

토목/건축/암반/환경 계측기기

Geotechnical & Structural Instrumentation

2022

Civil engineering solutions

Structures & Power plants

Bridges

Dams

Tunnels

Piles

Marin structures

Foundations

Slope stability

Landfills

Excavations

Embankments

Ground water

Railway & Roadway

소개된 모든 계측기기는 (주)에이스인스트루먼트에서
제조하는 제품으로 국내와 해외 30여개국의
토목/건축/암반/지질 전문가의 파트너로서
세계 일류 브랜드로 신뢰받는 대한민국산 제품입니다.



(주)에이스인스트루먼트

최고 가치 토목계측 센서 & 데이터 로거
www.aceco.kr



회사소개

저희 (주)에이스인스트루먼트는 토목, 건설공사에 있어서 설계 유효성 검증과 안전시공을 담보하기 위하여 설치하는 토목, 건축, 암반, 환경용 계측기와 데이터로거, 운용 소프트웨어 등을 제조하여 토목엔지니어링 업계와 해외 30여개 국가에 수출하고 있는 토목계측기 전문가 그룹입니다. 저희 회사는 도전과 혁신을 통해 신제품, 신기술을 개발하고 새로운 미래를 만들고자 합니다.



제품소개

저희 회사에서 제조하는 계측기기는 댐, 터널, 철도, 교량, 도로, 연약지반개량공사, 파일테스트 등 토목 건설현장의 구조물에 작용하는 하중, 응력, 변형률, 토압, 지하수위, 간극수압, 경사변형각, 변위, 암반의 물리적 특성 등을 측정하는 토목계측 기기류와 암반계측기, 원위치 시험장비, 양방향 재하시험용 셀과 다양한 출력장치류, 데이터로거 등을 제조합니다.



기술소개

저희 회사는 응답성, 안정성이 매우 우수하여 반영구 계측용으로 적합한 진동현센서(vibrating wire sensor)와 동적특성검출과 모형실험 등 연구목적에 적합한 전기식 센서(strain gage sensor)에 대한 세계적 수준의 설계, 제조, 튜닝, 교정기술과 출력 값을 확인하기 위한 다양한 디지털 교정 장비를 보유하고 있으며 CE인증(유럽규격), ISO-9001 품질 보증시스템에 의하여 제품이 제조되므로 신뢰성 높은 최고 수준의 제품을 공급해드리고 있습니다. 터키, 이란, 인도네시아 등 50년 이상을 계측하여야하는 50개소 이상의 댐사이트 건설 현장에 전품목의 저희 회사 계측기기가 공급되고 있습니다. 고신뢰성이 요구되는 원자력 발전소 건설 현장에도 다양한 저희 회사의 계측기기가 공급되고 있습니다.

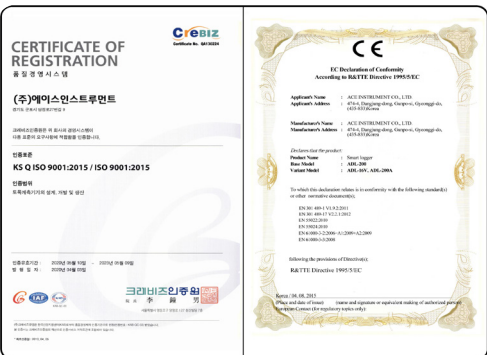


업무소개

- 토목, 암반계측기, 출력장치, 데이터로거, 유·무선 자동계측시스템 제조
- 설치 및 운용, 자동화계측 엔지니어링 서비스
- 토목계측용 장비 단기 렌탈 서비스
- 센서, 장비 검교정 서비스
- 웹기반 계측프로그램 서비스

품질소개

저희 회사는 ISO-9001 토목계측기기의 설계와 개발, 제조 및 부가서비스 부문의 품질경영시스템을 인증 받았습니다. 품질경영과 품질혁신을 통하여 품질을 보증하고 고객감동을 위하여 조직의 서비스 지향성을 추구합니다.



분류	색인번호	계측기기
웹 프로그램 데이터로거 출력장치 인디케이터	1	웹 모니터링 프로그램
	2	스마트 로거
	3	진동현 센서 데이터 로거
	4	진동현 센서 미니로거
	5	MEMS 센서 미니로거
	6	진동현 센서 출력장치
	7	진동현 센서 데이터 레코더
	8	전기식 센서 출력장치
	9	MEMS 센서 출력장치
	10	진동현센서 디스플레이 로거
	11	동적 데이터 로거
	12	공압 센서 출력장치
	13	지하수위계
	14	마그네틱 증별침하계
	15	낙뢰 보호기
	16	전압 증폭기
	17	디지털 인디케이터
	18	터미널 박스
경사계 케이싱	19	급결 케이싱
	20	표준 케이싱
	21	방수 케이싱
	22	와이어링 케이싱
	23	압출 케이싱
경사각	24	디지털 수직 경사계
	25	디지털 수평 경사계
	26	디지털 사면 경사계
	27	스파이럴 센서 프로브
	28	휴대형 디지털 경사계
	29	ELS 경사센서
	30	ELS 빔센서
	31	진동현식 경사계
	32	MEMS 경사계
	33	진동현식 다축점 수직 경사계
	34	MEMS 다축점 수직, 수평 경사계
	35	시리얼 방식 다축점 경사계
	36	펜듈럼 시스템
하중	37	진동현식 하중계
	38	전기식 하중계
	39	유압식 하중계
	40	전기식 대용량 하중계
	41	양방향 재하시험용 유압셀
변형률 응력	42	진동현식 소프트 용접형 변형률계
	43	진동현식 용접형 변형률계
	44	진동현식 매설형 변형률계
	45	전기식 변형률계
	46	진동현식 철근응력계
변위	47	진동현식 케이블 장력계
	48	플라스틱 균열계
	49	진동현식 균열계
50	진동현식 방수형 균열계	

분류	색인번호	계측기기
변위	51	진동현식 3D 변위계
	52	진동현식 압축형 변위계
	53	전기식 균열계
	54	3축 변위계
	55	진동현식 수평 변위계
	56	진동현식 변위계
	57	전기식 변위계
	58	와이어식 변위계
침하	59	진동현식 액체침하계
	60	고감도 미세 액체침하 시스템
	61	침하 프로파일러
	62	전류식 침하계
	63	마그네틱 침하센서
	64	레이저변위 모니터링 시스템
	65	USBR 침하 프로브
	66	와이어 센서형 침하계
	67	진동현식 수직형 지중침하계
간극수압 지하수위	68	진동현식 간극수압계
	69	진동현식 다축점 간극수압계
	70	진동현식 대기압 보정형 간극수압계
	71	전기식/반도체식 간극수압계
	72	모형 실험용 계측기기
	73	공압식 간극수압계
	74	진동현식 누수량 측정 시스템
토압 온도측정	75	스탠드 파이프 간극수압계
	76	진동현식 토압계
	77	전기식 토압계
	78	온도계
	79	다축점 온도계
터널계측	80	디지털 내공변위계
	81	진동현식 내공변위계
	82	라벨트 인발시험기 세트
	83	광파계용 타겟
	84	터널 전단면 내공변위 모니터링 시스템
	85	진동현식 NATM 쇼크리트 응력계
	86	기계식 지중변위계
암반계측 원위치 시험장비 지원 장치	87	진동현식 지중변위계
	88	진동현식 라벨트축력계
	89	진동현식 공내 암반응력계
	90	진동현식 대구경 공내 암반응력계
	91	진동현식 공내 응력계
	92	진동현식 양축 공내 응력계
	93	자동측정 3D 암반응력계
	94	2D 암반응력계
	95	휴대형 공내 암반변위계
	96	휴대형 공내 변위계
	97	휴대형 공내 전단시험기
	98	휴대형 소프트 용접기
	99	실링키트
100	신호케이블	

1



웹 모니터링 프로그램 (Web monitoring program)

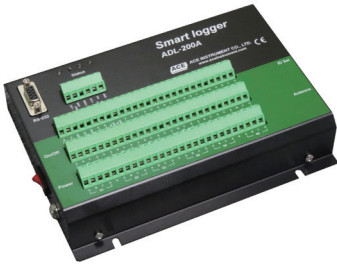
ACE-WMP 웹 모니터링 프로그램은 건설 현장에서 시공 중 계측이나 유지관리 계측에 있어서 관계자의 신속한 의사결정 지원과 정보를 공유하기 위하여 인터넷망을 이용해 계측된 데이터를 서버 컴퓨터에 보관하고 보관된 데이터를 기반으로 계측 보고서 작성, 공학 단위로 표시되는 그래프 창성, 경보 발행, 실시간 계측 데이터 검색이 가능한 프로그램입니다.

ACE-WMP는 웹브라우저가 설치된 모든 컴퓨터를 이용하여 원격지에서 보고서 작성이 가능하므로 효율적이고 신속한 업무 처리가 가능합니다.

ACE-WMP는 토목, 건축 시공 회사나 설계, 감리, 계측 엔지니어링 회사 등에서 정보화 시공을 위하여 저회 회사에서 개발한 웹 모니터링 프로그램을 이용하여 별도의 서버 컴퓨터 및 시스템 구축 비용을 부담하지 않고 월정 기간 임대형식으로 사용하는 자동계측 렌탈 서비스입니다.

또한 고객 요구 스펙과 프로젝트 환경에 맞추어 저렴한 비용으로 OEM 개발 서비스를 시행하고 있습니다.

2



스마트 로거 (Smart logger)

ADL-200A 스마트 로거는 저회 회사의 최상위 모델인 정적 데이터 로거로서 16채널의 진동현 센서와 16채널의 아날로그 센서류(온도센서, mV센서, FSG센서, 순차적 직렬통신센서 등) 대부분을 접속하는 풀 레인지 로거입니다.

현장에 설치된 다양한 종류의 센서 수량에 비례하여 데이터 로거를 운영하므로 센서를 소량 설치하거나 대량 설치하는 경우에도 최대 7세트의 스마트 로거 ADL-200A를 지그비 무선통신이나 유선통신에 의해 연동제어가 가능하므로 단일시스템으로 최대 112개의 진동현 센서와 112개의 아날로그 센서를 동시에 접속하여 제어할 수 있습니다.

모델	ADL-200A
접속 센서	VW 센서, mV 센서, FSG 센서, 온도 센서, 순차적 직렬통신 센서
접속 채널	VW 센서 16ch, 아날로그 센서 16ch
정확도	VW 센서 0.05% FSR, 아날로그 센서 0.1% FSR
입력 전원	12 VDC
로거 최대 연결수량	7세트 / 112 Ch
외장 접속모뎀	3G ~ 5G 모뎀 (스마트 로거 - 컴퓨터)

3



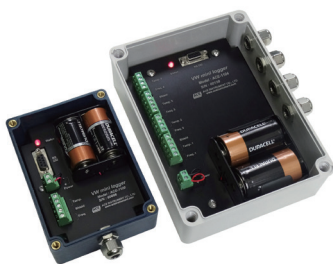
진동현 센서 데이터 로거 (VW data logger)

ADL-16V 진동현 센서 데이터 로거는 16채널의 진동현 센서와 온도센서를 접속하기 위한 데이터 로거로서 토목 현장에서 사용빈도가 높고 주로 설치, 운용하는 진동현 센서 위주로 접속하여 사용하도록 디자인 되었습니다.

현장에 설치된 진동현 센서의 수량에 비례하여 데이터 로거를 연동하므로 센서를 소량 설치하거나 대량 설치하는 경우에, 최대 7세트의 데이터 로거를 지그비 무선 통신이나 유선 통신에 의해 연동 제어가 가능하므로 단일 시스템으로 최대 112개의 진동현 센서를 동시에 접속하여 제어할 수 있습니다.

모델	ADL-16V
접속 센서	VW 센서, mV 센서, 온도 센서
접속 채널	VW 센서 16ch, 아날로그 센서 16ch
정확도	VW 센서 0.05% FSR, 아날로그 센서 0.1% FSR
입력 전원	12 VDC
로거 최대 연결수량	7세트 / 112 Ch
외장 접속모뎀	3G ~ 5G 모뎀 (VW 데이터 로거 - 컴퓨터)

4



진동현 센서 미니로거 (VW mini loggers)

ACE-1100은 VW 센서 1개를 접속하여 장기간 자동화계측을 할 수 있는 저비용, 고효용 데이터 로거이며, ACE-1104는 VW센서 4개를 접속할 수 있습니다. ACE-1100 미니로거는 지하수위 측정이나 안전진단용 현장에서 소수의 변형률계 또는 간극수압계, 균열계 등 진동현 센서를 개별로 접속하여 무인 운용하고자 할 때 유용합니다. 운용 소프트웨어가 제공되는 미니로거는 센서의 ID별, 날짜별, 시간별 임의정렬 기능이 있어 쉽게 운용이 가능하며 데이터는 6000점을 저장할 수 있으며 주파수신호와 온도센서를 선택할 수 있어 국내외를 막론하고 현존하는 미니로거 중에서 최고성과 고신뢰성을 자랑합니다. C급 알카라인 배터리로 구동되어 배터리 교체 없이 6개월간 계측할 수 있으며 방수기능과 넓은 사용온도범위를 가지고 있어 어느 지역에서도 전천후 계측이 가능합니다.

모델	ACE-1100	ACE-1104
접속 센서	진동현 센서 (vibrating wire) 1개	진동현 센서 (vibrating wire) 4개
주파수 범위	450 ~ 6000Hz	
분해능	0.1Hz	
정확도	0.02% FSR	
메모리	6000 포인트 read / record	32000 포인트 read / record

5



MEMS 센서 미니로거 (MEMS mini logger)

ACE-900 MEMS 센서 미니로거는 MEMS 경사센서 전용으로 개발되었으며 2축의 센서를 동시에 측정할 수 있도록 2채널로 설계 되었습니다. MEMS 경사센서를 포함하여 전압(mV) 센서와 전류(mA) 센서를 모두 측정할 수 있는 미니 데이터 로거로 장기간 무인 자동화가 가능합니다.

AA급 알카라인 배터리 4개를 장착하여 사용하며 저전력으로 설계되어 6개월이상 배터리 교체없이 사용이 가능합니다.

모델	ACE-900
접속 센서	MEMS 센서, ELS 센서, 포텐티오미터, 4~20mA 센서
측정 범위	-12V ~ 12V / 4 ~ 20mA
분해능	0.1mV / 0.001mA
메모리	30000 포인트
입력 전원	DC6.0V

6



진동현 센서 출력장치 (VW readout unit)

ACE-800 진동현식 출력장치는 휴대성을 추구한 세계 최 소형, 고품격제품으로 진동현 센서(VW sensor)를 접속할 수 있습니다.

ACE-800은 4개의 멤브레인 스위치를 사용하여 고장의 우려가 없으며 대화면을 채택하여 모드, 배터리잔량, RTD, thermistor 온도, 선택된 주파수 단위가 동시에 표시되며 계측이 용이하며 백라이트 기능이 탑재되어 야간에도 쉽게 계측할 수 있으며 1회 충전으로 연속 40시간을 사용할 수 있고 방수형 ABS케이스로 제작되어 전천후 사용이 가능한 세계 최고급형 제품입니다.

모델	ACE-800
접속 센서	진동현 센서 (vibrating wire)
측정 범위	450 ~ 6000Hz
표시 단위	Hz, μ sec, 10^3 Hz ² , °C, μ ε0.391, μ ε0.7756, μ ε3.304, μ ε4.062
분해능	0.1Hz / 온도 센서 0.1°C
정확도	0.02% FSR

7



진동현 센서 데이터 레코더 (VW data recorder)

ACE-1000 진동현 센서 데이터레코더는 전문가용 데이터로거입니다. ACE-1000은 진동현 센서(VW sensor)를 읽고 ID별로 저장할 수 있으며 RS-232통신으로 컴퓨터에 전송할 수 있습니다. ACE-1000은 최대 64개의 ID에 대하여 4000개의 측정값을 저장할 수 있고 sensor의 ID별, 날짜별, 시간별로 임의 정렬이 가능한 고신뢰성 데이터로거입니다.

ACE-1000은 대화면을 채택하여 Hz, 10^3 Hz², μ sec, 온도, 4개의 변형률모드를 표시하며 백라이트 기능과 절전기능이 탑재되어 있습니다. 1회 충전으로 연속 30시간을 계속할 수 있도록 니켈-수소 배터리를 채택하였으며 방수기능과 내충격성 ABS케이스를 채택한 세계 최고급형 제품입니다.

모델	ACE-1000
접속 센서	진동현 센서 (vibrating wire)
데이터 저장	최대 64 ID / 4000개 계측점
측정 범위	450 ~ 6000Hz
표시 단위	Hz, μ sec, 10^3 Hz ² , °C, μ ε0.3911, μ ε0.7756, μ ε3.304, μ ε4.062
분해능	0.1Hz / 온도 센서 0.1°C
정확도	0.02% FSR

8



전기식 센서 출력장치 (FSG readout unit)

ACE-600A 전기식 센서 출력장치는 FSG(foil strain gage)를 센서 소자로 채택하는 센서류에 접속하는 전기식 센서 출력장치입니다. (통상 Strain meter로 호명)

ACE-600A는 120Ω, 350Ω의 strain gage의 입력저항별, full bridge와 half bridge, quarter bridge 어떠한 스트레인 게이지를 소자로 사용하더라도 쉽게 접속할 수 있습니다.

최대 32개의 프로그래밍 ID 설정기능이 있으며 ID별로 전환계수와 영점, 사용단위를 설정하여 측정시 설정된 ID에 따라 사용자가 필요로하는 최종 공학단위 값을 계측할 수 있습니다.

모델	ACE-600A
접속 센서	FSG 센서 (foil strain gage)
회로 구성	full bridge, half bridge, quarter bridge
입력 저항	120Ω, 350Ω
분해능	1×10^{-6} strain
정확도	±0.1% FSR

9



MEMS 센서 출력장치 (MEMS readout unit)

ACE-1500 MEMS 센서 출력장치는 MEMS 센서와 ELS 센서, 전압(mV) 센서, 전류(mA) 센서, 써미스터 온도 센서, 백금저항(PT-100) 온도 센서를 모두 측정할 수 있는 출력장치입니다. MEMS 센서 출력장치는 A, B 두 개의 센서를 동시에 출력할 수 있으며 배터리 잔량, -12V~12V의 넓은 범위 측정모드와 -5V~5V의 정밀 측정모드, 전류(mA) 측정, 써미스터와 PT-100 온도 측정 기능과 백라이트 기능, 절전 모드가 탑재되어 있습니다.

모델	ACE-1500
접속 센서	MEMS 센서, ELS 센서, 포텐티오메터, 4~20mA 센서, PT-100 온도 센서, 써미스터 온도 센서
측정 범위	±12V, ±5000mV, 4 ~ 20mA, -40 ~ 105°C
정확도	±0.1% FSR
표시 단위	V, mV, mA, °C

10



진동현센서 디스플레이 로거 (VW display logger)

ACE-1100D 디스플레이 로거는 1ch 로거로서 장기간 자동화계측이 가능한 고효율 데이터로거 겸 디스플레이어입니다. 기능키 선택에 따라 데이터 저장, 데이터 표시, 데이터 표시 후 저장 등을 선택 할 수 있으며 진동현식 간극수압계, 균열계, 경사계, 변형률계를 접속하여 6개월 자동화계측을 할 수 있습니다. ACE-1100D는 배터리 또는 상시 전원을 연결하여 사용할 수 있습니다.

모델	ACE-1100D
접속 센서	진동현 센서(vibrating wire) 1개
주파수 범위	450 ~ 6000Hz
분해능	0.1Hz / 온도 센서 0.1°C
메모리	32000 포인트 read/record
디스플레이	16x2 character LCD

11



동적 데이터 로거 (Dynamic data logger)

ADL-300 동적 데이터 로거는 FSG(foil strain gage) 센서 또는 전압(mV), 전류(mA) 센서를 접속하여 동적(dynamic) 데이터를 측정할 수 있습니다. FSG 센서용과 전압 센서용으로 구분되어 제작되며 동적 계측모드와 정적 계측모드 기능이 있어 현장상황에 따라 변경사용이 가능합니다. 동적 계측모드는 1대의 ADL-300 동적 데이터 로거를 PC에서 직접 제어하고 정적 계측모드에서는 ADL-300을 RS-485 통신을 적용하여 최대 16대까지 연결하여 제어할 수 있습니다.

모델	ADL-300
접속 센서	FSG 센서, mV 센서, mA 센서
측정 채널	8채널
샘플링 속도	10, 20, 50, 100, 250, 500Hz/sec
최대 장비 연결	16세트 (128채널)
PC 인터페이스	USB, RS-232, RS-485
메모리	외장형 SD 메모리

12



공압 센서 출력장치 (Pneumatic readout unit)

ACE-2500 공압 센서 출력장치는 공압식 센서를 원터치 커플러를 통하여 쉽게 접속할 수 있게 설계되었으며 질소 가스를 공급하여 센서에 작용하는 압력을 최대 20bar까지 정확하게 측정할 수 있습니다. ACE-2500 공압 센서 출력장치는 저희 회사의 공압식 간극수압계, 토압계, 침하계 등을 접속할 수 있으며 타사의 센서도 접속이 가능하며 내 충격성 방수케이스 내부에 질소 가스통과 가스 압력을 측정할 수 있는 압력센서와 출력장치로 구성되어 신뢰성 높은 데이터를 제공합니다.

모델	ACE-2500
접속 센서	공압식 센서 (pneumatic sensor)
측정 범위	0 ~ 20bar (290psi)
정확도	±0.1% FSR (0.02bar)
외형 치수	185x300x450mm

13



지하 수위계 (Water level meter)

모델 4650 지하수위계는 프레임과 테이프, 프로브로 구성되어 있으며 프로브를 관측정 아래로 내려 물과 접촉되면 부저음과 표시 등이 작동되도록 설계되어 있습니다. 중요 요소인 줄자는 스틸테이프에 와이어모프로 강화한 후 폴리에틸렌 코팅을 하여 강하고 부드러우며 프로브와 테이프 연결부위 또한 기구적으로 처리하여 단선, 단락의 위험이 없어 반영구적 정밀계측이 가능합니다. PVC stand pipe를 이용할 경우 필터 팁을 설치하여 운용할 수 있습니다.

모델	4650	4550 (층별침하계 겸용)
측정 범위	50m ~ 100m / 150m ~ 500m	
분해능	1mm	
제품 중량	2.5 ~ 15kg	
제품 치수	152(W)x278(L)x282(H)mm / 400(W)x400(L)x400(H)mm 또는 미만	
밀도 / 재질	50µm / PE 또는 세라믹 필터	

14



마그네틱 증별침하계 (Magnetic extensometer)

모델 4680 증별침하계는 성토부나 기초지반, 댐 등의 침하나 용기를 수동으로 계측하는데 사용됩니다. 증별침하계는 센싱 마그네트, 마그네틱 인디케이터 및 access pipe와 접속자재, telescopic section 등으로 구성되어 있고, 측정소자인 센싱 마그네트류는 플레이트 마그네트, 스파이더 마그네트 및 링 마그네트 등으로 분류됩니다. 프로브를 access pipe 아래로 내려 센싱 마그네트류의 자계 중심에 오면, 프로브 내의 리드 스위치가 닫혀 램프가 켜지면서 부저가 울립니다. 이때 테이프 눈금을 mm 단위까지 읽어 마그네트의 깊이를 기록합니다. 모델 4550은 지하수위계와 마그네틱 증별침하계 겸용 제품입니다.

모델	4680	4550 (지하수위계 겸용)
측정 범위	50m ~ 100m / 150m ~ 500m	
분해능	1mm	
제품 중량	2.5 ~ 15kg	
제품 치수	152(W) x 278(L) x 282(H)mm / 400(W) x 400(L) x 400(H)mm 또는 미만	

15



낙뢰 보호기 (Surge module)

ACE-SAM 낙뢰보호기는 짧고 강력한 번개로부터 케이블을 타고 들어오는 과전류와 플라즈마를 제거하기 위하여 다이오드와 보호 PCB를 내장한 모듈로서 지중에 매설된 계측기의 중요도가 높은 현장이나 반영구적 계측이 요구되는 현장에서는 반드시 센서와 전자 장비에 부착되어야 합니다.

모델	ACE-SAM
접속 센서	모든 센서
차단 전원	27 V
차단 전류	10kA / Line, 20kA / Pair
동작 온도	-20 ~ 70°C
반응 속도	1 nano-sec 미만

16



전압 증폭기 (Voltage amplifier)

전압 증폭기는 케이블 심선 두께와 길이에 대한 저항의 증가에 따른 직류전압의 강화로 발생하는 측정전압의 강도를 원상회복하기 위한 장치입니다.

전압증폭기의 출력 전압은 일반적으로 사용되는 12VDC이며 장거리 전송을 위하여 약 500m 단위마다 케이블 연장부에 부착하여야 합니다.

모델	VA10
접속 센서	mV 센서
출력 전압	12 VDC
최저 증폭전압	3.3 VDC
최대 사용저항	60Ω
케이스 재질	알루미늄 다이캐스팅 케이스

17



디지털 인디케이터 (Digital indicator)

디지털 인디케이터는 저희 회사의 전기식 하중계에 연결하여 직접 하중(ton-f) 단위로 표시하므로 측정데이터의 변환 및 추가작업이 필요없으며 현장의 응급상황이나 평소 유지관리에 유용하게 사용할 수 있습니다.

여러 개소에 멀티형을 설치한 하중계에도 직접 연결된 인디케이터를 멀티 박스로 설치하여도 됩니다.

모델	ACE-40D
측정 범위	-30 ~ +30 mV/V
인가 전압	5 VDC
샘플링 속도	50회 / 초
정확도	±0.1% FSR
외형 치수	150 x 150 x 100mm

18



터미널 박스 (Universal terminal boxes)

모델 7012와 7024 터미널박스는 큰 토목 공사의 특성상 여러 개소에 설치한 계측기의 신호 케이블 선로를 가까운 주변의 센서끼리 5~12개 단위로 묶어 박스 내부로 결선할 수 있습니다.

모델 7012는 최대 12개의 센서를 접속할 수 있으며 모델 7024는 최대 24개의 센서를 접속할 수 있어 대형 현장이거나 센서 케이블 집체량이 많은 현장에서 유용합니다.

모델	7012	7024
접속 센서	모든 센서	
센서 접속	최대 12개	최대 24개
제품 재질	ABS 플라스틱 케이스	
제품 치수	280 x 190 x 180mm	350 x 250 x 180mm
제품 중량	2.0kg	3.0kg

19



급결 케이싱 (RC casings)

급결(RC) 케이싱은 연결용 슬리브(커플링)가 없이 암수로 가공된 끼워맞춤형 구조로서 내부 guide groove는 브로칭머신에서 4등분 정밀가공된 고신뢰성, 고정밀도의 절삭 케이싱입니다. RC케이싱의 표면은 CNC 터닝센터에 의하여 내외경이 가공되었으며 연결부는 snap-in 타입으로 끼워 넣으면 빠지지 않는 정밀한 구조로 제작되었습니다. RC케이싱은 연결부의 방수와 강도 보강을 위하여 끼워 넣을 때 반드시 ABS 솔벤트를 표면에 도포한 후 연결해야 하며, 결합 후 리벳팅이나 테이프 감기 등이 불필요하여 작업시간이 단축되는 제품으로 파괴 강도가 매우 높은 고성능 제품입니다.

모델	RC70	RC85
제품 치수	φ59 x φ70mm	φ73 x φ85mm
절단 치수	1555mm, 3055mm	
비틀림 각도	0.3° 이하 / 3m	
파괴 하중	600kg·f 이상	

20



표준 케이싱 (SC casings)

표준(SC) 케이싱은 표준형 케이싱으로 브로칭 머신에서 케이싱 내부의 guide groove와 커플링 접속부를 기계 가공한 고신뢰성, 고정밀도 절삭형 제품입니다.

이 제품은 커플링이 필요하며 커플링의 외경이 케이싱의 외경치수와 동일하거나 비슷합니다. 이 제품은 설치 심도가 깊을 때 특히 유리하며 설치시 ABS 솔벤트와 POP리벳, 마스틱 테이프 등이 필요합니다. 적당한 강도와 유연성, 비틀림 각도가 보장되는 ABS제품으로 고신뢰성 케이싱입니다.

모델	SC70	SC85
제품 치수	φ59 x φ70mm	φ73 x φ85mm
커플링 외경	φ70mm	φ90mm
절단 치수	1500mm, 3000mm	
비틀림 각도	0.3° 이하 / 3m	
파괴 하중	320kg·f 이상	

21



방수 케이싱 (DC casings)

방수(DC) 케이싱은 브로칭 머신에서 케이싱 내부의 guide groove와 커플링 접속부를 기계 가공한 고신뢰성, 고정밀도 절삭형 제품입니다. 이 제품은 외부 표면을 CNC 터닝센터에서 기계 가공한 후 O-링으로 마감하였으며 snap-in 타입으로 O-링 보호 튜브를 벗긴 후 바로 끼워 넣으므로 빠른 설치가 가능하며 ABS 솔벤트가 불필요하며 O-링에 의하여 방수 처리되므로 리벳팅, 테이프 등의 후속공정이 불필요한 유럽형 제품입니다.

모델	DC70	DC85
제품 치수	φ59 x φ70mm	φ73 x φ85mm
절단 치수	1555mm, 3055mm	
비틀림 각도	0.3° 이하 / 3m	
파괴 하중	320kg·f 이상	

22



와이어링 케이싱(WC casings)

와이어링(WC) 케이싱은 브로칭머신과 CNC 터닝센터를 이용하여 모든 부분을 기계가공하는 고신뢰성, 고정밀도 절삭형 제품입니다. 이 제품은 연결 와이어를 케이싱 접속부에 끼워넣는 것으로 빠른 설치가 가능하며 O-링에 의하여 방수처리 되므로 리벳팅, 테이프등의 후속 공정이 불필요한 제품입니다. 연결부에 케이싱 외경의 돌출부가 없습니다.

모델	WC70	WC85
제품 치수	φ59 x φ70mm	φ73 x φ85mm
절단 치수	1555mm, 3055mm	
비틀림 각도	0.3° 이하 / 3m	
파괴 하중	230kg·f 이상	

23



압출 케이싱(FC casings)

압출(FC) 케이싱은 플라스틱 압출기에서 완성된 케이싱으로 3m 길이로 절단되며 0.5°/3m 미만의 비틀림 각도와 250kg·f 이상의 강성으로 유연한 제품입니다. 압출케이싱은 설치심도가 20m 미만일 때 유용합니다.

압출케이싱은 연결시 커플링이 필요하며 FC-64, 70, 85 세 종류가 있습니다.

FC-64 케이싱은 슬리브를 연결한 외경이 φ70mm로 제작되어 통상의 천공드릴인 NX(φ76mm) 드릴 내경에 들어가기 때문에 설치가 용이합니다.

모델	FC64	FC70	FC85
제품 치수	φ53.6 x φ60.6 x φ64mm	φ58 x φ66 x φ70mm	φ72.2 x φ80.8 x φ85mm
절단 치수	3000mm		
비틀림 각도	0.5°이하 / 3m		
파괴 하중	250kg·f 이상		

24



디지털 수직 경사계 (Digital vertical inclinometer)

디지털 수직 경사계는 프로브와 블루투스 케이블, 케이블 가이드로 구성되며 스마트폰에 전용 앱을 다운로드하여 사용합니다.

초경량, 고정확도, 고신뢰성, 고응답성을 확보한 현존하는 최고의 품질입니다.

케이블릴과 스마트폰은 블루투스로 링크되어 연속 40시간을 사용할 수 있으며 운용 앱은 데이터 저장과 데이터보기, 이메일 발신 기능이 있습니다.

모델	5481
센서 소자	2-MEMS 가속도 경사센서
측정 범위	±30° (수평)
분해능	0.005mm / 500mm
시스템 정확도	±2mm / 25m
데이터로거	스마트폰 앱으로 운용

25



디지털 수평 경사계 (Digital horizontal inclinometer)

디지털 수평 경사계는 제방이나 도로성토부의 침하나 용기 등 수직변위를 정밀하게 측정하는 장비입니다. 수평용 프로브와 블루투스로 구성되고 스마트폰에 전용 앱을 다운로드 받아 사용하며 초경량, 고정확도, 고신뢰성, 고응답성을 확보한 최고의 품질입니다.

케이블릴과 스마트폰은 블루투스로 링크되어 연속 40시간을 사용할 수 있으며 운용 앱은 데이터 저장과 데이터보기, 이메일 발신 기능이 있습니다.

모델	5481H
센서 소자	1-MEMS 가속도 경사센서
측정 범위	±30° (수직)
분해능	0.005mm / 500mm
시스템 정확도	±2mm / 25m
데이터로거	스마트폰 앱으로 운용

26



디지털 사면 경사계 (Digital slope inclined inclinometer)

디지털 사면 경사계는 내부에 빗면 45°로 세팅된 2축의 MEMS 경사센서가 내장되어 댐체의 사면이나 옹벽 보강재 사면부의 침하나 용기 등을 정밀하게 계측할 수 있습니다.

사면용 프로브와 블루투스로 구성되고 스마트폰에 전용 앱을 다운로드 받아 사용하며 초경량, 고정확도, 고신뢰성, 고응답성을 확보한 최고의 품질입니다.

케이블릴과 스마트폰은 블루투스로 링크되어 연속 40시간을 사용할 수 있으며 운용 앱은 데이터 저장과 데이터보기, 이메일 발신 기능이 있습니다.

모델	5481T
센서 소자	2-MEMS 가속도 경사센서
측정 범위	±30°(빗면45°)
분해능	0.005mm / 500mm
시스템 정확도	±2mm / 25m
데이터로거	스마트폰 앱으로 운용

27

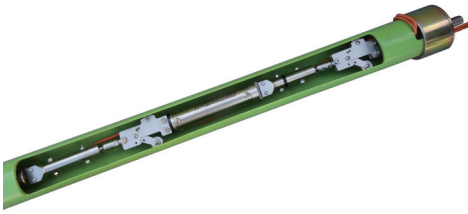


스파이럴 센서 프로브 (Spiral sensor probe)

모델 5480P 스파이럴 센서 프로브는 케이싱 설치를 완료하고 나서 설치된 경사계 케이싱의 측정방향과 일치되는 각도인지 확인할 때 유용합니다. 또 케이싱이 연결되면서, 비틀림은 어느정도 발생되었는지 확인할 때도 유용합니다.

모델	5480P
센서 소자	비접촉식 포텐티오미터
측정 범위	±10°
분해능	±0.01°
정확도	±0.5% FSR
표점 거리	1000mm

33



진동현식 다측점 수직 경사계 (VW vertical multi point inclinometers)

모델 1430 진동현식 다측점 수직경사계는 VW 경사센서 여러 개를 wheel ass'y와 확장튜브를 이용하여 연결한 것입니다. 진동현 센서의 장점은 자동화 계측장비를 이용하여 실시간 무인자동화 운영을 할 수 있으며 게이지 길이 1~3m정도로 하여 변위방향이 예상될 때는 단축으로, 변위방향이 예상되지 않을 때에는 양축으로 설치할 수 있습니다.

모델 1430 VW 경사계는 20bar의 방수능력과 스테인레스 방식재료를 사용하여 정밀 가공되어 반영구적 계측이 가능합니다.

모델	1430U (단축)	1430B (양축)
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)	
측정 범위	±5° / ±10°	
분해능	5arc seconds / 10arc seconds	
정확도	±0.1% FSR	
직선성 오차	±0.5% FSR	

34



MEMS 다측점 수직, 수평 경사계 (MEMS vertical, horizontal multi point inclinometer)

모델 4490은 MEMS 다측점 수직, 수평경사계는 MEMS 경사계 다수와 guide wheel, 확장튜브, 경사계 케이싱으로 구성되어 있습니다.

모델 4490은 데이터로거나 자동화 계측장비를 이용하여 원거리 계측이나 무인운영이 가능합니다. 이 제품은 방수, 방청을 위하여 내식성 있는 스테인레스 강재로 제작되었습니다.

모델	4490
적용 센서	MEMS 센서
측정 범위	±10° / ±30° (단축, 양축)
분해능	10arc seconds
정확도	±0.1% FSR
직선성 오차	±0.5% FSR

35



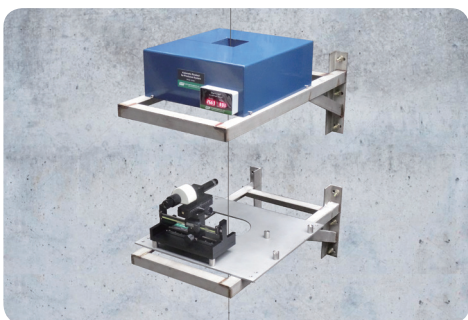
시리얼 방식 다측점 경사계 (Serial type multi point inclinometers)

시리얼 통신용 칩을 내장한 시리얼 방식 다측점 경사계는 다수의 MEMS 센서를 신호케이블로 연결하여 순차적으로 데이터를 저장하는 방식입니다.

시리얼 방식의 다측점 경사계는 데이터로거로 보내는 결선이 간단하고 현장에서 설치가 매우 쉬우며 방수, 방청처리 되었습니다. 수직형과 수평형, 단축과 양축으로 제조됩니다.

모델	4490HS (수평형 단축)	4490MS (수직형 단축)	4490BS (수직형 양축)
적용 센서	1-MEMS 센서		2-MEMS 센서
측정 범위	±10°		
분해능	10arc seconds		
정확도	±0.1% FSR		
표점 거리	1, 2, 3m 중 선택		

36



펜듈럼 시스템 (Pendulum system)

모델 8100 펜듈럼 시스템은 두 포인트간 수직라인에서 수평 상대 변위를 정밀하게 측정할 수 있습니다. 주로 댐체 기초부에 다이렉트 타입과 인버트타입의 pendulum을 설치하고 사람의 눈역할을 하는 광학식 CCD(전하결합소자) 센서가 무접촉으로 펜듈럼 사이에 연결되는 wire의 위치를 빛으로 측정하며 측정된 데이터는 데이터로거로 전송되어 저장됩니다. 좌우 수평 변위량을 정밀하게 계측할 수 있습니다.

모델	8100
적용 센서	CCD (charge coupled device)
측정 범위	±75mm (수동) / 50mm (자동)
분해능	0.01mm
정확도	±0.1mm
제품 구성	인버트펜듈럼, 다이렉트펜듈럼, 와이어, 수동 측정기, 자동 측정기

37

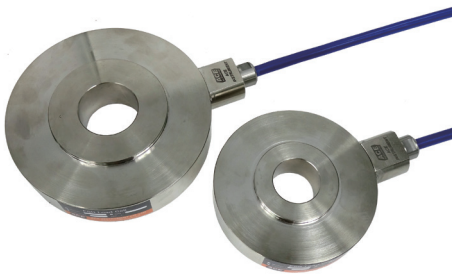


진동현식 하중계 (VW load cells)

진동현식 하중계는 구조물의 지지케이블(strand), strut, 어스 양카에 작용하는 하중을 계측하기 위하여 내부가 중공인 Hollow 타입으로 설계되었으며 최대 1500톤급까지 제조합니다. 수감하중의 크기에 따라 VW strain gage는 3~6개 까지 내장하며 공인된 하중시험기의 유효성검증에 의하여 초기값 변화가 없는 고신뢰성의 제품으로 제조됩니다.

모델	1102 ~ 1170
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)
교정 하중	20 ~ 1500ton-f
분해능	0.025% FSR
정확도	±0.1% FSR ~ ±0.5% FSR

38



전기식 하중계 (FSG load cells)

전기식 하중계는 타이백, 락볼트, 어스 양카에 작용하는 하중을 계측하기 위하여 내부가 중공인 hollow 타입으로 설계되었으며 최대 1500톤까지 제조합니다. 수감하중의 크기에 따라 foil strain gage가 휘스톤 브리지 형태로 내장 결선되어 심한 편심하중이 작용해도 자동 보정된 값으로 단일 출력되며 전기식 하중계는 파일 재하 테스트나 동적계측이 필요할 때 최적으로 사용할 수가 있습니다.

공인된 하중시험기의 유효성검증에 의하여 초기값 변화가 없는 고신뢰성의 제품으로 제조됩니다.

모델	4102 ~ 4170
적용 센서	FSG 센서 (foil strain gage / 8 ~ 16개까지)
교정 하중	20 ~ 1500ton-f
입출력저항	700Ω
정격 출력	1.5mV/V (1500 x 10 ⁻⁶)
정확도	±0.1% FSR ~ ±0.5% FSR

39



유압식 하중계 (Hydraulic load cells)

유압식 하중계는 지보시스템으로 사용되는 타이백, 락볼트, 지보용벽 등에서 변화하는 하중의 크기를 직접 확인할 수 있는 구조로 설계되었습니다. 유압식 하중계는 얇게 정밀 가공한 스텐레스강판 2개의 외부 둘레를 용접처리 하였으며 내부는 오일이 충진되어 있습니다. 유압식 하중계는 아날로그 타입 압력 센서가 셀 본체에 직접 연결되어 있습니다. 압력센서는 고정밀급 하중시험기(UTM)의 유효성 시험에 의하여 하중 단위로 교정되며 토목현장의 가혹한 조건에서 사용하는데 최적인 유압형으로 설계되었습니다.

또한, 아날로그타입 압력센서 대신 VW 압력센서를 장착한 S 타입이 제조됩니다.

모델	AH50P.R	AH75P.R	AH100P.R	AH150P.R	AH200P.R
적용 센서	아날로그 마노미터				
교정 하중	50ton-f	75ton-f	100ton-f	150ton-f	200ton-f
허용 하중	120% FSR				
분해능	2ton-f				
정확도	±1.0% FSR				

40



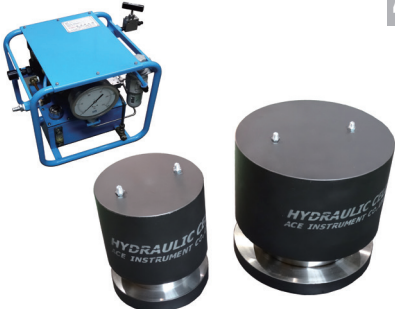
전기식 대용량 하중계 (FSG large capacity load cells)

전기식 대용량 하중계는 원기둥형태(column type)나 중공형태(center hole type)로 설계되었고 파일 재하시험이나 교량등 고하중 구조물의 하중 측정에 사용되며 500~1500톤까지 제조합니다.

Foil strain gage가 휘스톤 브릿지 형태로 구성되어 편심하중이 작용하여도 보정된 값으로 단일 출력되며 동적 계측이 가능합니다. 공인된 하중시험기에서 유효성 검증을 마친 고신뢰성 제품입니다.

모델	4201 ~ 4205
적용 센서	FSG 센서 (foil strain gage / 8 ~ 16개까지)
교정 하중	500 ~ 1500ton-f
입출력저항	700Ω
정격 출력	1.5mV/V (1500 x 10 ⁻⁶)
정확도	±0.1% FSR ~ ±0.5% FSR

41

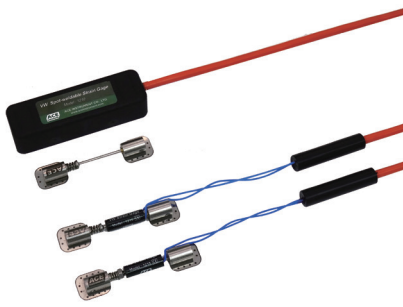


양방향 재하시험용 유압셀 (Hydraulic cells for pile load test)

저희 회사에서는 양방향 말뚝재하시험(pile load test)에 적용되는 유압셀과 유압펌프 유닛을 제조하고 있습니다. 저희 회사의 유압셀은 상용압력 1500bar를 인가하는 400~1500톤 유압셀을 단동식과 복동식 모두 제조합니다. 모든 유압셀은 저희 회사의 하중 시험기에서 출하전 100% 검증 가능합니다.

모델	단동식	복동식
상용 압력	1500bar	
하중	400, 600, 800, 1000, 1200, 1500ton-f	
스트로크	150mm (100 / 200mm는 주문제작)	
허용 압력	2000bar	

42



진동현식 스포트 용접형 변형률계 (VW spot weldable strain gages)

모델 1210 진동현식 스포트 용접형 변형률계는 pile, strut, 터널의 철구조물, 파이프라인 등 부재의 변형률을 측정할 수 있도록 초소형으로 설계되어 스포트용접이나 에폭시 수지 등으로 부착하여 부재의 변형률을 측정합니다. 모델 1215 일체형 변형률계는 게이지 표면에 코일이 일체형으로 연결되어 있는 소형 구조이며 tie back이나 soil nail에서 최적입니다. 1215A,B는 넓은 측정범위를 가지고 있습니다. 1215C는 측정범위를 조절할 수 있는 구조로 제작되었습니다.

모델	1210	1215 (초소형)	1215A (광범위형)	1215B (광범위형)	1215C (조정형)
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)				
측정 범위	3300microstrain		5000microstrain	10000microstrain	
분해능	0.5microstrain		1microstrain	2microstrain	
정확도	±0.1% FSR				
직선성 오차	±0.5% FSR				

43



진동현식 용접형 변형률계 (VW weldable strain gages)

진동현식 용접형 변형률계는 교량, 빌딩, 지보장치, 구조물의 변형률을 측정하기 위한 계측기로서 모델 1220은 strut, 대형 pile 등 지보 강재의 변형률을 매우 정확하게 계측할 수 있습니다. 모델 1222는 1220의 표점거리를 길게 250mm로 설계한 제품으로서 길이가 긴 부재의 세로방향(세로 변형률 측정)으로 설치할 때 더욱 정확한 계측을 할 수 있습니다. 모델 1224는 200°C에서 견딜 수 있는 고온 구조로 제작되어 steel 양생 콘크리트 파일 테스트시 적용하면 유용합니다. 1220A는 광범위측정용으로 설계되었습니다.

모델	1220	1222 (장대형)	1224 (고온용)	1220A(광범위형)
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)			
측정 범위	3000microstrain			5000microstrain
분해능	0.5microstrain			1microstrain
정확도	±0.1% FSR			
직선성 오차	±0.5% FSR			

44



진동현식 매설형 변형률계 (VW embedment strain gages)

모델 1240 진동현식 매설형 변형률계는 강화 콘크리트나 콘크리트 구조물에 매설하여 콘크리트 내부에 작용하는 유효 변형률을 정확하게 계측할 수 있습니다. 모델 1230은 터널 라이닝재로 사용하는 쇼크리트 글결시멘트의 응력을 측정할 수 있으며 1230B는 tangential 방향이나 radial 방향 거치용 bracket를 이용하여 kit로 제작됩니다. 모델 1235는 초소형 모델로서 표점 거리가 51.5mm로 모형시험을 하거나 설치조건에 한계가 있을 때 유용합니다. 모델 1243은 200°C에 견딜 수 있는 고온용 구조로 제작되어 steel 양생 콘크리트 파일 테스트 시 적용하면 유용합니다. 모델 1245는 표점 거리가 250mm로 prestressed 콘크리트 등에서 인장이나 압축이 매우 크기 때문에 일반형을 사용하는 것에 비하여 유리합니다. 모델 1240A는 광범위측정용으로 설계되었습니다.

모델	1230 (터널용)	1230B (터널용)	1235 (초소형)	1240 (일반형)	1243 (고온용)	1245 (장대형)	1240A (광범위형)
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)						
측정 범위	3000microstrain						5000microstrain
분해능	0.5microstrain						
정확도	±0.1% FSR						
직선성 오차	±0.5% FSR						

45



전기식 변형률계 (FSG strain gages)

모델 4240 전기식 매설형 변형률계는 힘 또는 변위 등의 기계적 물리량을 탄성체에 적용시켰을 때 생기는 역학량을 전기적 신호로 검출되도록 설계되었습니다. 강화콘크리트 구조물에 매설하여 콘크리트 유효변형률을 정확하게 계측할 수 있습니다. 또 변형률계의 플렌지 외부에 브라케트를 부착할 경우 금속이나 부재의 표면에 부착하여 변형률계로 유용하며 동적계측이 가능한 제품입니다. 모델 4220 전기식 표면부착형 변형률계는 브라케트를 부재에 부착하여 변형률을 측정합니다.

모델	4240 (매설형)	4220 (표면부착형)
적용 센서	FSG 센서 (foil strain gage)	
측정 범위	±5000microstrain	
정격 출력	1.5mV/V (1500 × 10 ⁻⁶)	
정확도	±0.5% FSR	
입출력 저항	350Ω	

46

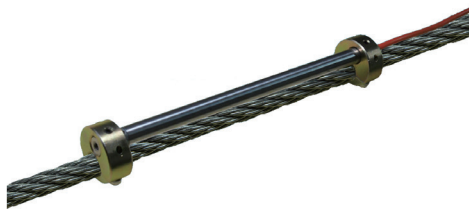


진동현식 철근응력계 (VW rebar stressmeters)

진동현식 철근응력계는 강화용 콘크리트 구조물의 이형철근에 작용하는 응력을 측정하기 위한 센서로서 VW 센서 하우징의 직경은 이형 철근(rebar)의 크기와 같은 형태로 설계되어 있어 정확한 계측이 가능합니다. 철근응력계는 대부분의 기초 토목 공사에 적용하는 D25(직경 ϕ 25.4mm)와 D32(직경 ϕ 31.8mm)용을 표준으로 하고 시스터 바의 규격에 맞춰 다양하게 설계, 제작하므로 선택하여 사용 할 수 있습니다. 전기식 철근응력계 모델 4260, 4290은 진동현식과 제조규격은 동일하며 센서는 foil strain gage를 적용합니다.

모델	1265 (D13)	1260 (D25)	1290 (D32)	4260 (D25)	4290 (D32)
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)			FSG sensor (foil strain gage)	
측정 범위	3000microstrain			±5000microstrain	
분해능	0.025% FSR				
정확도	±0.1% FSR			±0.5% FSR	
직선성 오차	±0.5% FSR			±1.0% FSR	

47

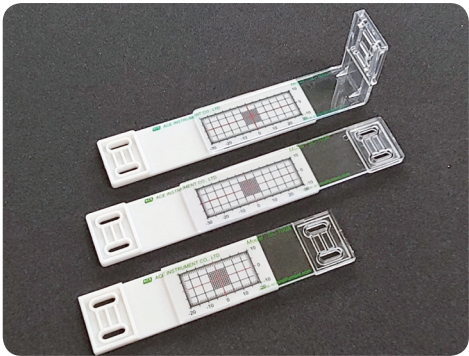


진동현식 케이블 장력계 (VW strand strainmeter)

모델 1315 진동현식 케이블 장력계는 어스앵거나 인장, 압축식 앵가의 스트렌드에 작용하는 힘의 크기나 신율, 변위의 크기를 계측하는데 유용합니다. 진동현식 케이블 장력계는 출하전 변위량(변형률) 대비 주파수 특성을 디지털 교정장치에 의하여 개별로 교정하며 그 결과가 교정성적서에 기록되므로 품질과 신뢰성이 보장됩니다.

모델	1315
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)
측정 범위	30000microstrain
분해능	0.025% FSR (0.01mm)
정확도	±0.1% FSR
직선성 오차	±0.5% FSR

48



플라스틱 균열계 (Plastic crackmeters)

플라스틱 균열계는 센서를 대신하는 저가형 균열 측정계로서 고정도 계측관리가 필요하지 않는 현장에서 사용하기에 적합합니다. 플라스틱 균열계는 노후건물의 균열, 도로, 담 등 지속적인 균열 측정이 필요한 현장에서 사용하며 플라스틱 균열계 1set로 2차원적 균열 측정이 가능합니다. 타사의 제품은 아크릴을 성형하여 제조하기 때문에 쉽게 깨어지지만 SC-100은 폴리카보네이트 수지를 성형하여 제조하였기 때문에 금속처럼 매우 단단합니다.

모델	SC-100A	SC-100B	SC-100C
측정 범위	±20mm (좌우), ±10mm (상하)	±30mm (좌우), ±10mm (상하)	±30mm (좌우), ±10mm (상하)
분해능	1mm (격자형)		
제품 치수	32 x 102 x 5mm (2개/조)	32 x 132 x 5mm (2개/조)	32 x 132 x 55mm (2개/조)
제품 재질	폴리카보네이트(PC) 수지		

49



진동현식 균열계 (VW crackmeters)

모델 1330 진동현식 균열계는 암반이나 콘크리트 구조물의 표면연결부와 균열틈새의 크기 변화를 계측하는데 유용합니다. 게이지는 측정범위가 다른 4종류가 있으므로 균열부의 크기에 맞추어 선택할 수 있으며 모델 1322, 1325인 경우 앵가에 의하여 설치하거나 급결 에폭시를 사용하여 마운팅 블록을 부착할 수 있어 설치가 간단합니다. 정밀측정이 요구되는 구조물에는 측정범위가 작은 1322를 사용하길 추천합니다.

모델	1322	1325	1330	1340
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)			
측정 범위	5mm	25mm	50mm	100mm
분해능	0.025% FSR (0.01mm)			
정확도	±0.1% FSR			
직선성 오차	±0.5% FSR			

50

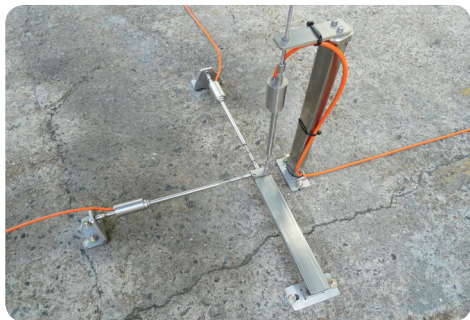


진동현식 방수형 균열계 (VW waterproof crackmeters)

진동현식 방수형 균열계는 25bar에서도 동작되도록 방수능력을 획기적으로 개선한 제품입니다. 이 제품은 스테인레스 316계열로 제작되어 바다속 구조물의 변위측정이나 댐체 기초부의 변위측정에 유용한 제품입니다.

모델	1330W	1340W	1341W	1342W
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)			
측정 범위	50mm	100mm	150mm	200mm
분해능	0.025% FSR			
정확도	±0.1% FSR			
직선성 오차	±0.5% FSR			
방수 능력	250mH ₂ O (25bar)			

51



진동현식 3D 변위계 (VW 3D jointmeters)

진동현식 3D 변위계는 진동현식 방수형 균열계와 3축으로 설치 운용하기위한 3D-mount 시스템으로 이루어져 있습니다. 모든 재질은 해수 분위기에서 운용할 수 있도록 STS 316 계열로 제작되며 콘크리트벽의 표면 조인트부나 터널이나 탱크등에 나타나는 균열의 변화를 계측할 수 있습니다.

모델	1330W-3D	1340W-3D	1341W-3D	1342W-3D
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)			
측정 범위	50mm	100mm	150mm	200mm
분해능	0.025% FSR			
정확도	±0.1% FSR			
제품 구성	기준 마운트 브라켓, 센서브라켓, 양카볼트			
제품 재질	육상용 STS304, 해수용 STS316(L)			

52



진동현식 압축형 변위계 (VW compression displacement sensors)

진동현식 압축형 변위계는 직선변위를 검출할 수 있습니다. 압축형 변위계 선단에는 압축 스프링이 장착되어 파일 동재하시험이나 균열부 틈새등 변위를 0.01mm까지 측정할 수 있습니다.

모델	1325C	1330C	1340C
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)		
측정 범위	25mm	50mm	100mm
분해능	0.25% FSR (0.01 ~ 0.02mm)		
정확도	±0.1% FSR		
직선성 오차	±0.5% FSR		

53



전기식 균열계 (FSG crackmeters)

FSG 센서를 적용한 전기식 균열계는 센서부와 양카 고정부로 구성되어 있습니다. 모델 4330, 4331 전기식 균열계는 센서별로 교정성적서가 공급되며 디지털 변위교정기에 의하여 변위량 대비 전기 저항 특성을 교정합니다. 정밀측정이 요구되는 구조물에는 측정범위가 작은 것이 유용합니다.

모델	4330	4331
적용 센서	FSG 센서 (foil strain gage)	
측정 범위	5mm	10mm
정격 출력	6mV/V (6000 × 10 ⁻⁶)	2mV/V (2000 × 10 ⁻⁶)
정확도	±0.5% FSR	
입출력저항	350Ω	

54



3축 변위계 (Mechanical 3D jointmeters)

모델 6310 3축 변위계는 다이얼게이지를 이용하는 수동식 3D 변위계 키트입니다. 콘크리트벽의 조인트부나 터널 및 교각 이음부의 변위를 다이얼게이지를 사용하여 쉽게 계측할 수 있습니다.

모델	6310
측정 범위	±12.5mm
분해능	0.01mm
제품 재질	육상용 SM45C 도금강재, 해수용 STS316

55



진동현식 수평 변위계 (VW soil strainmeters)

모델 1360 진동현식 수평 변위계는 주로 성토 댐의 여러 계층점에 station별로 다중 매설하여 담수 압력에 의한, 사면에 작용하는 지중변위의 크기, 비율 및 경향을 계측할 수 있으며 방조제나 도로의 성토현장에서 지중변위를 측정할 수 있습니다.

모델 4360 전기식 수평 변위계는 포텐티오메터를 내장하였고 기본구조와 용도는 진동현식 수평 변위계와 동일합니다.

모델	1360	4360
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)	포텐티오메터
측정 범위	150mm 300mm	100~300mm
분해능	0.03mm	0.06mm
정확도	±0.1% FSR	
직선성 오차	±0.5% FSR	

56



진동현식 변위계 (VW jointmeters)

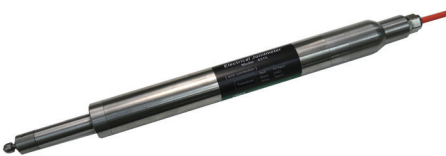
모델 1310 진동현식 표면부착형 변위계는 마운팅 브라켓트를 사용하여 콘크리트 댐의 연결부나 터널 및 탱크, 교각, 교대의 이음부, 구조물의 균열 크기, 진행 경향 등을 쉽게 계측할 수 있으며, 내구성이 있는 구조로 설계하였습니다. 모델 1320 진동현식 매설형 변위계는 매설용 부속품과 함께 사용하여 댐이나 성토 기초부 및 교대와 같은 콘크리트 구조물의 내부 이음부에 설치하여 변위의 크기 및 속도 등을 계측할 수 있습니다.

모델 1310은 단축용과 3축용 2종류로 구분되며, 이 센서는 본체와 설치용 부속품인 마운팅 브라켓트 및 양카 kit로 구성되어 있습니다.

모델 1320은 콘크리트 내부에 설치하기 위한 본체와 설치용 부속품인 타킷트와 센서 소켓트로 구성되어 있습니다.

모델	1310 (표면부착형)	1320 (매설형)
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)	
측정 범위	50 ~ 200mm	
분해능	0.01 ~ 0.04mm	
정확도	±0.1% FSR	
직선성 오차	±0.5% FSR	

57



전기식 변위계 (Electrical jointmeter)

모델 4315 전기식 변위계는 마운팅 브라켓트를 사용하여 터널, 탱크, 교각, 교대의 이음부, 파일 재하시험시 변위 크기를 계측할 수 있도록 포텐티오메터를 내장하여 방수처리된 고정밀 변위계입니다.

모델	4315
적용 센서	포텐티오메터
측정 범위	25 ~ 150mm
분해능	무한
정확도	±0.1% FSR
직선성 오차	±0.5% FSR

58



와이어식 변위계 (Long range crackmeter)

모델 5900 와이어식 변위계는 최대 3m를 측정할 수 있는 회전식 포텐티오메터에 와이어가 내장되어 암반사면이나 철도사면, 아파트의 옹벽 등에서 크게 일어날 수 있는 변위를 정밀하게 측정할 수 있습니다.

모델	5900
적용 센서	포텐티오메터
측정 범위	0.5, 1, 2, 3m
정격 출력	1kΩ
분해능	무한
정확도	±0.1% FSR
직선성 오차	±0.5% FSR

59

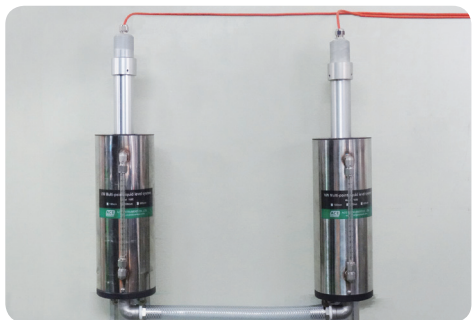


진동현식 액체침하계 (VW settlement gage)

진동현식 센서를 내장한 액체침하계는 건설현장의 미세한 침하나 용기를 계속할 수 있습니다. 모델 1810 진동현식 액체침하계는 액체 저수조 kit, 액체가 채워진 튜브 및 VW 압력 센서 등 3개의 주요 부품으로 구성되어 있으며 자동화 계측이 가능합니다.

모델	1810
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)
측정 범위	0.7 ~ 2.0kg/cm ²
분해능	0.5 ~ 4.0mm
정확도	±0.1% FSR
직선성 오차	±0.5% FSR

60



고감도 미세 액체침하 시스템 (High sensitivity settlement systems)

모델 1680 고감도 미세 액체침하시스템은 교대나 교각의 미세한 처짐을 정밀하게 측정할 수 있으며 water tank와 모니터링 용기로 구성되어 있습니다. 모델 1680 VW 다측점 액체침하시스템은 전기식 다측점 액체침하시스템에 비하여 넓은 측정범위를 가지고 있으며 반영구적 계측이 가능합니다. 모델 4660 전기식 시스템은 모델 1680과 비슷하며 모니터링 용기 내부에 LVDT 또는 고정밀급 포텐티오메터가 직접 내장되어있어 buoy의 위치 변화를 센서가 직접 수감하므로 0.01mm의 미세 수직 변위(처짐)를 검출할 수 있습니다. 모델 5680 초음파식 시스템은 모델 4660과 동일한 전압 (mV) 출력방식이며 초음파(Ultrasonic)를 사용하여 비접촉방식으로 미세 변위를 측정합니다.

모델	1680	4660	5680
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)	LVDT 또는 포텐티오메터	초음파 센서 (ultrasonic)
측정 범위	100mm 300mm 600mm	표준 100mm (선택 50mm)	표준 100mm (선택 200mm)
분해능	0.01mm 0.03mm 0.06mm	0.01mm (무한)	0.01mm (무한)
정확도	±0.1% FSR		
직선성 오차	±0.5% FSR		

61



침하 프로파일러 (Settlement profiler)

휴대형 침하 프로파일러는 성토부나 제방, 도로, LPG나 LNG탱크 구조물에 작용하는 침하나 용기 등을 정밀하게 측정할 수 있습니다. 침하 프로파일러의 프로브 내부에는 반도체식 압력센서가 내장되었으며, 액체 튜브가 릴에 감겨 있는 형태입니다.

모델	5200
적용 센서	반도체식 압력센서
측정 범위	10m
분해능	0.01% FSR
정확도	0.1% FSR
제품 치수	φ35 x 200mm (프로브) / φ600 x 200mm (릴)

62

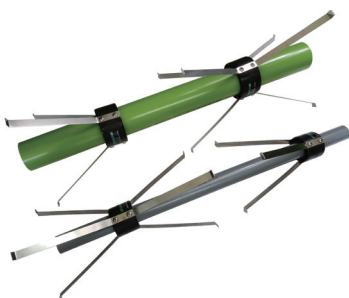


전류식 침하계 (Current type extensometer)

휴대형 전류식 침하계는 경사계 케이싱 외부에 센싱소자를 함께 설치후 휴대형 전류식 침하계의 프로브를 경사계 케이싱 내부로 집어넣어 침하량을 측정하는 장비로서 댐, 제방, 연약지반 등에서 유용하게 사용할 수 있습니다.

모델	5600
적용 센서	전류식 센서
측정 범위	50m
분해능	1mm
제품중량	2.5kg
제품치수	프로브 : φ42mm / 152(W) x 278(L) x 282(H)mm
사용 온도	0 ~ 40°C

63

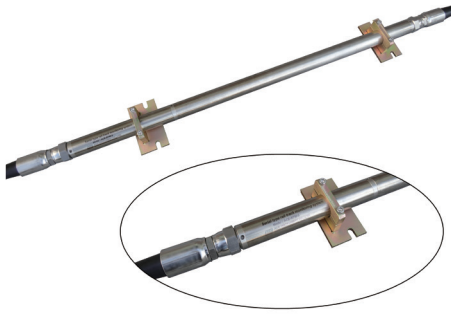


마그네틱 침하센서 (Magnetic sensors)

모델 4680 증별침하계의 마그네틱은 성토부나 기초지반, 댐 등의 침하나 용기를 수동으로 계속하는데 사용합니다. 증별침하계는 센싱 마그네틱, 마그네틱 인디케이터 및 access pipe와 접속자재, telescopic section 등으로 구성되어 있고, 측정소자인 센싱 마그네틱류는 플레이트 마그네틱, 스파이더 마그네틱 및 링 마그네틱 등으로 분류됩니다.

		4680P	4680C
링 마그네틱	안정된 원지반에 설치	O.D φ38mm	O.D φ70mm,
스파이더 마그네틱	성토 각 지층에 여러 개 설치	PVC pipe용 (φ26 ~ φ64mm 외경 맞춤 옵션)	φ85mm
플레이트 마그네틱	성토부에 설치		경사계 케이싱용

64



레일변위 모니터링 시스템 (Rail track monitoring system)

모델 ACE-RTM 레일변위 모니터링 시스템은 철도노반 위 레일의 침하나 비틀림을 정밀하게 계측할 수 있습니다. 철도노반을 인접하여 도시형 공사가 진행되거나 철도 노반 밑을 관통하는 지하철도 또는 지하철 터널공사가 진행될 경우 레일변위 모니터링 시스템은 레일의 침하 및 비틀림의 크기나 경향을 쉽게 측정할 수 있습니다. 센서는 방수 처리된 스테인레스 튜브에 내장되어 관절과 보호튜브에 직렬통신 원라인 케이블로 연결되어 있으며 여러 포인트의 센서가 사전 조립되어 현장에서 설치가 매우 쉽습니다.

모델	ACE-RTM-U (단축형)	ACE-RTM-B (양축형)
적용 센서	MEMS 경사센서	
측정 범위	±10°	
분해능	10arc seconds	
정확도	±0.1% FSR	
직선성 오차	±0.5% FSR	
통신 방식	Serial 통신 (One-line)	

65



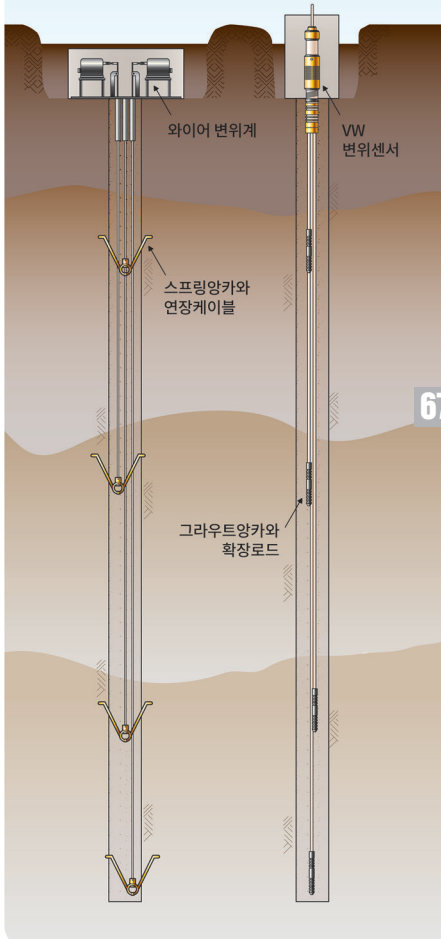
USB 침하 프로브 (USB type settlement probe)

모델 5010SP USB 침하 프로브는 경사계 케이싱의 침하나 용기를 측정합니다. 또한 경사계 데이터의 정밀도 향상에도 유용합니다.

모델	5010SP
적용 범위	Telescopic section이 적용된 내경 $\phi 50 \sim \phi 73\text{mm}$ 경사계 케이싱에서 운용
제품 중량	3.3kg
제품 치수	$\phi 40 \times 600\text{mm}$

66

65. 와이어 센서형 침하계 66. 진동현식 지중침하계



와이어 센서형 침하계 (Wire sensor type extensometer)

모델 4750 와이어 센서형 침하계는 와이어 변위센서를 설치지점 상단에 놓고 천공내부 기초암반에 그라우팅 양가를 고정 후 와이어센서와 양가를 스테인레스 와이어와 보호튜브로 구성된 제품입니다. 와이어센서 내부에는 회전형 고정밀 포텐티오메터가 내장되어 정밀한 계측값을 제공하여 주며 최대 3000mm를 읽을 수 있는 넓은 측정 범위로 연약지반 등에 최적화하며 방수처리 되었습니다.

모델	4750
적용 센서	회전형 포텐티오메터
측정 범위	500 ~ 3000mm
분해능	무한
정확도	±0.1% FSR
직선성 오차	±0.5% FSR

67

진동현식 수직형 지중침하계 (VW borehole rod extensometers / MPBX)

모델 1380 진동현식 수직형 지중침하계는 지표면의 기준점에서 1~6개 상당의 측정용 양가에 의한 borehole의 침하나 용기로 인한 각 지층의 변위를 계측할 수 있도록 설계하였습니다. 양가와 로드, 보호 튜브 및 센서부로 구성되어 있으며, 센서부는 정밀한 VW 변위센서가 내장되어 있습니다. 진동현식 변위센서는 50mm와 100mm 2종류가 있어 예상 변위량의 크기에 따라 선택할 수 있으며 무인 자동화계측과 출력신호의 장거리 전송이 가능합니다. 모델 4380 전기식 수직형 지중침하계는 진동현식과 기본구조가 동일하며 센서는 FSG 센서가 내장되어 있습니다.

모델	1380	4380
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)	FSG 센서 (foil strain gage)
측정 범위	50mm 100mm	50mm
분해능	0.01mm 0.02mm	0.01mm
정확도	±0.1% FSR	±0.5% FSR
직선성 오차	±0.5% FSR	±1.0% FSR
측정 포인트	표준 : 1 ~ 6 points	

68



진동현식 간극수압계 (VW piezometers)

진동현식 간극수압계와 압력센서는 압력 용기나 파이프라인, 성토 기초부, 제방, 천공 내의 액체 압력과 간극수압을 측정할 수 있도록 설계되었습니다. 모델 1510 표준형(borehole) 간극수압계는 제방이나 성토부에 직접 매설할 수 있도록 설계되었습니다. 또한, 관측정이나 천공 내부 등 일반적으로 거의 모든 현장에 설치할 수 있습니다. 모델 1515는 저압측정용으로 설계되었으며 모델 1500S와 모델 1500US는 초소형모델로 천공크기가 작은 곳에서 사용할 수 있습니다.

모델 1520 압입형(push in) 간극수압계는 침적토나 미세한 진흙에서만 사용해야 합니다.

모델 1530 압력센서형은 공압용이나 유압용 파이프라인의 유체 압력을 정확하게 계측할 수 있습니다. 또 수력발 전소에서 upstream 압력을 측정할 때 유용합니다. 모델 1540 중부하형(heavy duty)은 dam site 등 반영구적 계측이 요구되는 현장에서 사용할 수 있도록 특별하게 내구성이 있는 구조로 설계된 제품입니다.

모델 1545 링필터형은 링타입의 대형 메탈필터가 부착되어 있습니다. 링타입 필터는 접촉면이 매우 넓어 해수나 모래층, 침적토층, 미세알갱이 전 부분에 사용할 수 있고 수위 측정용으로도 유용합니다.

모델	1510 (표준형)	1515 (저압용)	1520 (압입형)	1530 (압력센서형)	1540 (중부하형)	1545 (링필터형)	1500S (초소형)	1500US (극초소형)
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)							
측정 범위	2 ~ 70kg/cm ²							
분해능	0.025% FSR							
정확도	±0.1% FSR							
직선성 오차	±0.5% FSR							

69



진동현식 다측점 간극수압계 (VW multi point piezometer)

모델 1500 진동현식 다측점 간극수압계는 1510 VW 간극수압계 여러 개와 확장을 위한 PVC 파이프, 간극수압계를 부착하기 위한 하우징으로 구성되어 천공 hole 내부의 층별 간극수압을 측정할 수 있습니다.

이 제품은 1개의 천공 hole에 여러 개의 간극수압계를 설치할 때 나타나는 누수문제를 극복할 수 있으며 설치가 간단합니다.

모델	1500
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)
측정 범위	2 ~ 70kg/cm ²
분해능	0.025% FSR
정확도	±0.1% FSR
직선성 오차	±0.5% FSR

70



진동현식 대기압 보정형 간극수압계 (VW vented piezometer)

모델 1560 진동현식 대기압 보정형 간극수압계는 대기압보정형 튜브를 신호케이블에 내장하여 대기압 보정이 불필요하며 미세한 정밀측정시 유용합니다. 이 제품은 정수장이나 호수, 강의 수위측정 등에도 유용합니다.

모델	1560
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)
측정 범위	2 ~ 70kg/cm ²
분해능	0.025% FSR
정확도	±0.1% FSR
직선성 오차	±0.5% FSR

71



전기식/반도체식 간극수압계 (FSG/Semiconductor piezometers)

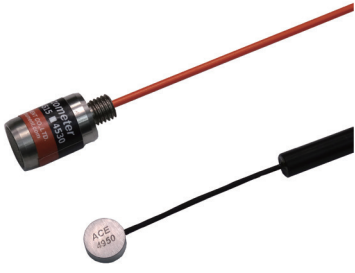
모델 4510 전기식 간극수압계는 압력용기나 파이프라인, 성토기초부, 제방, 천공내의 액체압력과 간극수압을 측정할 수 있고 제방이나 성토부에 직접 매설할 수 있도록 설계되었습니다.

특히 동적계측이 가능하기 때문에 연구목적이나 실시간 계측을 필요로 하는 현장에 적합합니다.

모델 4515는 반도체식 압력센서를 이용하여 방수 구조로 제작한 고신뢰성 제품으로 특히 저압 측정에서 유용합니다.

모델	4510	4515
적용 센서	FSG 센서 (foil strain gage)	반도체형 압력센서 (semiconductor)
측정 범위	2 ~ 35kg/cm ²	1 ~ 20kg/cm ²
정격 출력	1mV/V (1000 × 10 ⁻⁶)	4 ~ 20mA 2wire 또는 1 ~ 5V
정확도	±0.5% FSR	
입출력 저항	350Ω	

72



모형 실험용 계측기기 (Lab. instruments)

모델 4530 초소형 간극수압계와 모델 4950 초소형 토압계는 대학의 토목관련학과나 국책 연구기관 등에서 모형 실험이 필요할 때 매우 유용한 제품입니다. 이 제품은 고정확도와 고신뢰성으로 foil strain gage가 부착된 전기식 센서로서 방수, 방식처리 되어 동적계측과 장거리전송이 가능합니다.

모델	4530 (초소형 간극수압계)	4950 (초소형 토압계)
적용 센서	FSG 센서 (foil strain gage)	
측정 범위	1 ~ 10kg/cm ²	
정격 출력	1mV/V (1000 x 10 ⁻⁶)	
정확도	±0.5% FSR	
입출력저항	350Ω	

73



공압식 간극수압계 (Pneumatic piezometer)

모델 2510 공압식 간극수압계는 기계식 간극수압계로서 공압 센서 인디케이터에서 발사하는 질소가스압력과 수압의 상쇄된 압력 평형값을 읽는 것으로 뛰어난 정확도에 대비하여 가격이 저렴한 고신뢰성 간극수압계로서 성토 기초부, 제방, 천공 hole의 수압과 간극수압을 측정할 수 있도록 설계되었습니다.

모델	2510
적용 센서	공압식 센서 (pneumatic sensor)
측정 범위	0 ~ 15kg/cm ²
분해능	0.001kg/cm ²
정확도	±0.5% FSR

74



진동현식 누수량 측정 시스템 (VW weir monitoring system)

진동현식 누수량 측정 시스템은 정수장 담수호의 수위 계측이나 댐의 누수량을 측정하는데 유용합니다. 진동현식 센서를 내장한 모델 1650 수위측정 시스템은 고감도로 정밀한 수위 계측이 가능하고 자동화 계측이나 출력신호의 장거리 전송이 가능합니다. 댐에서 누수량 측정 시스템으로 사용할 때에는 V-notch 방류판, 유속 정류판 등이 부속설치 되어야 합니다.

모델	1650
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)
측정 범위	300mm, 600mm, 1500mm
분해능	0.025% FSR
정확도	±0.1% FSR
직선성 오차	±0.5% FSR

75

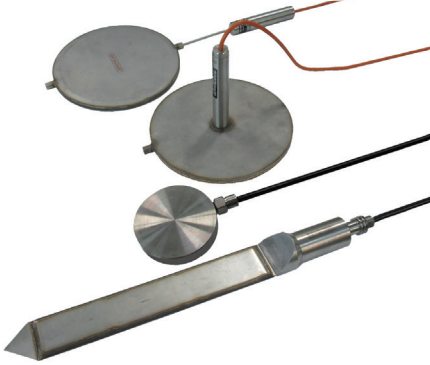


스탠드 파이프 간극수압계 (Standpipe piezometer)

스탠드파이프 간극수압계는 전기적 transducer를 대신하는 저렴한 비용으로 신뢰성 높은 데이터를 얻고자할 때 적용합니다. 스탠드파이프 간극수압계는 지하수위 측정용 밀과 천공 hole에 설치하는 filter tip과 stand pipe로 구성됩니다. 벤토나이트 층 상단에는 벤토나이트와 시멘트를 섞은 그라우팅 재료로 마감하여야 합니다.

모델	4650	
지하수위계	측정 범위	50 ~ 500m
	테이프 분해능	1mm
필터 팁 (카사그란디팁)	제품 중량	2.5 ~ 15kg
	밀도 / 재질	50μm / PE 또는 세라믹 필터
	제품 치수	φ39 x 390mm

76



진동현식 토압계 (VW earth pressure cells)

진동현식 토압계는 구조물의 과잉 압력이나 설계시의 가정을 검증하는데 사용됩니다. 모델 1910(표준형 토압계)은 제방, 성토, 빌딩, 교량의 교대 및 시트 파일에 작용하는 전체 가압력을 계측하는데 사용하며, 댐이나 제방에는 3~5 set를 1조로 방향을 정렬하여 설치하면 매우 유용합니다. 모델 1920(벽체형 토압계)은 옹벽이나 슬러리 벽에 작용하는 전체 가압력을 계측할 수 있도록 설계되었습니다. 이 센서는 수압 잭, 가압판과 반력판을 함께 사용해야 합니다. 모델 1930(strain gage 내장형 토압계)은 셀 내부에 VW 스트레인 게이지를 내장한 형태로 저렴한 가격에 터널 라이닝이나 모형실험 등에 유용합니다. 모델 1940(압입형 토압계)은 천공부 측방압력이나 토질 시험시 천공기에 장착하여 설치할 수 있도록 가늘고 긴 형태로 설계되었습니다. 모델 1910, 1920은 원형셀 크기가 $\phi 230\text{mm}$ 이고 모델 1911, 1921은 $\phi 150\text{mm}$ 로 소형입니다.

모델	1910 (표준형)	1911	1920 (벽체형)	1921	1940 (압입형)	1930 (VW S/G형)
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)					
측정 범위	2 ~ 70kg/cm ²					20kg/cm ²
분해능	0.025% FSR					
정확도	$\pm 0.1\%$ FSR					$\pm 0.5\%$ FSR
직선성 오차	$\pm 0.5\%$ FSR					$\pm 1.0\%$ FSR

77

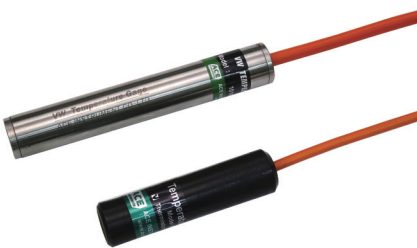


전기식 토압계 (FSG earth pressure cells)

전기식 토압계는 성토 압밀 특성이나 연구목적의 시험시공에서 동적계측이 필요로 할 때 실시간 계측에서 유용합니다. 모델 4910은 표준형(외경: $\phi 230\text{mm}$)으로 제방, 성토, 빌딩, 교량의 교대 및 시트 파일에 작용하는 전체 가압력을 계측하는데 유용합니다. 모델 4920은 벽체형(외경: $\phi 230\text{mm}$)으로 옹벽이나 슬러리벽에 작용하는 전체 가압력을 계측할 수 있도록 설계되었습니다. 모델 4930(소형), 모델 4940(소/벽체형)은 외경 $\phi 100\text{mm}$ 로서 설치장소의 제한과 모형실험 등 동적계측에서 유용합니다.

모델	4910 (표준형)	4920 (벽체형)	4930 (소형)	4940 (소/벽체형)
적용 센서	FSG 센서 (foil strain gage)			
측정 범위	2 ~ 50kg/cm ²			
정격 출력	1mV/V (1000 x 10 ⁻⁶)			
정확도	$\pm 0.5\%$ FSR			
직선성 오차	$\pm 1.0\%$ FSR			
입출력저항	350 Ω			

78



온도계 (Temperature gages)

모델 1010 진동현식 온도계는 특수 합금재료로 제조된 강체에 진동현 센서가 결합된 형태입니다. 진동현식 온도계의 주파수는 매우 안정적이고 정확하며 자동화 계측이 가능하고 장거리전송이 가능합니다. 또한, 반영구적 계측이 가능하며 방수, 방습구조로 제조되었습니다. 모델 5550 Thermistor / RTD probe는 thermistor 또는 RTD가 내장된 온도계로서 넓은 온도범위와 단기간격 측에 유용합니다.

모델	1010	5550
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)	Thermistor 또는 RTD
측정 범위	-40 ~ 150°C	-30 ~ 120°C
분해능	0.03°C	0.1°C
정확도	$\pm 0.1\%$	$\pm 0.5\%$
직선성 오차	$\pm 0.5\%$ FSR	

79



다측점 온도계 (Multi point temperature gage)

모델 5560 다측점 온도계는 멀티 케이블의 정해진 위치에 써미스터 여러 개를 결선 처리 후 외부는 플라스틱으로 방수 후 마감처리한 제품입니다. 다측점 온도계는 콘크리트 댐이나 대량 타설하는 콘크리트의 위치별 양생 온도 등을 측정하도록 제작되었습니다.

모델	5560
적용 센서	Thermistor
측정 범위	-30 ~ 80°C
분해능	0.1°C
정확도	$\pm 0.5\%$

80



디지털 내공변위계 (Digital tape extensometer)

모델 2350D 디지털 내공변위계는 2점간을 스틸테이프로 연결하여 작은 상대변위를 측정하는 계측기로 지하공간 굴착 시 변형의 크기를 계측하는데 유용합니다.

스틸 테이프와 하우징 내에 고정밀급 디지털 게이지, 장력 조절용 슬리브, 장력 조절 시 움직일 수 있는 이동 hook 로 구성되어 있습니다. On/Off를 쉽게 하기 위하여 슬라이더 커버로 제작하였습니다.

모델	2350D	
적용 센서	디지털 게이지 (Mitutoyo's 일본)	
측정 범위	표준 20m	선택 30m
분해능	0.01mm	
정확도	±0.1mm	

81



진동현식 내공변위계 (VW convergence meters)

모델 1345 진동현식 내공변위계는 터널이나 지하 굴착 구조물 시공에 따른 터널의 변형 크기나 경향, 비율을 측정 하는데 사용하며 터널내부 양쪽에 hook를 걸어 2point간 내공의 변위를 측정하는 정밀한 계측기입니다. 게이지는 측정범위가 다른 2종류가 있으므로 예상되는 터널내공의 변위량에 따라 선택할 수 있으며 자동화계측이 가능하며 출력신호의 장거리 전송이 가능합니다.

모델	1345	1346
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)	
측정 범위	0 ~ 50mm	0 ~ 100mm
분해능	0.01mm	0.02mm
정확도	±0.1% FSR	
직선성 오차	±0.5% FSR	

82



락볼트 인발시험기 세트 (Rock bolt pull tester set)

모델 7200 락볼트 인발시험기 세트는 터널이나 사면에서 암반을 강화하기 위하여 설치하는 락볼트의 적격성과 유효성을 검증하기 위하여 운용하는 휴대형 인장시험기 세트로서 락볼트의 적정길이를 판단하고 락볼트의 정착방식 및 종류를 결정하는데 유용합니다. 모델 7201 디지털 철근 인발시험기 세트는 시공된 철근의 정착력과 유효성을 검증하기 위하여 사용되며 철근에 인가되는 하중을 톤단위의 디지털 숫자로 쉽게 확인할 수 있습니다.

모델	7200	7201
유압펌프(휴대형)	최대가압력 : 700kg/cm ² / 중량 : 10.9kg	
부착압력계, 인디케이터	아날로그 압력센서 700bar (34ton)	디지털 압력센서 700bar (60ton)
유압호스	외피 : 네오프렌 / 규격 : Ø13x15mm	
실린더 (RAM)	휴대형 / 중공형 Stroke : 63mm	휴대형 / 중공형 Stroke : 50mm
다이얼게이지	다이얼 게이지 / 분해능 : 0.01mm (선택사항 : 디지털 게이지)	

83



광파계용 타겟 (Geodetic targets)

모델 7500 반사타겟은 터널이나 지하굴착부 시공, 성토구조물 시공 시 3차원 변위계측용으로 운용하는 광파계 타겟으로 사용되는 것은 프리즘과 반사 타겟이 있습니다. 반사 타겟은 고휘도 반사지를 이용하여 변위 측정을 하기 때문에 프리즘에 비하여 정확도가 다소 떨어지나, 도달거리가 최대 100m 정도로 2차원(2D) 측정이 가능하며 터널의 내공변위 등 토목용으로는 매우 유용하게 사용할 수 있으며 가격 또한 프리즘 대비 저가입니다. 모델 7510 프리즘타겟은 고정도로 가공된 크리스탈로서 빛의 굴절을 이용하기 때문에 반사율이 매우 좋아 정밀 측정이 가능하며 도달거리가 최대 500m까지 가능하고 3차원(3D) 측정이 가능합니다.

모델	7500 (반사타겟)	7510 (프리즘타겟)
정확도	각도 ±0.5mgon, 거리 ±1.2mm	각도 ±0.3mgon, 거리 ±1.0mm
제품 중량	0.1kg	0.2kg
제품 재질	강화 폴리아미드 + 유리섬유 사출품	
타겟	고휘도 반사지	크리스탈 프리즘

84

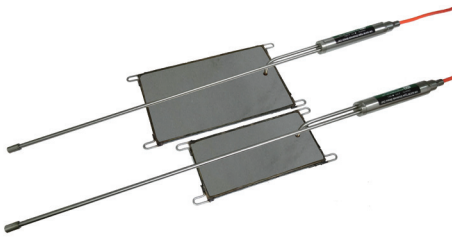


터널 전단면 내공변위 모니터링 시스템 (Tunnel convergence monitoring system)

모델 ACE-TCS는 터널이나 지하구조물 시공에 따른 터널 전단면 변형의 크기와 방향을 검출 할 수 있습니다. 단선터널의 경우 8~10개, 복선터널의 경우 14~16개의 변위센서와 각도센서를 터널 내공의 벽면에 따라 설치합니다. ACE-TCS는 진동현 변위센서와 MEMS 각도센서를 내장하여 설치가 쉽고 고정밀도의 측정 데이터를 확보할 수 있습니다. 분석프로그램인 TCS-PRO를 이용하는 경우 2차원의 그래픽으로 0.01mm 단위의 변위로 표시됩니다.

모델	ACE-TCS	
적용 센서	진동현 변위센서	MEMS 각도센서
측정 범위	20mm	±5°
분해능	0.005mm	5arc seconds
정확도	±0.1% FSR	
직선성 오차	±0.5% FSR	

85



진동현식 NATM 쇼크리트 응력계 (VW NATM shotcrete stress cells)

진동현식 쇼크리트응력계는 터널 쇼크리트 라이닝의 radial(터널 연직방향)과 tangential(터널 접선방향) 응력을 계측할 수 있도록 NATM 권장 방법으로 설계하였습니다. 이 센서는 흔히 내공변위계와 진동현식 지중변위계, 진동현식 락볼트 축력계와 조합하여 라이닝에 작용하는 힘의 크기, 방향을 계측하고, 라이닝의 두께와 2차 타설 시기를 결정하는데 유용합니다.

모델	1270	1280
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)	
설치 방향	접선 방향 (tangential)	연직 방향 (radial)
측정 범위	70, 200kg/cm ²	30, 50kg/cm ²
분해능	0.025% FSR	
정확도	±0.1% FSR	
직선성 오차	±0.5% FSR	

86



기계식 지중변위계 (Mechanical extensometers)

기계식 지중변위계는 깊이 게이지를 이용하여 측정하며 모델 2390은 6m를 측정하도록 공장에서 조립된 상태로 출하되며 모델 2391A는 양카로드가 그라스하이버로 제작되어 두루마리 형태로 말아서 출하됩니다. 터널, 광산, 통신구, 공동구 등 지하공간 굴착 공사에 유용합니다.

모델	2390	2391A	2391B
측정 방식	다이얼 게이지		
측점 수	4P	1 ~ 4P	1 ~ 6P
측정 범위	표준 50mm, 선택 100mm		
제품 전장	2 ~ 6m	최대 7m 이상	

87

86. 진동현식 지중변위계 87. 진동현식 락볼트축력계



진동현식 지중변위계 (VW rod extensometers / MPBX)

진동현식 지중변위계는 터널이나 광산 및 격납고, 통신구, 공동구 등 지하공간 굴착공사시 집중(수렴)으로 인한 주변지반의 변위, 사면의 변형 및 터널내의 흠이나 암반의 수직, 수평변위를 계측하는데 유용합니다.

모델 1390 진동현식 지중변위계는 소형 VW 변위센서 4개가 방수, 방충 처리되어 내장된 센서부와 양카로드로 구성되어 있으며 모델 1390의 양카 길이는 2 ~ 6m 길이로 구분되어 있어 설계 지정 길이나 시공현장의 상황에 따라 선택 사용할 수 있습니다.

모델 1391은 7m 이상의 양카로 현장에서 조립 설치할 수 있는 구조로 설계되었습니다. 모델 4390 전기식 지중변위계는 VW 타입과 구조가 동일하며 센서는 FSG 타입의 변위 센서가 내장되어 있습니다.

모델	1390	1391 (조립형)	4390
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)		FSG 센서 (foil strain gage)
측정 범위	50mm, 100mm, 200mm		
분해능	0.01mm		
정확도	±0.1% FSR		
직선성 오차	±0.5% FSR		

88

진동현식 락볼트축력계 (VW rock bolt stressmeters)

모델 1350 진동현식 락볼트축력계는 락볼트에 전달되는 축력을 정확하게 계측하여 rock bolt의 유효성(rock bolt의 유효깊이, 수량 및 응력 등)을 검증하기 위한 계측기로, 터널 내 암반에 그라우팅으로 고정하기 위한 락볼트 양카 내부에, 양카 전체길이를 균등 4등분한 4개소에 각각 고정밀도의 VW 변형률 센서를 내장하여 방수, 방충 처리되어 자동화계측이 가능하며 출력신호의 장거리전송이 가능합니다.

모델 4350 전기식 락볼트축력계는 VW 타입과 기본구조가 동일하며 센서부는 전기식 변형률계이지가 내장되었습니다.

모델	1350	4350
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)	FSG 센서 (foil strain gage)
측정 범위	3300microstrain	
분해능	1microstrain	
정확도	±0.1% FSR	
직선성 오차	±0.5% FSR	

89



진동현식 공내 암반응력계 (VW borehole rock stressmeters)

모델 1338 진동현식 공내 암반응력계는 굴착 공의 변형을 측정하기 위하여 진동현 센서를 사용한 암반응력계로서 터널, 광산에 있어서 천공내 암반의 응력변화를 장기간 측정할 수 있도록 설계되었습니다.

모델 1338 VW 공내 암반응력계는 $\phi 38\text{mm}$ EX, $\phi 60\text{mm}$ BX 그리고 $\phi 76\text{mm}$ NX로 분류하며 hard rock 과 soft rock용으로 나뉩니다.

모델	1338EX	1338BX	1338NX
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)		
천공 직경	$\phi 37 \sim \phi 39\text{mm}$	$\phi 58 \sim \phi 61\text{mm}$	$\phi 74 \sim \phi 77\text{mm}$
측정 범위	700kg/cm ² (70MPa) 압축 / 30kg/cm ² (3MPa) 인장		
분해능	0.014 ~ 0.07kg/cm ² (14 ~ 70kPa)		
정확도	±0.1% FSR		

90



진동현식 대구경 공내 암반응력계 (VW soft inclusion stress cells)

모델 1370 진동현식 대구경 공내 암반응력계(SISC)는 HQ, PQ, 6인치 대구경 다이아몬드 시추공에 설치할 수 있습니다. 모델 1370은 둥근 원 형태의 하우징 내 진동현과 코일이 내장된 본체부, 하중을 인가하기 위한 웨지 부분, 하중을 수감하기 위한 베어링 플레이트로 구성되어 있습니다. 이 제품은 사전에 표본으로 채취한 암반의 탄성계수를 적용해야 합니다. 온도 변화로 인한 게이지의 선팽창 계수를 보정하기 위하여 고 정확도의 저항 온도 센서를 내장하여 방수, 방청 처리 하였으므로 반영구적인 계측이 가능합니다.

모델	1370HQ	1370PQ	1370H	1370M
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)			
천공 직경	$\phi 93\text{mm}$ HQ	$\phi 123\text{mm}$ PQ	$\phi 152\text{mm}$ (6인치)	$\phi 152\text{mm}$ (6인치)
설치 방식	수압식			토오크렌치식
측정 범위	±35MPa (±350kg/cm ²)			
정확도	±0.1% FSR			

91



진동현식 공내 응력계 (VW borehole pressure cell)

모델 1339 진동현식 공내응력계는 암반의 응력을 고정도로 측정할 수 있도록 설계되었습니다.

이 제품은 광산, 원자력 방폐장, 수력 발전소 등 암반구조물에서 유용하게 사용되며 운용시에는 선단의 셀 부분이 천공 속으로 삽입된 후 유압 장치에 의하여 초기 하중이 인가되어야 합니다.

모델	1339	1339A
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)	아날로그 압력계
측정 범위	20, 35, 70MPa	
분해능	0.25% FSR	0.5% FSR
정확도	±0.1% FSR	±0.5% FSR
직선성 오차	±0.5% FSR	±1.0% FSR

92

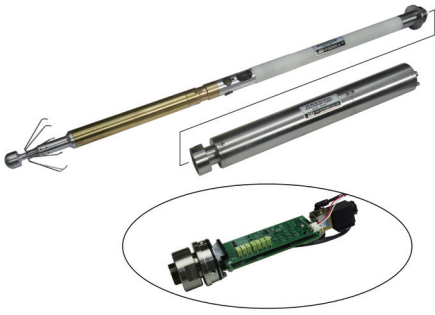


진동현식 양축 공내 응력계 (VW biaxial stressmeter)

모델 1375 진동현식 양축 공내응력계는 BX 천공 hole에 설치하여 암반 응력변화를 측정하도록 설계되었습니다. 모델 1375에는 60° 등간격하여 3방향으로 VW 변형률계가 내장되어있어 공내 응력변화 방향과 응력의 크기 등을 쉽게 측정할 수 있습니다.

모델	1375
적용 센서	진동현 센서 (vibrating wire)
측정 범위	70MPa
분해능	14 ~ 70kPa
정확도	±0.1% FSR
직선성 오차	±0.5% FSR

93



자동측정 3D 암반응력계 (3D rock borehole deformation gage & data logger)

자동측정 3D 암반응력계는 overcoring 공법을 이용하여 암반의 변형계수를 측정하는 장비입니다. 이 장비는 한국 지질자원연구원의 특허를 세계 최초로 상품화 개발한 제품입니다.

이 장비는 overcoring시 4-로젯형 strain gage와 예폭시 구동기가 내장된 센서 구동부와 동적로거와 압축공기탱크가 내장된 로거부가 일체화 된 고신뢰성, 고정확도, 친엔지니어형 제품으로 시험 후 로거를 분리 후 PC프로그램으로 옮겨 분석 재 사용할 수 있는 최첨단 장비입니다.

센서부는 1회 사용 후 폐기되고 데이터로거는 설치공구와 함께 회수하여 반영구적으로 사용합니다. PC 전용 프로그램에 의하여 분석 결과를 쉽게 확인할 수 있습니다.

모델	4336P (sensor부)	4336D (data logger부)
적용 센서	3D-FSG 센서	3D-FSG 센서 리딩, 저장
입출력저항	120Ω	
정확도	±0.5% FSR	
천공직경	φ38mm(EX다이아몬드 드릴)	
Overcoring 깊이	1m(최소) / 15m(최대)	
주요재질	스테인레스 강재	

94



2D 암반응력계 (FSG borehole deformation gage)

모델 4338 2D 암반응력계는 암반의 overcoring시 암반의 응력을 측정하는 장비입니다. 1차 EX드릴로 천공 후 설치하는 모델 4338 암반응력계에는 3방향의 암반 strain을 검출할 수 있는 plunger가 달려있어 천공의 암반응력을 정확하게 계측할 수 있습니다. 2D 암반응력계는 터널, 원자력 방폐장 건설, 수력발전소 건설 등에서 암반 시추조사 시 정밀측정이 가능하도록 설계되었습니다.

모델	4338
적용센서	FSG 센서(foil strain gage)
천공직경	φ38mm(EX 다이아몬드 드릴)
분해능	0.1microstrain
Overcoring 깊이	210mm(최소) / 15m(최대)
정확도	±0.5% FSR

95



휴대형 공내 암반변위계 (Rock borehole pressuremeter)

공내 암반변위계는 암반 변위량을 측정할 수 있도록 설계되었습니다.

잭에는 2개의 LVDT(차동 트랜스 변위센서)가 내장되어있어 암반의 변위량을 측정하며, 신호케이블과 연결된 변위 센서 출력장치(GJ-75R)에 표시됩니다. 인디케이터인 GJ-75R은 내부를 방청, 방수 처리하여 가혹한 현장 환경에서도 사용이 가능하며 충방전 배터리가 내장되어 있습니다.

이 제품은 통상 GOODMAN JACK이라고 불립니다.

모델	GJ-75H (경암용)	GJ-75S (연암용)
적용 센서	LVDT(2.5mm) 2개	
피스톤 수	12개	3개
천공 직경	φ70 ~ φ85mm	
제품 구성	출력 장치 : GJ-75R	연암용 Jack
	핸드 펌프 : GJ-75P	경암용 Jack
	유압 호스 : 15m	신호 케이블 : 15m

96



휴대형 공내 변위계 (Borehole pressuremeter)

모델 PMT-75 공내 변위계는 20MPa의 가압능력을 가진 공내 수평 재시험 장비입니다.

본장비는 LLT시험장비로 측정 불가능한 경질토층을 대상으로 하며 연약지반부터 경질지반(풍화암층)까지 측정이 가능합니다.

모델	PMT-75	
천공직경	φ77 ~ φ97mm (20mm)	
적용센서	공직경변위센서 : LVDT / 가압력측정 : 압력센서	
제품 구성	출력 장치 : PMT-75R	수압호스
	공내변위계 프로브 : PMT-75	신호케이블
	수압펌프 : PMT-75P	테스팅 지그

97



휴대형 공내 전단시험기 (Borehole shear tester)

모델 BST-75 공내 전단시험기는 $\phi 75\text{mm}$ 의 시추공 내부의 전단저항을 측정하여 원지반에 대한 점착력과 내부 마찰각을 측정하는 장비입니다.
공내전단시험은 시추공내의 여러 깊이에서 측정이 가능합니다.

모델	BST-75
전단시험기 규격	$\phi 70 \times 52\text{mm}$ / 최대사용압력 : 1.0MPa
최대 인가압력	1.0MPa
제품 구성	출력장치
	전단시험기 헤드세트
	확장로드, 공압호스, 풋펌프

98



휴대형 스포트 용접기 (Portable spot welder)

ACE-1200 휴대형 스포트용접기는 토목현장에서 스포트용접형 변형률계(spot weldable strain gage)를 안전하고 정확하게 부착하고 편리하게 사용할 수 있도록 휴대형으로 설계되었습니다.
SCR에 의한 콘덴서 100% 충전방식을 채택한 휴대용 스포트용접기는 정밀제품에 고정밀, 고품질의 용접성을 얻을 수 있습니다.

모델	ACE - 1200
입력 전원	220VAC / 4.5KVA
용접 능력	최대 0.8t
제어기기	SCR condenser
제품 치수	320 x 190 x 190mm
제품 중량	25kg

99

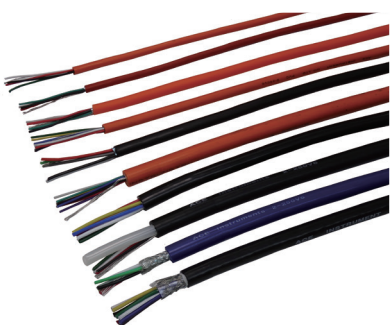


실링키트 (Sealing kits)

실링키트는 신호케이블을 연장 결선할 때 연장 결선 부를 원상상태 이상으로 결선해주는 제품입니다. 실링키트는 $\phi 3\text{mm}$ ~ $\phi 12\text{mm}$ 용으로 다양하게 준비되어 있어 케이블의 외경 크기에 따라 선택 사용할 수 있습니다.

모델	K - A, B, C
사용 케이블 외경	A type : $\phi 3 \sim \phi 7\text{mm}$ B type : $\phi 5 \sim \phi 10\text{mm}$ C type : $\phi 8 \sim \phi 14\text{mm}$
재질	PVC & PE
사용 에폭시	액체타입 급결 에폭시

100



신호 케이블 (Signal cables)

저희 회사의 신호케이블은 토목현장에서 적용할 수 있도록 다양한 재질과 직경으로 제조됩니다. 우수한 전기적 특성과 절연, 방수처리되어 제조되므로 암반이나 콘크리트 매설시에도 유용하게 사용할 수 있습니다.

케이블 종류	용도	적용 현장
PVC 케이블	일반용	오염이 없는 일반 현장에서 사용
PVC 차폐 케이블	일반용	Noise가 심한 현장에서 전기식 센서 접속시 사용
PU 케이블	일반용	내화학성이 뛰어나 오염이 있는 현장에서 사용
실리콘 케이블	고온용	중공 콘크리트 말뚝 제조 등 200°C의 고온에서 사용
Aramid섬유 보강 PU 케이블	중부하용	댐사이트 등 큰 변위가 예상되는 현장

최고 가치의
토목계측기기를 제조하는
(주)에이스인스트루먼트

(주)에이스인스트루먼트 제품들은 기술진의 끊임없는 연구개발로 탄생한 땀의 결정체로서
해외 토목 / 건축 / 암반 / 지질 전문가의 파트너로 신뢰받고 있으며
고객감동을 통하여 국내업계에서도 사랑받길 기대합니다.





(주)에이스인스트루먼트

최고 가치 토목계측 센서 & 데이터 로거
www.aceco.kr

www.aceco.kr

Tel 031-459-8753 Fax 031-459-8758

E-mail acenss@naver.com

[주기] · 본 카탈로그에 게재된 내용은 품질향상을 위하여 예고 없이 변경될 수 있습니다.
· 카탈로그에 게재되지 않은 제품도 특별주문으로 설계, 제조가 가능합니다.