

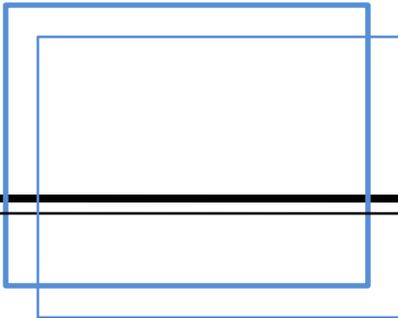
사용자 지침서 1.2

USER MANUAL



version 1.2

WAVE ON



TEL 02-486-2799 FAX 0303-0484-7421

E-Mail : wavesci@wavesci.com Web Site : www.wavesci.com

판매처 : 지디에스코리아 TEL 02-484-7420 Web Site : www.gdskorea.net



Copyright 2003 웨이브사이언스(주)

이 사용설명서와 제품은 저작권 법에 의해 보호되어 있습니다.
"웨이브사이언스"의 사전동의 없이 사용설명서 및
제품의 일부 또는 전체를 복사, 복제, 번역 또는 전자매체나
기계가 읽을 수 있는 형태로 바꿀 수 없습니다.
제품은 "지디에스코리아"에서 개발되었으며 모든 법적 권한을
가지고 있습니다.

"이 사용설명서와 제품은 사전 통보 없이 변경될 수 있습니다."

*매뉴얼은 지속적으로 업데이트 되고 있습니다.

등록상표

.WAVE ON, WAVESCI와 로고는 지디에스코리아의 등록상표입니다.

안전을 위한 경고 및 주의 사항

사용자의 안전과 재산을 보호하기 위한 내용입니다.
내용을 잘 읽고 제품을 올바르게 사용하세요.



경고

제품을 잘못 사용하여 사용자가 사망하거나 중상을 입을 수 있는 경우



배터리 사용 시 주의하세요.

- 강한 충격을 주거나 뺏쪽한 것으로 뚫지 마세요.
- 찜질방처럼 온도가 높은 곳에 두거나 가열하지 마세요.
- 물에 젖거나 잠기지 않도록 하세요.
- 배터리 충전 단자가 금속 물질에 닿지 않도록 하세요.



폭발 위험 지역에서는 제품의 전원을 끄세요.

- 폭발 위험 지역 안의 규정, 지시 사항, 신호를 지키세요.
- 주유 중에는 제품의 전원을 끄는 것이 안전합니다.



사용자 임의로 개조하거나, 분리, 수리하지 마세요

- 임의로 개조, 분리, 수리했을 때는 무상 수리를 받을 수 없습니다.



제품의 데이터는 별도 보관하세요.

- 사용자의 부주의나 제품의 수리로 제품에 저장된 데이터가 손상되거나 지워질 수 있습니다. 데이터 손상이나 유실로 인한 피해는 제품의 제조회사가 책임지지 않으므로 중요한 데이터는 별도로 기록하여 보관해 두시기 바랍니다.



제품, 배터리, 충전기 등을 열기구(난로, 전자레인지 등) 가까이 두거나 안에 넣지 마세요.

- 제품이 변형되거나, 폭발 및 화재의 원인이 됩니다.



젖은 손으로 제품이나 전원 플러그를 만지지 마세요.

- 감전이 될 수 있습니다.

Contents

차례보기

- 반드시 매뉴얼 전체를 읽어보시고 세부사항을 다시 숙지하시기 바랍니다. -

준비하기

구성품 확인하기
각부 명칭
센서 설치방법
제품사양

특기사항

측정세팅 예시
발파진동기 사용상식

사용방법

주의사항
측정방법

제품응용

원격지모니터링
측정기간 제어 네트워크
소음-진동 전광판

준비하기 ↘

1

구성품 확인하기

각부 명칭

센서 설치방법

제품사양

구성품 확인하기

품질보증 : 무상 3년

보증범위 : 배터리/케이스/소음 및 진동센서/판넬/LCD를 제외한 모든 전자부품에 대하여 보증합니다.



WAVE ON 본체



진동센서



소음센서



충전기



RS-232케이블



액세서리



외장형 프린터

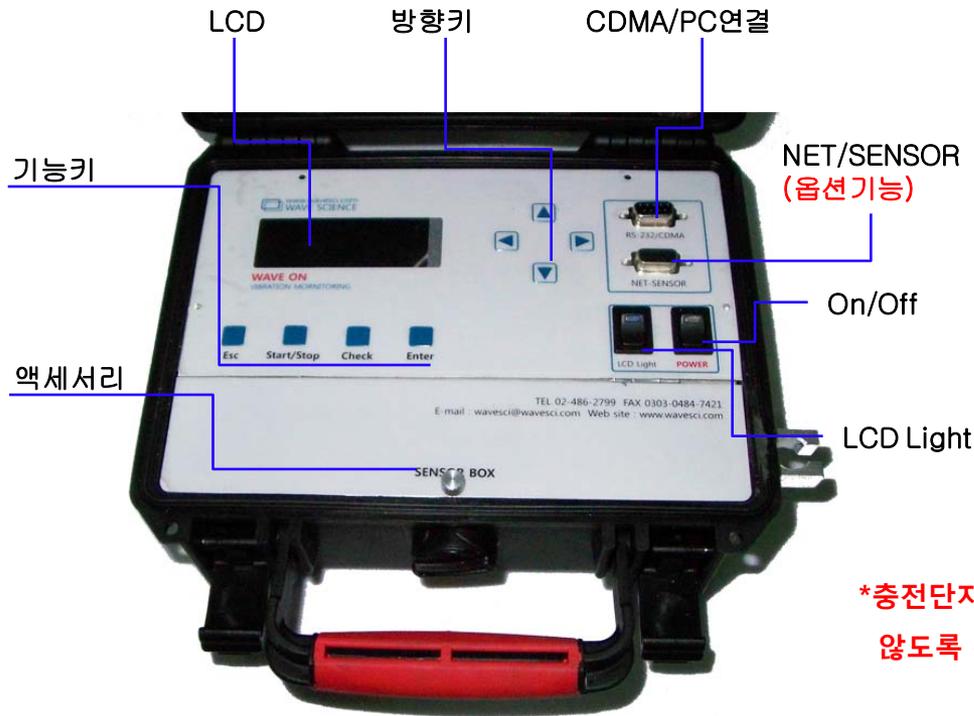


CDMA모뎀

★ 구성품의 그림은 실물과 다를 수 있으며 일부 품목이 변경될 수 있습니다.

개별구성품의 품질보증은 3년으로 하며 보증기간 내에도 사용자 부주의에 의한 파손 등은 유상수리 처리됩니다.

각부 명칭

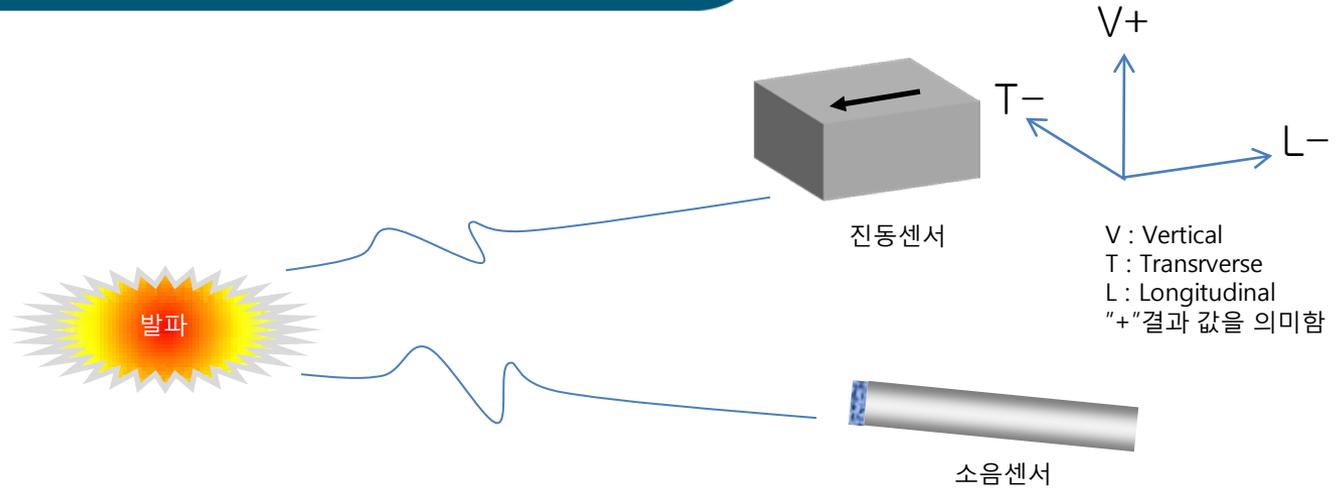


***충전단자는 보호캡 체결 시에 돌출된 컨넥터 핀에 합선되지 않도록 주의 합니다!!**

"NET/SENSOR"의 옵션기능은 주문제작으로 출고되며 30일이 소요됩니다.

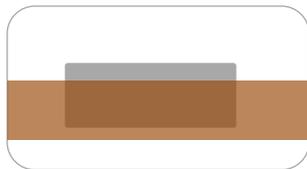
주. 정해진 컨넥터와 연결하셔야 하며 만일 강제로 끼우거나 연결되면 파손될 가능성이 있습니다.

센서 설치방법



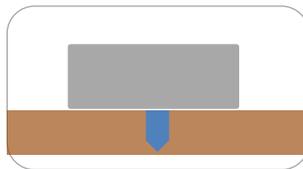
측정센서는 진동센서와 소음센서로 구성되며 발파 또는 진동발생 진원지로부터 정확한 데이터를 얻기 위해서는 위 그림같이 방향을 진원지로 향하게 놓아두면 된다.

진동센서 고정방법



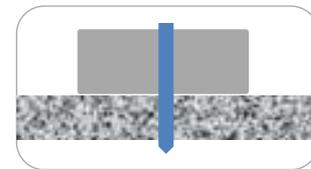
연약지반

센서를 비닐로 감싼 뒤 센서를 흙 속에 매설.



일반적인 토사

센서를 제공되는 슈를 조립하여 흙 속에 센서를 밀착 시킨다.



암반 또는 구조물

센서의 관통로를 통해 고정하거나 애폭시로 고정한다.

주. 진동센서는 그림과 같이 화살표가 센서에 표기되어 있으며 화살표방향이 "L"방향이다.

제품사양

진동

Accuracy : $\pm 0.02\text{mm/sec}$
 Velocity Range : Up to 250mm/sec
 Frequency Range : 2 to 200 Hz(기본 100Hz)
 Sample Rate : 1024, 2048/sec/ch
 Recording Time : 1, 2, 4, 8sec
 Resolution : 0.0038mm/sec
 Calibration : internal dynamic
 Trigger value : 0.1 to 250mm/sec
 LCD Operating : -10 to 50deg
 Electronics Operating : -25 to 60deg

소음

Range(dB A) : 35 to 100dB
 Frequency Range : 32 to 8000 Hz
 Operating Temp. : 0 to 40deg.
 Recording Time : 1, 2, 4, 8sec
 Accuracy : $\pm 1.5\text{dB}$ (1KHz)
 Calibration : 94dB (B & K 4226)
 Trigger value : 50 to 100dB(A)

메모리크기 : 4Mbyte, 8Mbyte(옵션)
 이벤트저장 : 128개(1초데이터)
 장비사용온도 : 진동 -45°C to +80°C
 소음 0°C to +40°C
 무게 : 2.0kg
 사용가능모뎀 : CDMA모뎀, 시리얼모뎀
 제품크기 : 235*190*105

충전배터리 : 리튬이온
 연속사용시간 : 30시간
 충전전압 : 11.1volt
 충전시간 : 2시간
 (LED 초록색 충전)
 사용온도 : -20°C ~ +60°C
 충전온도 : 0 ~ +45°C

이벤트저장 시간	기본제공	옵션
1 sec :	128개	512개
2 sec :	64개	256개
4 sec :	32개	128개
8 sec :	16개	64개
16 sec :	-	32개
32 sec :	-	16개

*정상적인 소음데이터를 원하신다면 최소 0°C이상에서 사용할 것을 권장합니다.
 물론 그 이하에서도 사용이 가능합니다. 단, 정밀도는 보증하지 않습니다.

*1024 SPS기준이고 2048로 하면
 나누기 2를 하면된다.

주. 충전기는 공급된 제품을
 사용하셔야 폭발의 위험이 없습니다.

준비하기



2

주의사항
사용방법

제품사용 시 주의 사항

제품버전확인

제품은 version 1.2까지 업그레이드 되었으며 이를 사용하시면 프로그램을 최신버전으로 이용하실 수 있습니다. 제품의 업그레이드는 무상으로 처리해드립니다. 편리한 프로그램기능을 경험하세요!

충전 시 주의 사항

폭발의 위험이 있으므로 공급된 전용충전기 외에는 사용을 금지합니다.

운반 중 주의 사항

데이터로거 운반 하실 경우 충격완화가 가능한 소재로 감싸서 외부충격으로부터 보호하시고 습기에 노출되지 않도록 주의 하시기 바랍니다.

사용 중 주의 사항

제품사용 중 측정기 기능에 문제가 발생되었다고 판단된다면 전화 및 메일로 상담하시기 바라며 임의 분해 및 수리를 금합니다. 만일 임의로 조치를 취하여 문제가 발생되면 무상보증을 하지 않습니다

제품교정

적정한 환경에서 사용기간이 1년을 초과하게 되면 반드시 교정검사를 받아야 합니다. 만일 이후 임의로 사용하시면 데이터에 대한 신뢰도가 떨어지므로 센서정밀도를 보증하지 않습니다.

방수

제품의 외부케이스를 뚜껑을 닫아 잠금 상태에서는 IP65에 준하는 방수능력을 가지고 있으나 사용을 위해 열어놓은 상태에서는 방수를 하지 못합니다. (빗물 등이 들어가지 않도록 주의 바랍니다.)

사용온도

측정기 내부사용 온도를 지켜주시기 바랍니다.(-20°C ~ +60°C) .만일 이외의 온도상태에서 시스템이 오작동 또는 배터리 폭발위험이 있습니다.

센서사용 (제1장 내용 참조)

진동센서는 자기장의 영향을 받을 수 있는 환경을 피하셔야 합니다. 센서를 고정시키기 위해 고정 플레이트를 자석에 붙는 재질은 사용하지 마시고 가급적 알루미늄 재질 등을 사용하시기 바랍니다.

소음계는 고주파에 영향을 받으므로 측정 중에는 무전기 등을 사용하지 마시기 바랍니다. 비슷한 주파수대역에서 이상 값을 나타내어 정상적인 소음 측정이 이루어 지지 않으므로 주의 하시기 바랍니다. 또한, 아답터와 같이 진동센서를 놓아두면 이상 값이 검출됩니다.

소음원이 발생하는 방향으로 마이크를 지향해주시기 바랍니다.

진동센서는 고정기반 조건에 따라 앵커-모래주머니 등을 사용하시기 바랍니다. 모래주머니는 30gal를 초과 할 경우 불안정한 데이터가 취득되므로 주지하시고 지반에서는 100gal을 초과할 경우 땅속에 묻은 뒤에 측정하시면 됩니다.

적정한 환경이란
작동온도 25°C 상대습도 80%미만

측정방법분류

Manual 측정

사용자가 직접 측정하는 방법으로 발파 또는 기타 진동신호를 예측하여 정해진 시간(1,2,4,8초)동안에 기록한다. 이때 시작과 정지를 사용자가 작동하게 된다.

Geo trigger 측정

진동센서의 속도를 Trigger레벨로 정해두고 그 이상의 진동신호가 감지되면 자동으로 데이터를 기록한다.
(원격측정 시에는 실시간으로 원시데이터를 포함하여 데이터를 전송됩니다.)

Mic trigger 측정

소음센서의 소음(dB A)을 Trigger레벨로 정해두고 그 이상의 소음신호가 감지되면 자동으로 데이터를 기록한다.
(원격측정 시에는 실시간으로 원시데이터를 포함하여 데이터를 전송됩니다.)

Continue 측정

일정시간간격으로 최대값을 측정하여 데이터를 기록합니다. 최대값은 진동센서 기준입니다.
(원격측정 시에는 실시간으로 원시데이터를 해석한 결과 데이터를 전송됩니다.)

Histogram 측정

일정시간간격으로 최대값을 측정하여 데이터를 기록합니다. 최대값은 진동센서 기준입니다.
(원격측정 시에는 실시간으로 원시데이터를 포함하여 데이터를 전송됩니다.)

메뉴트리

Version 1.2부터는 진동측정기를 켜면 초기 화면은 우측상단과 같이 보여준다.

세팅 시에 해당 메뉴 트리를 참조하면 매우 편리합니다.

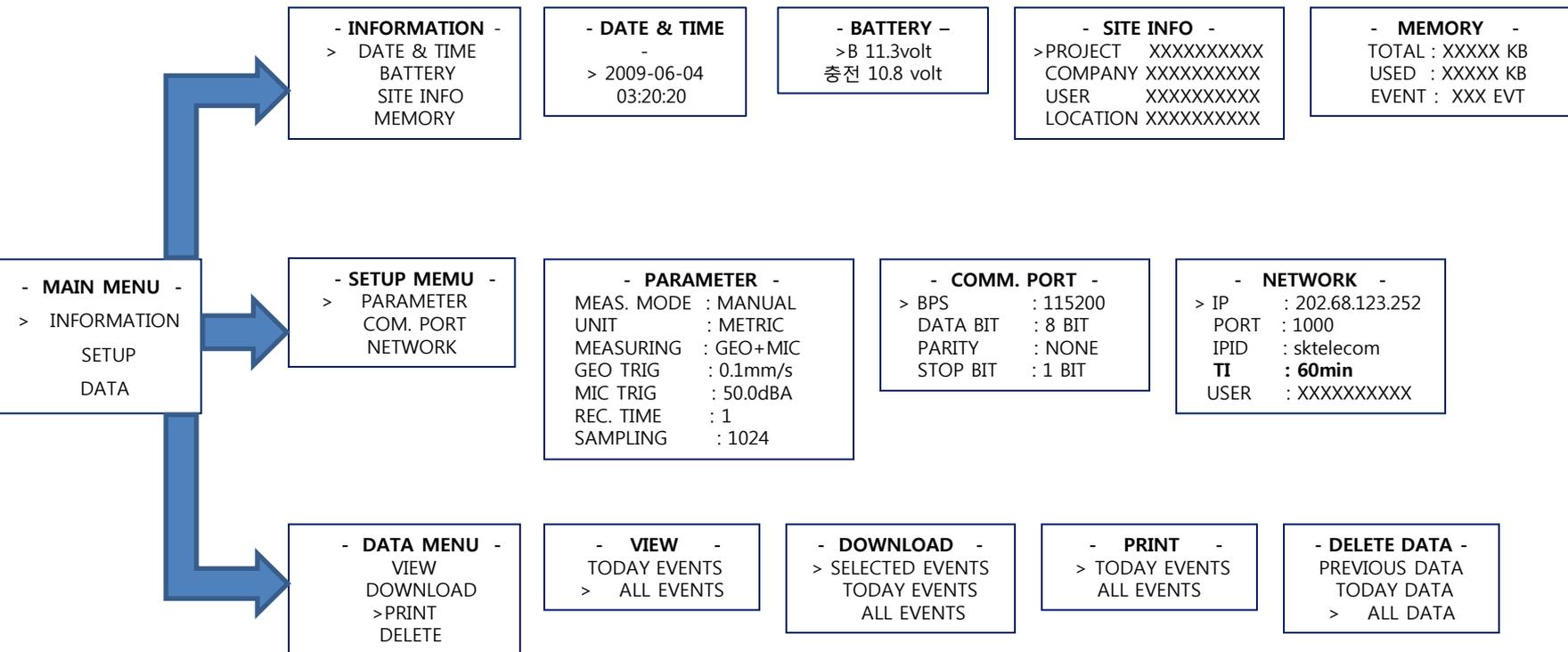
변경된 메뉴

```
MANUAL      2S
BATTERY 12.5Volt [10.8]
MEMORY 3.4MB [4.0]
START -MEASURE
```

```
VEC.SUM: -125.45mm/s
VP TIME: 0.123 sec
SOUND: 130.0dB(A)
VS TIME: 0.323sec
```

초기화면 version 1.2

측정 결과 version 1.2



제품버전확인

제품은 version 1.2까지 업그레이드 되었으며 이를 사용하시면 프로그램을 최신버전으로 사용할 수 있습니다.

제품의 업그레이드는 무상으로 처리해드립니다. 편리한 프로그램기능을 경험하세요!

사용방법

세팅은 크게 세가지로 구분.

1. 로거상태점검 - 날짜/시간확인, 배터리확인, 현장조건(사용자-프로젝트명 등), 메모리상태
2. 측정조건세팅 - 측정조건변수와 PC통신조건, 무선인터넷통신조건
3. 데이터관리 - 측정데이터확인, 데이터삭제, 전송

*알파벳은 메뉴 설명을 위해 축약된 기호이다.

기본점검 메뉴

A날짜/시간 - **B**배터리잔량 - **C**현장세팅조건 - **D**메모리 - 센서체크

수동측정

기본점검 메뉴 - **E**측정변수수정 - 메인 메뉴 - Esc를 누르면 "대기화면"이고 "STRT"버튼 누름

자동측정

기본점검 메뉴 - **E**측정변수수정 - **G**무선인터넷규약- 메인 메뉴 - Esc를 누르면 "대기화면"이고 "STRT"버튼 누름

데이터 PC전송

FPC통신설정 - **J**측정데이터전송

주. 소프트웨어의 통신규약을 같이 맞추어 주어야 합니다."참조 : Smart Call 메뉴얼"

데이터 출력 (외장형 프린터)

기본점검 메뉴 - **K**측정데이출력 [프린터 연결방법 : PRINER 를 켜다 -> 시리얼케이블을 연결한다 -> 진동측정기를 "ON"한다.]

주. 프린터를 먼저 켜야 진동측정기가 자동인식하게 됩니다.

*센서체크 "check"는 센서의 이상유무를 판단하는 메뉴로 데이터에 결과를 저장하지만 측정전에 사용자가 직접 체크결과를 확인하는 것이 필요하다. 센서는 충격과 고정 각도 의해 정상적인 성능이 저하되므로 반드시 필요한 절차임.

사용방법 - INFORMATION

MANUAL 2S
 BATTERY 12.5Volt [10.8]
 MEMORY 3.4MB [4.0]
 START -MEASURE

초기 화면

날짜시간변경 - A

```
- MAIN MENU -
> INFORMATION
  SETUP
  DATA
```

방향키를 이용해 "INFORMATION" 메뉴를 선택하고 ENTER키를 누릅니다.

```
- INFORMATION -
> DATE & TIME
  BATTERY
  SITE INFO
  MEMORY
```

"DATE&TIME"메뉴를 선택합니다.

```
- DATE & TIME -
> 2009-06-04
  03:20:20
```

좌우 방향키를 이용해 수정할 문자에서 상하 방향키를 이용해 문자를 선택하고 ENTER 키를 누릅니다.

날짜와 시간을 세팅하는 순서를 나열합니다. 기본적으로 내부 배터리에 의해 최대 3년 동안은 수정할 필요가 없으며 특별히 수정을 요 할 경우에만 사용된다.

배터리확인 - B

```
- MAIN MENU -
> INFORMATION
  SETUP
  DATA
```

방향키를 이용해 "INFORMATION" 메뉴를 선택하고 ENTER키를 누릅니다.

```
- INFORMATION -
  DATE & TIME
> BATTERY
  SITE INFO
  MEMORY
```

"BATTERY"메뉴를 선택합니다.

```
- BATTERY -
>B 15.35volt
저적전압 14.0volt 이상
```

배터리잔량 표시와 함께 적정 전압량에 대한 안내문자가 하위에 표기 됩니다.

현재의 내부배터리 상태를 보여줍니다. 내부배터리는 "11.0volt"미만의 경우 반드시 충전하여 사용하시기 바라며 지정된 충전기만 사용하도록 주의 바랍니다.

현장조건세팅 - C

```
- MAIN MENU -
> INFORMATION
  SETUP
  DATA
```

방향키를 이용해 "INFORMATION" 메뉴를 선택하고 ENTER키를 누릅니다.

```
- INFORMATION -
  DATE & TIME
  BATTERY
> SITE INFO
  MEMORY
```

"SITE INFO"메뉴를 선택합니다.

```
- SITE INFO -
>PROJECT XXXXXXXXXXXX
COMPANY XXXXXXXXXXXX
USER XXXXXXXXXXXX
LOCATION XXXXXXXXXXXX
```

좌우 방향키를 이용해 수정할 문자에서 상하 방향키를 이용해 문자를 선택하고 ENTER 키를 누릅니다.

현장조건을 세팅 합니다. 각각의 현장 별로 조건에 맞추어 사용하며 사용을 원치 않을 경우 비워두시면 됩니다.

사용방법 - INFORMATION

메모리상태 - D

```
- MAIN MENU -  
> INFORMATION  
  SETUP  
  DATA
```

방향키를 이용해 "INFORMATION"
메뉴를 선택하고 ENTER키를 누릅니다.

```
- INFORMATION -  
  DATE & TIME  
  BATTERY  
  SITE INFO  
> MEMORY
```

"MEMORY"메뉴를 선택합니다.

```
- MEMORY -  
TOTAL : XXXXX KB  
USED  : XXXXX KB  
EVENT : XXX EVT
```

수정은 안되고 확인만 가능하다.

저장할 수 있는 공간과 이벤트 갯수를 확인하고 전장된 이벤트를 삭제 할 지 여부를 확인 할 수 있다.

사용방법 - SETUP

측정변수수정 - E

```

- MAIN MENU -
  INFORMATION
>  SETUP
    DATA
    
```

방향키를 이용해 SETUP"메뉴를 선택하고 ENTER키를 누른다.

```

- SETUP MEMU -
  > PARAMETER
    COM. PORT
    NETWORK
    
```

"PARAMETER"메뉴를 선택한다.

*CONT는 연속적으로 데이터를 수집하여 일정간격으로 최대값을 전송하다.
TRIG는 기준값이 넘는 데이터만을 수집하여 넘은 데이터를 즉시 전송하는 기능

```

- PARAMETER -
>MEAS. MODE : MANUAL
  UNIT       : METRIC
  MEASURING  : GEO+MIC
  GEO TRIG   : 0.15mm/s
  MIC TRIG   : 50.0dBA
  REC. TIME  : 1
  SAMPLING   : 1024 SPS
    
```

MANUAL, CONT, GEOTRIG, MICTRIG HISTOGRAM으로 구성된다.
MANUAL을 제외하고 기타메뉴는 원격 측정이 가능하다.

```

- PARAMETER -
  MEAS. MODE : MANUAL
>UNIT       : mm
  MEASURING  : GEO+MIC
  GEO TRIG   : 0.15mm/s
  MIC TRIG   : 50.0dBA
  REC. TIME  : 1
  SAMPLING   : 1024 SPS
    
```

단위 mm과 inch로 구성되어 있다.

```

- PARAMETER -
  MEAS. MODE : MANUAL
  UNIT       : METRIC
> MEASURING  : GEO+MIC
  GEO TRIG   : 0.15mm/s
  MIC TRIG   : 50.0dBA
  REC. TIME  : 1
  SAMPLING   : 1024 SPS
    
```

측정하기 위해 사용할 센서로. GEO+MIC와 GEO가 있다.

*GEO TRIG와 MIC TRIG는 우선순위가 있다. GEO TRIG가 선택되면 MIC TRIG는 비활성화 된다

```

- PARAMETER -
  MEAS. MODE : MANUAL
  UNIT       : METRIC
  MEASURING  : GEO+MIC
> GEO TRIG   : 0.15mm/s
  MIC TRIG   : 50.0dBA
  REC. TIME  : 1
  SAMPLING   : 1024 SPS
    
```

진동의 트리거레벨을 정하는 메뉴로 최소0.05mm/s이다.

```

- PARAMETER -
  MEAS. MODE : MANUAL
  UNIT       : METRIC
  MEASURING  : GEO+MIC
  GEO TRIG   : 0.15mm/s
>MIC TRIG   : 50.0dBA
  REC. TIME  : 1
  SAMPLING   : 1024 SPS
    
```

소음의 트리거레벨을 정하는 메뉴로 최소50dBA이다.

```

- PARAMETER -
  MEAS. MODE : MANUAL
  UNIT       : METRIC
  MEASURING  : GEO+MIC
  GEO TRIG   : 0.15mm/s
  MIC TRIG   : 50.0dBA
> REC. TIME  : 1
  SAMPLING   : 1024 SPS
    
```

측정하는 시간을 의미하며 1,2,4,8초로 세팅 할 수 있다.

```

- PARAMETER -
  MEAS. MODE : MANUAL
  UNIT       : METRIC
  MEASURING  : GEO+MIC
  GEO TRIG   : 0.15mm/s
  MIC TRIG   : 50.0dBA
  REC. TIME  : 1
>SAMPLING   : 1024 SPS
    
```

1초동안 측정하는 횟수를 나타내며 기본은 1024회 이지만 정밀도가 높은 데이터를 원할 경우 2048회로 측정할 수 있다.

대기화면

```

PROJECT LOCATION
TRIG MANU TRIG VALUE
1024SPS 1 s
[START] - MEASURE
    
```

측정을 시작하기 전에 세팅된 상태를 집약적으로 보여주는 화면.

"CONTINUE" 일정시간간격으로 최대값과 원시 데이터를 저장
REC. TIME : 1 sec,
TI : 30min

(30분 동안에 최대값을 원시데이터 1초와 함께 기록되어 파일생성)

***TI "메뉴트리"참조**

"HISTOGRAM"은 일정시간동안에 최대 값을 저장
REC. TIME : 1sec
TI : 30 min

(1초 동안에 최대값을 30분 동안 파일에 기록하여 저장. 물론 STOP하면 그대로 파일이 생성. 즉 10분에서 STOP하면 10분간 측정된 1초의 최대값 600개가 저장된 파일이 생성되고 30분이 되면 자동으로 정지 후 파일생성.)

사용방법 - SETUP

PC통신규약 - F

```
- MAIN MENU -
  INFORMATION
>  SETUP
    DATA
```

방향키를 이용해 SETUP"메뉴를 선택하고 ENTER키를 누른다.

```
- SETUP MENU -
  PARAMETER
>  COM. PORT
    NETWORK
```

"COM.PORT"메뉴를 선택한다.

```
- COMM. PORT -
> BPS      : 115200
  DATA BIT : 8 BIT
  PARITY    : NONE
  STOP BIT  : 1 BIT
```

PC와의 통신은 '115200BPS'로 세팅 된다. 다른 변수는 기본상태로 사용해도 무방하다.

컴퓨터에 데이터를 전송하기 위해서는 컴퓨터와 장비와의 통신규약이 맞아야 하는데 이를 맞추어 주는 것이 필요하다.

무선인터넷 규약- G

```
- MAIN MENU -
  INFORMATION
>  SETUP
    DATA
```

방향키를 이용해 SETUP"메뉴를 선택하고 ENTER키를 누른다.

```
- SETUP MENU -
  PARAMETER
>  COM. PORT
    NETWORK
```

"NETWORK"메뉴를 선택한다.

```
- NETWORK -
> IP      : 202.68.123.252
  PORT    : 1000
  IPID    : sktelecom
  TI      : 60min
  USER    : XXXXXXXXXX
```

무선인터넷에 접속하기 위한 조건을 입력합니다. USER은 원격지에서 측정을 컨트롤 할 수 있는 사용자의 휴대전화번호를 입력합니다.

TI는 자동으로 데이터 전송하는 간격을 나타냅니다. 이 메뉴는 원격지측정에만 유효합니다. CONT와 HISTOGRAM메뉴에만 사용됩니다.

***자세한 사항은 "원격지모니터링" 항목 참조**

원격측정을 위해 사용되는 메뉴로 원격지의 서버로 데이터를 보낼 경우 필요한 정보입니다.

사용방법 - DATA

측정데이터확인- H

```
- MAIN MENU -
  INFORMATION
  SETUP
  > DATA
```

방향키를 이용해 "DATA"메뉴를 선택하고 ENTER키를 누른다.

```
- DATA MENU -
  > VIEW
  DOWNLOAD
  DELETE
```

"VIEW"메뉴를 선택한다.

```
- VIEW -
  TODAY EVENTS
  > ALL EVENTS
```

저장된 모든데이터와 오늘측정한 데이터를 구분하여 볼 수 있도록 구성.

```
VIEW - ALL EVENTS
> 2009/08/07 19:45:24
  2009/08/07 19:45:44
  2009/08/07 19:45:54
```

날자순으로 배열된 데이터중 선택하면 측정된 데이터를 볼 수 있다.

```
VIEW - TODAY EVENTS
> 2009/08/09 19:47:24
  2009/08/09 19:48:44
  2009/08/09 19:49:14
```

측정데이터지우기- I

```
- MAIN MENU -
  INFORMATION
  SETUP
  > DATA
```

방향키를 이용해 "DATA"메뉴를 선택하고 ENTER키를 누른다.

```
- DATA MENU -
  VIEW
  DOWNLOAD
  > DELETE
```

"DELETE"메뉴를 선택한다.

```
- DELETE DATA -
  PREVIOUS DATA
  TODAY DATA
  > ALL DATA
```

저장된 모든데이터와 오늘측정한 데이터를 선택하여 삭제할 수 있도록 되어있다.

```
DELETE - ALL DATA
ARE YOU SURE?(<>)
PLEASE WAIT...DONE
```

진짜로 삭제할 것인지 확인한다.

```
DELETE - TODAY DATA
ARE YOU SURE?(<>)
PLEASE WAIT...DONE
```

측정데이터전송- J

```
- MAIN MENU -
  INFORMATION
  SETUP
  > DATA
```

방향키를 이용해 "DATA"메뉴를 선택하고 ENTER키를 누른다.

```
- DATA MENU -
  VIEW
  > DOWNLOAD
  DELETE
```

"DOWNLOAD"메뉴를 선택한다.

```
- DOWNLOAD -
  > SELECTED EVENTS
  TODAY EVENTS
  ALL EVENTS
```

모든 데이터중 필요한 데이터만 선택해서 전송합니다.

```
- DOWNLOAD -
  SELECTED EVENTS
  > TODAY EVENTS
  ALL EVENTS
```

오늘 취합된 데이터만 전송합니다.

```
- DOWNLOAD -
  SELECTED EVENTS
  TODAY EVENTS
  > ALL EVENTS
```

모든 데이터를 전송합니다.

사용방법 - DATA

측정데이터출력- K

```
- MAIN MENU -
  INFORMATION
  SETUP
  > DATA
```

방향키를 이용해 "DATA"메뉴를 선택하고 ENTER키를 누른다.

```
- DATA MENU -
  VIEW
  DOWNLOAD
  DELETE
  > PRINT
```

"PRINT"메뉴를 선택한다.

```
- PRINT -
  > TODAY EVENTS
  ALL EVENTS
```

저장된 모든데이터와 오늘측정한 데이터를 구분하여 볼 수 있도록 구성.

```
PRINT - ALL EVENTS
> 2009/08/07 19:45:24
  2009/08/07 19:45:44
  2009/08/07 19:45:54
```

날자순으로 배열된 데이터중 선택하면 측정된 데이터를 출력 할 수 있다.

```
PRINT - TODAY EVENTS
> 2009/08/09 19:47:24
  2009/08/09 19:48:44
  2009/08/09 19:49:14
```

알아두기

-프린터 연결방법-

*PRINER 를 켜다 -> 시리얼케이블을 연결한다 ->

진동측정기를 "ON"한다.

특기사항



3

측정세팅 예시

발파진동기사용 상식

대상체 또는 목적에 따른 세팅 예시

```

- PARAMETER -
MEAS. MODE : MANUAL
UNIT       : METRIC
MEASURING  : GEO+MIC
GEO TRIG   : 0.15mm/s
MIC TRIG   : 50.0dBA
REC. TIME  : 1
>SAMPLING  : 1024 SPS
    
```

일반적인 발파진동

일반적으로 발파에 따른 여진시간을 포함해도 1초를 넘지 않습니다. 예외로 연속발파를 진행할 경우 1초를 초과 할 수 있으므로 측정시간에 주의 하시기 바랍니다.
소음측정목적이 아니라면 진동만 측정하시기 바랍니다.

```

- PARAMETER -
MEAS. MODE : GEO TRIG
UNIT       : METRIC
MEASURING  : GEO+MIC
GEO TRIG   : 0.50mm/s
MIC TRIG   : 50.0dBA
REC. TIME  : 8
>SAMPLING  : 1024 SPS
    
```

구조물해체

구조물해체는 불규칙하게 이루어지므로 진동을 측정해야 하는 타이밍이 불안정하다 이때에는 측정 시간을 길게 해서 측정하면 해체진동을 취득하는데 유리하다.
해체 시에는 소음데이터도 필요하므로 소음계 데이터를 동시에 취득한다.

```

- PARAMETER -
MEAS. MODE : MANUAL
UNIT       : METRIC
MEASURING  : GEO+MIC
GEO TRIG   : 0.15mm/s
MIC TRIG   : 50.0dBA
REC. TIME  : 2 or 4
>SAMPLING  : 1024 SPS
    
```

다단발파로 1초 이상의 발파진동

다단 발파 또는 시험발파에서 길게 측정해야 하는 1,2,4,8초까지 측정시간변경이 가능하므로 변경해서 사용하시기 바랍니다.
(옵션은 32초까지 가능합니다.)

```

- PARAMETER -
MEAS. MODE : GEO TRIG
UNIT       : METRIC
MEASURING  : GEO+MIC
GEO TRIG   : 0.50mm/s
MIC TRIG   : 50.0dBA
REC. TIME  : 8
>SAMPLING  : 2048 SPS
    
```

문화재영향성

공사등 진동 영향성을 판단을 위해 위해 문화재 내에서 측정하는 경우 1초당 측정횟수를 늘려서 순간 영향성을 정밀하게 모니터링 할 필요가 있다.

```

- PARAMETER -
MEAS. MODE : GEO TRIG
UNIT       : METRIC
MEASURING  : GEO
GEO TRIG   : 0.50mm/s
MIC TRIG   : 50.0dBA
REC. TIME  : 1
>SAMPLING  : 1024 SPS
    
```

지하철구조물의 원측정

지하철에서는 지하철자체의 소음과 진동이 발생되므로 소음계는 데이터를 취득하지 않습니다.
측정모드는 다량의 데이터가 취득되는 것을 감안해서 트리거레벨을 조정후 취득하는 것이 바람직합니다.

*당 세팅은 단순한 예시이므로 각각의 목적에 맞도록 필요한 세팅을 하는 것이 필요하다.

적합한 발파진동장비 및 센서의 시방

1. 4채널 센서의 데이터를 동시에 취합해야 한다.(진동3채널-소음1채널)
-동일한 시간대에 읽어진 데이터여야 진동신호 분석이 가능하다.
2. 최소한 채널 별로 1초당 1024회 이상을 읽어야 한다.
-일반적으로 발파로 인한 지반 및 구조물의 응답주파수가 200Hz까지 분포하기 때문이다.
3. 정밀도는 최소한 0.01cm/sec를 가지고 있어야 한다.
-관리기준이 최소 0.1cm/sec까지 분포하므로 노이즈레벨이 낮게 나타나야 구분 가능함.
4. 진동속도를 직접 측정하는 전용센서를 사용해야 한다.
-가속도센서를 사용하여 역산하면 RMS값을 포함하므로 오차가 매우 크게 발생한다.
(이는 일반적으로 사용되는 진동측정 장비와 비교 시험하면 바로 알 수 있다.
비교시험은 같은 조건 필요 : 측정시간-샘플링횟수-트리거 레벨-위치-고정 방법등)
-가속도센서를 사용하게 되면 최소한 정밀도가 0.0001mm/sec²에 준하는 센서를 사용해야
수식으로 전환해도 문제가 없는 것으로 나타났다.
(국외의 진동전용센서와 가속도계의 비교시험논문 참조)

결언

적합한 진동측정기를 사용해야 관리기준과 비교할 수 있는 적합한 결과를 얻을 수 있다.

현장 내에서 문제가 되는 시스템의 종류

1. 단순히 센서에서 출력되는 전압신호를 일정시간 간격으로 1회만 읽어서 수식으로 변환하는 경우
-진동신호가 일정 값 이상 크게 잡히면 최소한 1초 동안 1024회를 읽어서 순간적인 최대값을 찾아내야 분석이 가능하다.
2. 동시에 읽지 않고 1채널씩 순차적으로 읽는 경우
-진동계만 사용하는 경우 V-L-T파에서 들어오는 파형을 동시에 읽어야 최대파형이 들어온 방향을 찾을 수 있다.
3. 1초당 1024회는 읽어 들이지만 4채널을 동시에 측정하지 않고 1채널씩 읽어서 결과로 나타내는 경우
-"2"의 경우와 같다.
4. 적합하지 않은 센서사용으로 분석이 불가능한 경우
-시방서 참조

*정밀도와 분해능은 다른 목적으로 사용되며 정밀도는 오차를 포함하지 않는 범위이며 대부분의 경우 분해능은 오차를 제외한 표기이므로 정밀도를 의미하지 않습니다.

환경부 형식승인

일반 발파진동기

구조물의 영향 정도를 파악하는 데는 kine 등의 단위를 쓰는데 이는 구조손상이 진동속도에 민감하다는 의미이다.(구조물별 관리기준 단위 cm/sec : kine)

환경부 형식승인진동기

인체 영향정도를 알기 위해 사용되는 단위는 dBV를 사용하는데 이는 인체가 dBV에 더 민감하게 반응하기 때문이다.(인체응답 관리기준 단위 dBV)

적절한 장비의 선택 위한 제언

일반적으로 민원에 대비해 사용되는 형식승인 제품은 dBV를 출력하는 목적에 맞도록 규격이 맞추어져 있어 인체 영향성을 판단하는 관리기준 사용시에 정확한 장비이며 구조손상 영향성을 판단하는데는 발파진동 측정장비를 사용하게 된다.

물론 발파진동장비의 출력결과에도 가속도 또는 dBV를 일반적인 계산방식으로 계산하여 출력하지만 "환경부 형식승인진동장비"의 수치와 많이 다르게 된다. 이는 dBV를 직접 측정하지 않기 때문으로 kine을 측정하는 센서로 부터 취득한 데이터가 dBV를 측정하기에 적합하지 않기 때문이다.

따라서 적합하도록 하기 위해 공식을 유도하기는 하지만 여러 보정계수가 지반 또는 구조물 특성 별로 필요하므로 문제가 있는 것이다.

인체에 영향성을 정확한 데이터로 원한다면 형식승인 진동장비를 별도로 사용하여 dBV를 측정 해야한다.

조금 더 쉽게 설명하자면 지하철이 출발할 때를 생각하면 된다.

가속감은 출발할 때 느껴지고 일정한 속도에 이르면 느낌이 없다.

제품응용방법



4

원격지모니터링

소음-진동 전광판

측정기간 제어 네트워크

원격지모니터링

원격지모니터링은 사용자가 현장에 갈 필요 없이 자동으로 데이터를 취합하여 사무실에서 데이터를 확인하는 방법으로 CDMA 무선모뎀을 기준으로 작성되었다.

1. 고정아이피 (고정아이피 서비스제공회사에 의뢰 : 인터넷검색어 "고정아이피")
2. CDMA 모뎀(당사에서 준비 또는 서비스가능 : sktelecom기준모뎀)
3. PC "WIN XP 또는 VISTA 운영체제"(데이터수신 목적 : 24수신상태유지)

위와 같이 준비가 되면 측정기의 "무선인터넷 규약- G"를 세팅 한다.

IP : 고정 아이피 세팅

PORT : 100~9000사이 세팅

USER : 사용자 휴대전화번호(원격지에서 제어가 가능한 사용자로 보안접속을 위한 것임.
SMS명령어는 원하시는 사용자에게 별도 제공)

전원이 꺼진 상태로 CDMA와 측정기를 RS-232C케이블을 연결하고 연결된 상태로 전원을 켜면 등록된 사용자 휴대전화로 "CDMA START"라는 메시지가 도착한다. 확인된다면 측정기부분에 대한 세팅은 문제 없는 것이며 다음은 프로그램이다.

Smart Call-i 실행 : 제공되는 프로그램(데이터 수신상태대기 : 프로그램 세팅 방법은 프로그램 메뉴얼에서 제시한다.)

프로그램에서 세팅 되는 주요항목은 IP, PORT, 데이터저장폴더 이다. 매우 간단한 과정을 거친다.



소음/진동 전광판 – NET/SENSOR 옵션기능

현장외부에 주민신뢰성 확보차원에서 소음/진동을 외부로 직접 보여주는 시스템으로 최근에는 본사차원에서 관리 되도록 전국망 관리를 하기도 한다. 측정기는 외부로 현재의 소음과 진동상태를 실시간으로 보여주는 편리한 시스템이다.



외부 모니터링 전광판



휴대전화 기준치경보



소음/진동 이력 모니터링 및 보고서 출력

서울



제주도



경기도



측정기 네트워킹 - NET/SENSOR 옵션기능

동일현장에서 여러 개소 동시에 측정해야 하는 경우 측정기간에 신호선을 배선하여 메인로거(별도구매)에서 한명의 사용자가 동시에 제어가 가능하다.



메인로거

진동측정과 계측데이터를 동시에 취합해야 하는 경우와 자동으로 취합해야 하는 경우에 메인로거(별도구매)를 이용해 측정하게 되면 동시에 모니터링이 가능하다.



메인로거

"NET/SENSOR"포트를 이용 가능합니다.