



# 취급설명서

## VW 디스플레이 로거 [ Model ACE-1100D ]

### Geotechnical & Mining Instrumentations Civil Engineering

- Bridge
- Structure
- Dam
- Tunnel
- Railway
- Roadway
- Marine Structure
- Foundation
- Pile
- Mine
- Landfill
- Slope
- Excavation

INSTRUMENT

ACE

저희 ㈜에이스인스트루먼트의 제품을 구입하여 주셔서 깊이 감사 드립니다.

㈜에이스인스트루먼트의 전 제품은 제조규격 준수와 ISO-9001 품질보증시스템에 의하여 제조, 교정된 정품임으로 취급에 주의하여 주시고 올바른 데이터 수집과 해석을 위하여 사용 전에 반드시 본 취급설명서를 읽어 보시고 그 내용을 숙지하여 주시기 바라며 설치 제 규정을 준수하여 주시기 바랍니다. 본 제품은 기술적인 자격이 있는 숙련된 기술자에 의하여 설치, 운용되고 해석 되어야 합니다.

본문의 내용과 관련하여 게재된 내용이나 시방은 예고 없이 변경될 수 있으며 저작권은 저희 회사에 귀속되어 있으므로 무단복제를 금합니다.

계측기기와 관련하여 궁금하신 점이나 의문사항에 대하여서는 언제든지 저희회사로 문의하여 주십시오.

최고가치의 토목계측기기를 제조하는 (주)에이스인스트루먼트의 제품입니다.

본 제품들은, 저기술진의 끊임없는 연구개발로 탄생한 품의 결정체로서  
해외 토목/ 건축/ 암반 / 지질 전문가의 파트너로 신뢰 받고있으며 고객감동을 통하여 국내업계에서도 사랑받길 기대합니다.

## 품 질 보 증 서

( LIMITED WARRANTY )

1. (주)에이스인스트루먼트 제품은 취득 경위 및 구입처에 관계없이 당사가 직접 책임을 집니다.  
본 제품은 우수한 기술진의 철저한 품질관리와 엄격한 심사를 거쳐 합격한 제품입니다.
2. 만약 구입일로부터 3년 이내에 제조상의 결함이나 자연발생적으로 고장이 생겼을 때 당사에 의뢰하시면 수리/교정/검정을 무상으로 하여 드릴 것을 보증합니다.  
단, 수리/교정/검정 의뢰를 할 때 탁송료는 구입업체에서 별도로 부담하여야 합니다.  
또 보증기간이 지났거나 사용상의 부주의 등으로 인한 고장이나 영점변화 등을 보정하기 위한 작업에 대하여서는 최소의 비용으로 처리해드립니다.
3. 다만 용도변경, 비정상적인 설치, 타사 제조 설치용 부품의 사용 및 타회사에서 수리/교정/검정한 경우에 한해서는 본 보증서에 의한 품질보증을 받을 수 없습니다.
4. 품질보증기간 내 제조상의 제품결함이 발생할 경우, 제품을 교환하여 드립니다.
5. 품질보증기간 내 사용자의 정상적인 사용에서 고장 및 결함이 발생할 경우, 수리 및 교정, 부품 교환을 무상으로 처리하여 드립니다.
6. 품질보증기간 내 사용자의 과실로 인한 고장 및 결함이 발생할 경우, 수리 및 교정, 부품 교환을 유상으로 처리하여 드립니다.

<b>제1장</b>	<b>제품 소개</b> .....	2
1-1	설명 .....	2
1-2	특성 및 장점 .....	3
1-3	시방 .....	3
<b>제2장</b>	<b>사용 설명</b> .....	4
2-1	배터리 교체 .....	4
2-2	VW 디스플레이 로거에 센서 접속 .....	5
2-2	VW 디스플레이 로거에 센서 접속 .....	6
2-5	기능 모드 .....	7
<b>제3장</b>	<b>유지관리 &amp; 교정</b> .....	8
3-1	유지 관리 .....	8
3-2	교정 및 서비스 .....	8
<b>제4장</b>	<b>A1100Dpro 프로그램 설명</b> .....	9
1-1	A1100Dpro 프로그램 설명 .....	9
1-2	VW 디스플레이 로거와 PC접속 .....	9
1-3	CONNECT .....	10
1-3	EDIT .....	11
1-3	디스플레이 .....	12
1-3	DOWN .....	13
1-3	EXIT .....	15
<b>제5장</b>	<b>토목계측기기 설치 운용에 대한 일반적인 주의사항 [부록]</b> .....	16

## 1-1 설명

모델 ACE-1100D VW 디스플레이 로거는 데이터 저장기능에 공학단위 표시 기능을 추가하여 대형 LCD 화면에서 현재의 공학 단위를 표시합니다.

LCD 표시부는 기능선택 스위치를 눌러 상시 디스플레이 또는 데이터 저장을 선택할 수 있으며 LCD가 꺼지면 데이터 저장모드로 자동 전환되며 상시 LCD 디스플레이를 선택하는 경우 데이터는 저장되지 않습니다.

전원을 D사이즈 배터리 2개(3VDC) 또는 상시 전원 아답터(3 VDC)를 사용할 수 있습니다.

전용 PC소프트웨어(A1100DPro)의 2가지 연산식을 이용하여 사용자가 필요한 공학단위의 계산값과 단위를 LCD 디스플레이에 표시할 수 있으므로 활용도가 매우 넓습니다.

VW 디스플레이 로거는 1채널의 진동현 센서를 접속하여 지하수위, 경사각, 균열 크기, 간극 수압, 변형률, 하중등 공학 단위로 상시 표시하거나 필요시 확인하고 데이터를 저장할 수도 있습니다. 특히 댐 사이트 등에서 수위를 상시 표시하는데 유용합니다.



[토압 측정]



[균열 측정]



[경사계 연결]



[변형률계 연결]

## 1-2 특성 및 장점

- 데이터 저장중 진동현 센서의 출력값을 현장에서 확인 가능
- 상시 전원인가 가능하며 상시 디스플레이로 사용가능
- 알카라인 배터리(3VDC)로 약 6개월 연속 사용 가능
- PC 소프트웨어를 통한 환산계수 입력
- 고정확도, 고분해능

## 1-3 시방 (Specifications)

모 델	ACE-1100D	
접속 센서	VW (주파수 출력) 센서	
주파수범위	450~6,000 Hz	
분 해 능	0.01% FSR (0.1Hz)	
정 확 도	0.01% FSR (0.1Hz)	
동작 온도	-40~60 °C	
통신 포트	RS-232 port	
메 모 리	32,000 data point	
선택 단위	주파수 단위	Hz
	온도 단위	Thermistor (3KΩ)
데 이 터 저장 시방	메 모 리	512K
	데이터 속도	1,000 아날로그 / 초
	시간 정확도	0.001% (1min / month)
	Time format	Year, Month Day, Hour Minute, Second
	데이터 정렬	데이터 정렬가능 Recording 임의 조정 기능
디스플레이	16x2 Character LCD (Large size)	
입력 전원	① 3 VDC SMPS Adaptor ② 3 VDC(2xD size) Alkaline Battery (6개월 계측 가능)	
외형 치수	200x150x100 mm	
제품 중량	1.2 kg	
케이스 재질	ABS Case	
표준부속품	RS-232 Cable, 알카라인 Battery 2EA, 3 VDC SMPS Adaptor	

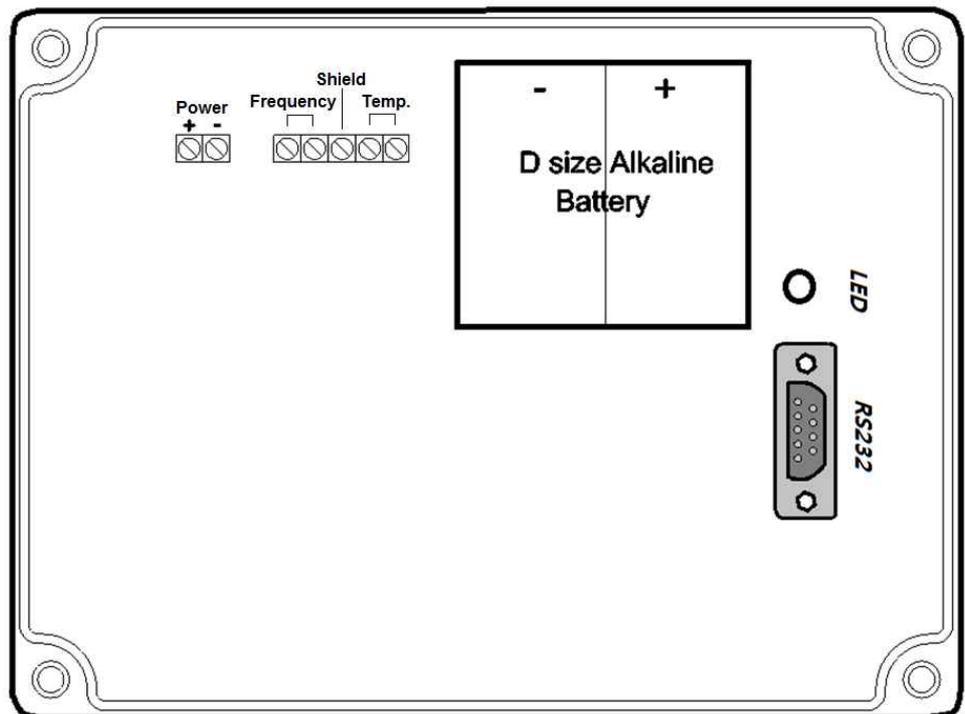
## 2-1 배터리 교체

제2장 사용 설명에서는 ACE-1100D VW 디스플레이 로거의 센서 접속방법과 배터리의 교체, 컴퓨터와의 접속방법 등을 설명합니다.

동봉된 D size 배터리를 극성에 맞게 삽입하면 디스플레이 로거는 동작을 시작하고 배터리를 제거하면 동작을 멈춥니다.

ACE-1100D VW 디스플레이 로거는 D 사이즈의 1.5V 알카라인 배터리 2개를 사용합니다. 배터리는 상온에서 약6개월 정도 사용할 수 있으며 배터리의 잔량이 약 10%정도 (약 2.1V)로 줄어들었을 때에는 배터리를 교체하여야 합니다.

(배터리 잔량은 디스플레이 버튼을 누르면 배터리잔량이 효율로 표시됩니다.)



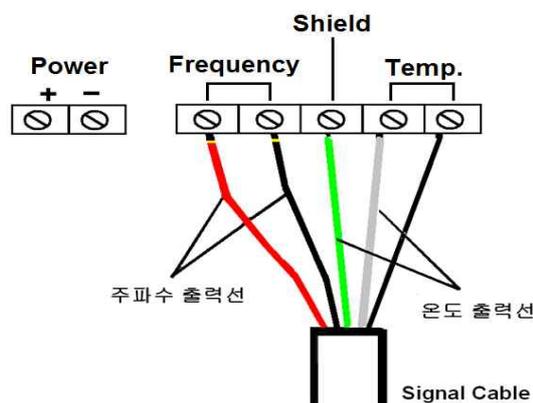
## 2-2 VW 디스플레이 로거에 센서 접속

진동현 센서는 4가닥의 신호선과 1가닥의 Shield선으로 구성되어 있습니다. 아래의 표와 같이 4가닥의 신호선 중 2가닥은 주파수 출력선이며 2가닥은 온도 출력선입니다.

기능	색상
주파수(Frequency)	적색
	흑색
온도(Temperature)	백색
	녹색
Shield (Drain)	Nude wire

센서 접속방법은 아래와 같습니다.

- ① VW 디스플레이 로거의 뚜껑을 엽니다.
- ② 진동현 센서의 신호케이블을 로거의 아래쪽에 있는 케이블글랜드를 통과시켜 삽입합니다.
- ③ 로거 내부에 있는 단자대(Terminal Block)의 스크류를 소형 (-)자 드라이버를 사용하여 좌측으로 돌려 엽니다.
- ④ 아래의 그림과 같이 주파수출력선(적색, 흑색)은 [Freq.] 포트에, 온도출력선(녹색, 백색)은 [Temp.] 포트에, Shield선은 [Shield] 포트에 각각 넣고 단자대의 스크류를 오른쪽으로 돌려 강하게 고정합니다.
- ⑤ 동봉된 RS-232 통신케이블의 한쪽 끝을 RS-232(9Pin) 콘넥터에 접속하고 다른 한쪽은 컴퓨터에 연결합니다. (연결이 원활히 되었을 경우에는 우측의 LED가 점등됩니다.)
- ⑥ 전용 운용프로그램 A1100DPro.exe 를 실행하고 프로그램과 접속한 후 원하는 측정간격에 맞게 설정합니다.



[ACE-1100D 케이블 배선]

## 2-3 VW 디스플레이 로거에 전원 연결

VW 디스플레이 로거는 DC 3V 전원으로 동작합니다.

전원은 1.5V D-size 알카라인 배터리 2개를 사용하거나 동봉된 DC 3V 아답타를 직접 연결하여 다이렉트 전원을 사용할 수도 있습니다.

알카라인 배터리는 로거 케이스 내부의 배터리 홀더에 끼워 사용하면 됩니다.

아답타를 이용한 다이렉트 전원 사용은 하부의 신호케이블용 케이블 글랜드 옆에 작은 케이블 글랜드 속으로 아답타 케이블을 삽입한 후 케이스 내부의 배터리 홀더와 연결된 전원케이블을 분리하고 +/- 극성에 맞게 아답타 케이블을 연결하여 사용합니다.

아답타 케이블은 적색커버가 (+)3V이고 흑색커버가 (-)입니다.

## 2-4 기능 모드

기능 모드

모델 ACE-1100D VW 디스플레이 로거는 다음과 같이 세 가지의 모드로 설계되었습니다. 세 가지 모드 중 중복사용은 불가능하며 한 가지의 모드만을 선택하여 사용하여야 합니다.

모드에 따라 상태 LED가 다른 색상으로 점등됩니다.

디스플레이 모드와 PC 연결 모드 상태에서는 상태 LED가 연두색으로 점등되며 데이터 측정, 저장 모드 상태에서는 측정시에는 약 10초 동안만 적색으로 점등되었다가 소등됩니다.

## ① 디스플레이 모드

; LCD 디스플레이에 사용자가 설정한 계산된 공학단위의 값과 측정주파수, 온도가 실시간으로 표시됩니다.

(로거 전면에 부착된 푸쉬스위치가 ON 인 눌린 상태여야 LCD가 켜집니다.)

## ② PC 연결 모드

; 전용 프로그램 A1100DPro를 사용하여 로거내의 저장된 데이터의 다운로드와 설정을 변경합니다.

(LCD가 켜진상태에서는 PC와의 접속이 되지 않으므로 PC와의 접속시에는 반드시 푸쉬스위치가 OFF 상태여야 합니다.)

## ③ 데이터 측정, 저장 모드

; 설정된 측정 주기에 따라 진동현 센서의 주파수와 온도를 측정, 저장합니다.

(데이터 측정, 저장은 LCD 디스플레이가 OFF 상태이고 PC와의 접속도 되어있지 않은 상태에서 실행됩니다.)

## 2-5 디스플레이 설명

인트로 화면 | 모델 ACE-1100D VW 디스플레이 로거의 전면의 디스플레이 버튼을 누르면 LCD창이 켜지고 다음과 같은 인트로 화면이 2초간 표시된 후 측정 화면으로 변경됩니다. 인트로 화면에는 현재 배터리 잔량과 메모리 잔량이 표시됩니다.

```
ACE-1100D    V1.6
Bat. 75%     M: 99%
```

측정 화면 | 측정 화면은 다음과 같이 진동현 센서의 주파수 측정값(Hz)과 온도 측정값(°C)과 계산된 공학단위의 값(V)이 약 1.5 초 간격으로 업데이트 되어 표시됩니다.

```
V: 16.132mH2O
2896.0Hz    20.7°C
```

V 값과 표시단위는 전용 프로그램인 A1100DPro 에서 설정된 미지수로 계산된 결과입니다. (자세한 계산식은 A1100DPro 설명을 참조하십시오.)

[주의] LCD 디스플레이가 켜져있는 상태에서는 전류소모량이 매우크므로 배터리로 로거 구동시에는 장기간 사용을 위해서 반드시 디스플레이 확인 후 버튼을 한번 더 눌러 꺼놓아야 합니다.

### 3-1 유지 관리

제품 보관	<p>VW 디스플레이 로거는 전자회로가 내장된 정밀계측기이므로 보관할 때에는 부주의로 인해 충격을 주거나 진동을 받지 않는 곳에 다른 물건과 별도로 두어야 하고 덮개로 덮어 주의 표시를 해 두어야 합니다.</p> <p>보관 장소는 직사광선을 피할 수 있는 통풍이 잘 되는 곳이어야 합니다. 직사광선에 장기간 노출시키면, 심한 온도 변화로 인해 경년변화가 발생할 수 있으니 주의하시기 바랍니다.</p>
제품 운반	<p>VW 디스플레이 로거는 운반 도중 심한 충격을 받거나 진동을 가하면, 전자회로를 구성하고 있는 부품의 영점이 변화하여 계측 시 오차가 커질 수가 있으므로 특히 주의하여야 합니다. 특히 차량으로 운반 시 무거운 물건을 올려놓으면 안되고, 움직이지 않도록 고정하고 충격을 받지 않도록 조치를 취하여야 합니다.</p>
Battery 전압 확인	<p>VW 디스플레이 로거를 사용하기 전이나 사용한 후 로거에 내장된 Battery의 전압을 확인해 보시기 바랍니다. Battery의 전압이 너무 낮으면 센서의 계측값이 표시되지 않습니다.</p>
계측값 확인	<p>VW 디스플레이 로거를 이용하여 진동현 센서를 계측할 때 계측값에 이상이 있다고 판단되면 당사로 연락 바랍니다.</p>

### 3-2 교정 및 서비스

교정	<p>모델 ACE-1100D VW 디스플레이 로거는 개개별로 전용 교정기를 사용하여 전자회로의 입·출력 특성을 정확히 맞추어 교정, 출하됩니다. 따라서 모든 진동현 센서에 접속하여 사용하더라도 안정적이고 신뢰도가 높은 계측값이 출력됩니다.</p>
서비스	<p>VW 디스플레이 로거를 고장 없이 사용하려면 취급설명서를 충분히 읽고 숙지한 후 사용하여야 하며, 지속적으로 관리하여야 합니다. 사용 중 제품에 이상이 있을 때에는 당사로 연락주시면 이상 유무 및 성능을 확인하여 드립니다.</p>

(주)에이스인스트루먼트 A/S팀  
 Tel) 031-459-8758 Fax) 031-459-8758  
 acenss@naver.com  
 www.aceco.co.kr

## 4-1 A1100DPro 프로그램 설명

설명	모델 ACE-1100D VW 디스플레이 로거는 전용 프로그램인 "A1100DPro"는 로거에 저장된 데이터를 컴퓨터로 다운받아 확인하고 MS Excel과 같은 연산용 Program으로 데이터를 변환하여 사용할 수 있게 하는 프로그램이며 (주)에이스인스트루먼트에서만 제공하여 드립니다.
실행파일 설명	제품과 함께 무상으로 제공되는 VW 디스플레이 로거 Application program 실행파일은 저희 회사 홈페이지( <a href="http://www.aceco.kr">www.aceco.kr</a> ) 자료실에서 다운로드 받아 사용하실 수 있습니다.  [ A1100DPro.exe ]
프로그램 확인	A1100DPro 프로그램과 관련하여 질의사항이나 문제점이 있으시면 당사로 연락주시기 바랍니다.

## 4-2 VW 디스플레이 로거와 PC 접속

RS-232 Cable 접속	VW 디스플레이 로거와 동봉된 RS-232 Cable의 9Pin Male 컨넥터를 접속하고 반대쪽 9pin Female 컨넥터를 A1100DPro 프로그램이 있는 컴퓨터의 Serial port에 접속하십시오.
-----------------	--

## 4-3 CONNECT

A1100DPro 실행      아래와 같은 모양의 A1100DPro 실행파일을 찾아 프로그램을 실행합니다.

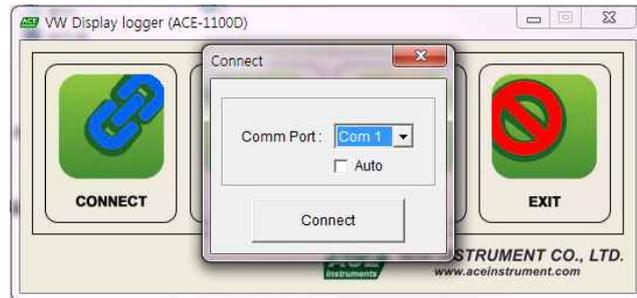


ACE-1100D 디스플레이 로거  
Connect

프로그램을 실행시키면 다음과 같은 메인 화면이 나타나며 접속이 되어있지 않으므로 [Edit]와 [Down] 아이콘이 비활성화 되어있습니다.



진동현 센서 디스플레이 로거의 접속을 위해서는 RS-232 Cable이 연결되어 있는 상태에서 [Connect] 버튼을 클릭하면 아래와 같은 팝업창이 생성되며 Communication Port를 지정한 후 Connect하여야 합니다. (Auto를 클릭하면 자동으로 Com. Port를 찾아서 연결합니다.)

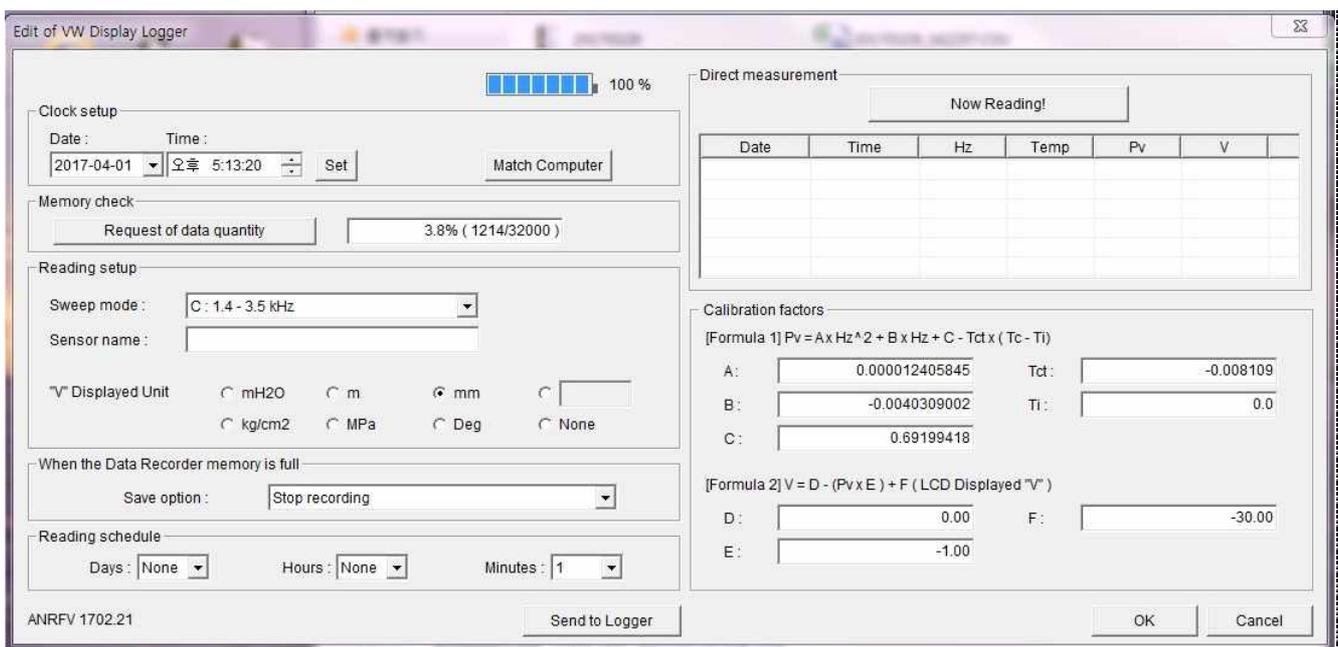


프로그램과 로거가 연결되면 다음과 같이 메인 화면의 아이콘 전체가 활성화 됩니다.



## 4-4 EDIT

Edit	Connect 된 화면에서 [EDIT] 버튼을 클릭하면 아래와 같이 디스플레이 로거의 배터리 잔량 확인 및 Clock setup, Reading setup, Save option, Reading Schedule, Calibration factor 입력, 다이렉트 측정 옵션의 설정을 할 수 있는 대화창이 생성됩니다. (EDIT 창으로 진입할 때, 장비의 정보를 스캔하는 약 5초의 시간이 소요됩니다.)
배터리 잔량확인	VW 디스플레이 로거의 알카라인 배터리 잔량을 효율로 표시하며 DC2V ~ 3V를 0% ~ 100%로 표시합니다.
Clock setup (로거 시간 설정)	먼저 VW 디스플레이 로거와 컴퓨터의 시간을 맞추어야 합니다. Date와 Time을 [Set] 버튼으로 수동 지정할 수 있으며 [Match Computer] 버튼으로 사용중인 컴퓨터와 똑같은 시간으로 맞출 수도 있습니다.
Memory check (메모리 확인)	로거에 저장된 데이터 수와 효율이 표시됩니다. 최대 저장 개수는 32,000 data points 입니다.
Reading setup (측정 옵션 설정)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sweep mode : 진동현 센서 출력에 맞는 주파수 범위를 설정합니다. [A: 0.45~1.5KHz],[B: 0.8~2.0 KHz],[C: 1.4~3.5 KHz],[D: 2.4~6.0KHz] 네 가지 옵션 중 하나를 선택합니다.</li> <li>Sensor name : 연결된 진동현 센서의 이름을 입력합니다.</li> <li>"V" Displayed Unit : LCD 디스플레이에 표시되는 단위를 선택합니다. mH2O, m, mm, kg/cm2, MPa, Deg, None이 기본으로 설정되어 있어 선택하여 사용할 수 있습니다. 기본으로 설정되지 않은 다른 단위를 사용하고자 하면 네 번째 입력창을 선택하고 영문과 기호 6자리를 입력하여 사용할 수 있습니다.</li> </ol>



Save option (저장 옵션)	저장옵션에는 아래그림에서와 같이 2가지로 되어있으며 "Overwrite oldest readings [Continue recording]" mode를 선택하면 저장용량이 다 채워졌을 때 가장 오래된 데이터가 지워지면서 최근 데이터가 저장되며 "Stop recording" mode를 선택하면 저장용량이 다 채워지면 이후의 데이터는 저장되지 않습니다.
Reading schedule (측정 주기)	VW 디스플레이 로거는 일정스케줄에 따라 진동현 센서를 측정합니다. 아래의 그림과 같이 최소 1분 단위에서부터 최대 6일 간격으로 측정이 가능합니다. 날짜와 시간, 분 중에서 1가지를 선택하여 지정할 수 있습니다. Reading schedule에서 Days, Hours, Minutes중에 선택하여 설정합니다.

## 4-5 디스플레이 계산식 설정

Calibration factors (계산식 설정)	<p>VW 디스플레이 로거는 LCD 디스플레이에 표시되는 공학값 "V"를 계산하기 위하여 아래와 같은 두 개의 수식에 데이터를 입력하여야 합니다.</p> <p>일반적인 진동현 센서 계산수식인 [Formula 1] "Pv"와 공학적으로 추가된 계산식이며 최종 디스플레이 표시 수식인 [Formula 2] "V"로 구성됩니다.</p> <p>① [Formula 1] <math>Pv = A \times Hz^2 + B \times Hz + C - Tct \times (Tc - Ti)</math>  여기서, Hz : 현재 측정된 주파수, Tc : 현재 측정된 온도, Ti : 초기 측정된 온도  A, B, C, Tct는 교정성적서에 기재된 환산계수</p> <p>② [Formula 2] <math>V = D - (Pv \times E) + F</math> (LCD displayed "V")  여기서, Pv : Formula 1에서 계산된 값  D, E, F는 사용하고자 하는 공학값의 연산 계수 (소수점 2째 자리까지 입력)  <b>LCD 디스플레이에 표시되는 최종 값임.</b></p>
Direct measurement (다이렉트 측정)	<p>VW 디스플레이 로거에 진동현 센서의 연결이 완료된 후 다이렉트 측정을 통하여 설치된 센서의 주파수, 온도, 공학계산값의 상태를 확인할 수 있습니다.</p> <p>"Now Reading!" 버튼을 클릭할 때마다 1회씩 측정하여 나타냅니다.</p> <p>표시순서는 Date, Time, Hz, Temp, Pv, V 순입니다.</p>

Direct measurement						
Now Reading!						
Date	Time	Hz	Temp	Pv	V	
2017/04/04	10:07:23	2962.7	19.6	97.801	67.704	
2017/04/04	10:07:24	2962.7	19.6	97.801	67.704	
2017/04/04	10:07:26	2962.7	19.6	97.801	67.704	
2017/04/04	10:07:27	2962.7	19.6	97.801	67.704	

위의 Pv, V 계산값은 아래의 교정 팩터를 적용하여 계산하였습니다.

Calibration factors			
[Formula 1] $Pv = A \times Hz^2 + B \times Hz + C - Tct \times (Tc - Ti)$			
A:	0.000012405734	Tct:	-0.008109
B:	-0.0040308845	Ti:	0.0
C:	0.69199149		
[Formula 2] $V = D - (Pv \times E) + F$ (LCD Displayed "V")			
D:	0.00	F:	-30.00
E:	-1.00		

Send to Logger | 하단의 [Send to Logger] 버튼을 클릭하면 설정을 디스플레이 로거로 입력됩니다.  
교정 팩터를 입력한 후 Send to Logger 후에 "Now Reading!" 버튼을 클릭해야 정확히 계산된 데이터가 표시됩니다.

설정이 완료되면 [OK]를 클릭하여 설정을 완료합니다.

### 4-6 DOWN

Connect 된 화면에서 [Down] 아이콘을 클릭하면 아래와 같이 로거에 저장된 데이터가 나타납니다.

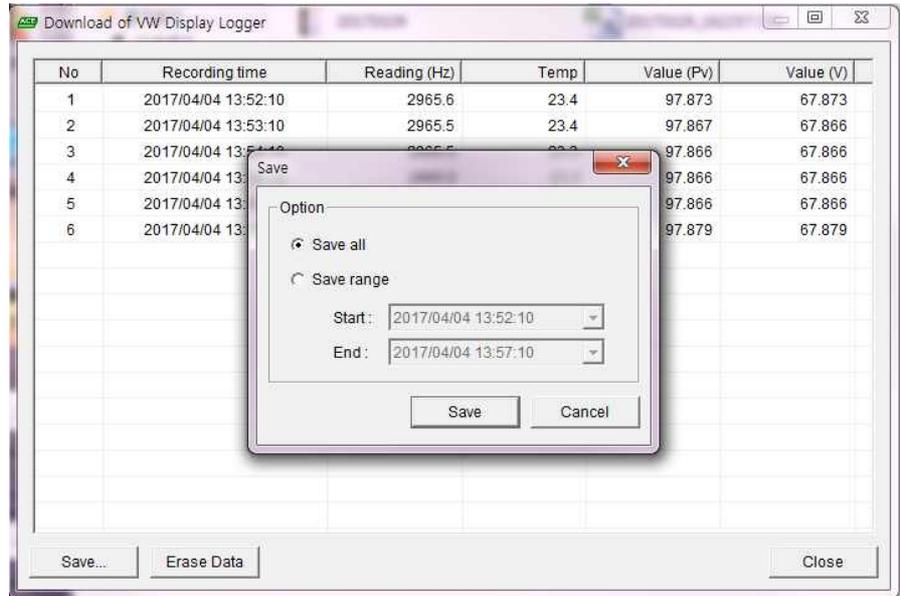
Pv와 V 값은 재계산되어 표시됩니다.

No	Recording time	Reading (Hz)	Temp	Value (Pv)	Value (V)
1	2017/04/04 13:52:10	2965.6	23.4	97.873	67.873
2	2017/04/04 13:53:10	2965.5	23.4	97.867	67.866
3	2017/04/04 13:54:10	2965.5	23.3	97.866	67.866
4	2017/04/04 13:55:10	2965.5	23.3	97.866	67.866
5	2017/04/04 13:56:10	2965.5	23.3	97.866	67.866
6	2017/04/04 13:57:10	2965.7	23.2	97.879	67.879

데이터 저장

DOWN 화면에서 데이터를 저장할 경우에는 [Save] 버튼을 클릭하면 아래 그림처럼 저장 옵션 팝업창이 생성됩니다.

사용자의 선택에 따라 데이터 전체를 저장하거나 일부 구간을 지정하여 파일을 생성할 수도 있습니다. 파일 확장자는 \*.csv 입니다.



[Save] 버튼을 클릭하여 파일명과 저장위치를 선택한 후 [OK] 버튼을 클릭하면 데이터를 저장하고 저장완료 메시지가 생성됩니다.





## 제5장 토목계측기기 설치 운용에 대한 일반적인 주의사항 [부록]

### 1. 취급에 주의

토목계측기기는 매우 정밀하게 제작된 민감한 계측기입니다. 절대 떨어뜨리거나 충격을 주지 마시고, 특히 진동현식 계측기기는 제조 원리상 충격에 영점이 변화할 우려가 있습니다.

### 2. 교정검사성적서 보관에 주의

교정검사성적서는 센서 개별로 제공되며 교정당시의 정보 (대기압, 교정온도, 사용온도센서, 교정데이터, 전환계수, 신호케이블 색상분류 등)가 기록되어 있어 과업 종료 시까지 보관에 주의하여야 하며 분실시 제품과 데이터 추적이 불가능할 수 있습니다.

### 3. 전문가에 의한 과업 수행

계기 선택의 오류, 설치의 오류, 운용의 오류 등 반영구적인 계측을 불가능하게 하는 부적절한 선택을 방지하기 위하여 토목시공과 계측기기의 원리를 충분히 이해하는 전문가에 의하여 과업이 수행되어야 합니다.

### 4. 계측기기는 반드시 접지 (Shield)

센서는 아주 미약한 전기신호를 출력하는 것이 보통이며, 다른 제어기기를 조작할 때 발생하는 전자유도, 정전유도, 정전기 대전의 영향을 받습니다. 특히 토목 현장의 환경 여건(전기용접, 발전기, 모우터, 안테나, 물이 고인 지면 등)은 열악하므로 출력장치에 접속 시 반드시 실드선을 접속하거나 어스를 시켜야 합니다.

### 5. 신호케이블 연장에 주의

주파수 신호를 출력하는 진동현식 센서를 연장 결선 하는 경우에는 아무런 문제가 없으나, 전압(Volt)을 출력하는 센서를 연장하는 경우 전기식 센서는 저항값의 변화를 기본원리로 하기 때문에 케이블 길이에 많은 영향을 받게 되며, 계측기기 공급회사에서 제공하는 신호케이블의 단면적 길이에 대한 저항변화치를 교정 값으로 보정하여야 하며, 연장 이음부는 반드시 Splice Kit(에폭시)로 마감하여야 합니다.

### 6. 신호케이블에는 보호용 튜브를 사용

매설의 경우 댐, 연약지반, 콘크리트 타설 구조체 등에서는 변위가 매우 크게 나타날 수 있으며 이럴 때 신호케이블 단선의 요인이 됩니다.

지상가설의 경우 토목현장의 환경여건상 중장비 운전, 잦은 이설 공사 등으로 인해 단선 또는 센서 파손의 원인이 될 수 있어 센서와 신호케이블 보호에 유의하여야 하며 가능한 한 신호케이블에는 하수도용 신축관을 사용하여 위험 요인을 최소화하시기 바랍니다.

### 7. 전기신호(mV)를 출력하는 센서는 때에 따라 증폭회로 (Amplifier)설치

전기신호를 송출하는 토목용 계측기기의 전송거리는 통상 200 ~ 300 m 내외 일 것입니다.

회로중계소(Junction Box)나 계측실(Terminal Box)이 계측기기 설치 거리로부터 원거리일 경우 센서 송출전압강하를 방지하기 위하여 측정거리에 비례하여 증폭회로를 설치하여야 합니다.

### 8. 대기압 보정

압력계를 센서로 채택한 경우 기압 변화에 매우 민감하므로 정확한 계측을 위하여 댐이나 계곡, 바다 주위, 간척지 등 기압의 변화가 많은 곳에서는 수은기압계를 이용하여 기압차에 의한 수두 높이를 보정하여야 합니다.

### 9. 피뢰망 구성

댐이나 인공 호수, 바다, 넓은 들, 계곡 등 물이 있는 대형 토목공사의 경우 센서를 개별로 접속한 피뢰망을 구성(피뢰침)하여 센서를 보호하여야 합니다. 허용 입력 전압을 초과하는 과전압의 영향권 안에 있는 경우 센서가 동작 불능이 될 수 있기 때문입니다.

### 10. 압력센서에 있어서 필터 사용에 주의

간극수압계 등과 같은 압력센서에는 필터가 부착되어 있으며, 설치 시에는 필터 내부에 공기가 없도록 공기빼기를 확실하게 하여야 하며, 공기의 압축 밀도와 물의 압축 밀도가 틀리기 때문에 잔류 공기로 인하여 계측값에 오류가 나타날 수 있습니다. 또한 불포화토나 부간극수압이 예상되는 지역에서는 1 $\mu$ m급의 고밀도 세라믹 필터를 사용하는 것이 좋습니다.

### 11. 하중계에 있어서 가압판 사용에 주의

하중계는 일관된 계측값과 높은 정확도를 유지하기 위하여 가압판 사용이 중요하며, 열처리된 강재로 상하 평행도는 0.05 이내의 정밀도로 재하 하중에 견딜 수 있는 두께로 제조된 것을 사용하여야 합니다.

Earth Anchor에 하중계를 설치 시에는 인장용 콘과 콘 플레이트 또한 상호 테이퍼 가공 정밀도가 보장되는 고품질을 사용하여야 합니다.

### 12. 센서의 온도 보정

진동현식 센서의 소자는 피아노 선재를 사용함으로 금속재료 자체가 가지는 선팽창계수에 의하여 오차가 발생할 수 있으며 전기, 전자식 센서류 또한 온도 보정계수를 가지고 있습니다. 정확한 계측이 요구될 때는 수은 온도계에 의하여 온도차를 보정하시기 바랍니다.

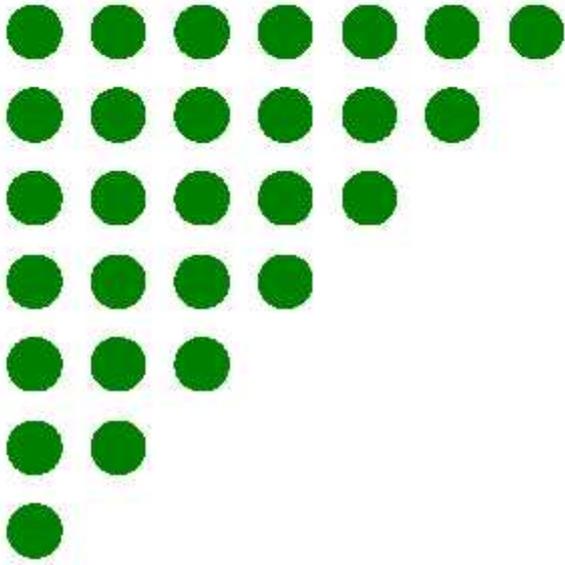
### 13. 자동계측 시스템 (Auto Data Acquisition System) 운용시에는 반드시 UPS를 부착

우리 나라 전력 현황은 비교적 순간정전 (0.5초 정도)의 경우가 많이 발생하며 토목현장은 집체 전력케이블 사용과 장비 동시 사용에 의한 과부하 발생으로 일반정전과 순간정전이 더욱더 많이 발생되어 컴퓨터 Down과 내장된 소프트웨어의 오동작이 발생할 수 있습니다.

자동계측 시스템을 운용할 경우에는 UPS(무정전 전원공급장치)를 반드시 사용하여 이러한 위험요인을 최소화하여야 합니다.

### 14. VW 출력장치 선택에 유의

진동현 센서와 출력장치 제조 메이커에서는 통상 600~3,200 Hz (환산시 360~10,240 10<sup>3</sup>Hz<sup>2</sup> 또는 1666~312  $\mu$ sec) 정도 대역을 측정 가능범위로 하여 센서용도, 내구성, 정확도 등을 감안하여 센서를 설계하므로 이 대역에서 출력장치의 단위선택 Mode를 변경했을 때 무조건 측정이 가능한 고성능 출력장치를 선택하시기 바랍니다.



**(주) 에이스인스트루먼트**

The first value in the Geotechnical  
& Mining Instrumentation

홈페이지 : [www.aceco.kr](http://www.aceco.kr)

전자우편 : [acenss@naver.com](mailto:acenss@naver.com)