

일본 Rion 사의 휴대용 FFT 분석기, 선박 및 환경 진동계 및 휴대용 다용도 소음계의 소개

Introduction of Handheld FFT Analyzer, Vibration Measuring Instrument of Environment
and Habitability on Ship, Multi Purpose Sound Level Meter on Rion Co., Ltd.(Japan)

김 한 규*

Hankyoo Kim

Key Words : FFT(Fast Furie Transform ; 주파수 변환)

ABSTRACT

Sound and vibrations enter every aspect of our daily lives. Some, like music and verbal communications, soothe and relax us; others, such as the noise and vibration from traffic or machinery, can threaten our well being. The Rion Co., Ltd. was established in 1944 as an affiliate of physics and acoustic pioneer, Kobayashi Institute of Physical Research. The RION lineup affords a full line of easy-to handle measuring, recording, and analyzing equipment with innumerable applications for monitoring and maintaining a comfortable environment. RION's concern takes in all manner of sound and vibration. Our activities extend from measuring reverberation time in concert halls and testing the soundproofing characteristics of housing materials to the control and maintenance of machine noise and vibration levels.

1. 서 론

이미 우리의 필수 생활 도구로 되어진 생활주변의 많은 제품들 - 자동차, 백색가전, 모바일 폰, 항공기, 기차 등-에 대해 정보통신의 비약적인 발달과 함께 보다 다양한 기능, 간편화, 지능화되는 품질을 요구하고 있다.

그 중에서 가장 두드러진 현상은 가정, 주위 환경 및 작업 환경 등에서의 소음 및 진동으로부터의 해방, 자동차, 기차 등 육상교통수단에 대한 정숙함의 요구, 생활의 여유에 따른 유람선 및 여객선 등의 승선 시의 진동으로부터의 자유 등 우리 일상생활에서 필수적인 제품들에 대한 보다 강력한 정숙성이 요구되고 있으며 이러한 제품에 대하여 수요자들은 우선적으로 선택하는 품질기준이 되고 있다.

약 60여년의 역사를 가진 일본 Rion사는 “과학으로 인간의 이상을 추구 한다”는 이념아래 쾌적한 생활을 위한 소음, 진동 분야에서 많은 노력을 하고 있다.

휴대용의 2-Ch. FFT analyzer(SA-78)는 임펄스 햄머를 직접 연결하여 전달관수의 측정도 가능하도록 새로이 고안되었으며, 현장에서도 실험실용 장비와 동일한 조건을 설정하여 FFT의 전반적인 측정이 가능하고, 특히 장비를 현장에서의 data recording 장치로 변환 사용이 가능하며, 녹음 데이터의 PC 연결에 의한 FFT 및 옥타브 밴드의 분석과 소리 파일로의 재생이 가능하도록 구성되어 있다. 또한 Time wave 신호의 변환과 합성에 의한 1/1-1/3 옥타브 분석도 가능하도록 설계되어 현장에서 다용도로 사용이 된다.

다양화, 자동화, 다목적화 되는 제품의 개발 및 측정용으로 최대 16채널의 다채널 신호 분석기(SA-01)는 건축음향, 파워레벨, 트랙킹 해석, 모드해석 및 음향 인텐시티 해석 등의 다양한 분야에서 활용이 가능하도록 구성된 콤팩트 디자인의 노트북 기반 다용도 신호 분석기다.

새롭게 선보이는 환경진동계(VM-53/53A)는 기존의 진동레벨 측정은 물론 진동레벨에 대한 옥타브 주파수 분석을 현장에서 바로 수행하도록 고안된 제품이다.

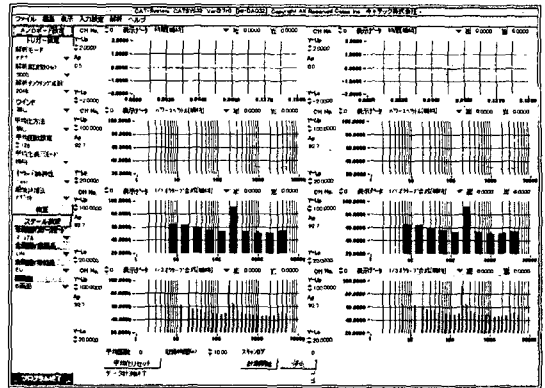
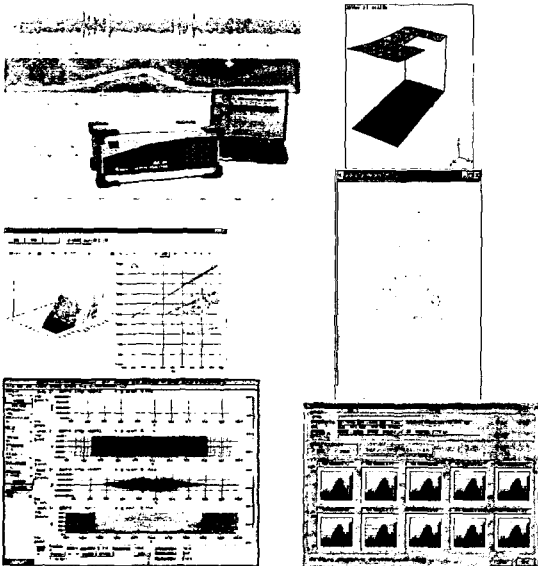
일반 소음계의 기능과 함께 옥타브 분석, FFT 해석 및 Data recording 기능이 추가된 새로운 개념의 소음계를 소개하며, 새로이 선보이는 인체 폭로 진동의 측정 및 평가에 사용되는 ISO 6954(2000)에 근거한 선박용 진동 측정 시스템과 Hand tool vibration 및 Human vibration 측정관련 제품의 소개를 하도록 한다.

* 정희원, 선일계측시스템(주)
E-mail : hkkim@sunilms.co.kr
Tel : (02) 572-8481, Fax : (02) 572-7381

2. 시스템 소개

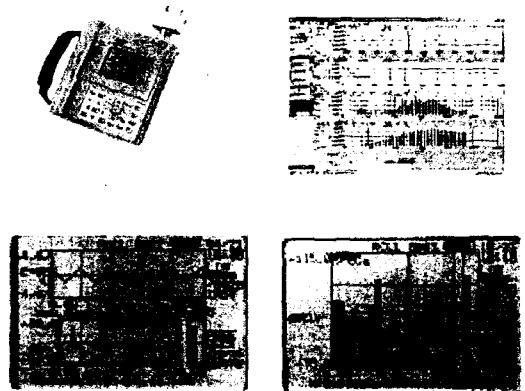
2-1. 다 채널 신호분석기 시스템(SA-01)

제품의 다양화, 정숙성의 요구, 다 기능화 등에 따라 하나하나의 노이즈 분석 및 관리에서 동시에 여러 부분의 측정 및 분석이 요구되고 있으며, 개발에 따른 시간의 단축, 서비스 부분의 시간 효율 등의 최적화가 기본으로 되어 지고 있다. 최대 16채널의 신호분석기 SA-01 series는 다양한 분석 환경을 제공한다. 부속 장치를 본체에 장착하는 일체형의 노트북 구동형의 콤팩트 디자인의 제품으로 대표적인 기능으로 센서 전원 내장으로 다이렉트 입력 센서와 Rion사의 마이크론을 직접 연결하도록 두 가지의 입력부분이 기본으로 제공된다. 최대 40kHz의 주파수 범위와 100dB의 다이내믹 레인지, +/-60v-peak의 넓은 입력 범위를 자랑한다. 데이터 레코딩 기능을 PC RAM에 기록하는 방식을 표준으로 제공하며 FFT 및 1/N 옥타브 분석 프로그램을 동시에 기본 제공하며 특히 FFT와 1/N 옥타브를 동시에 분석 가능하다. 응용프로그램으로 잔향시간 측정, 실간 및 실의 음향 투과손실, 흡수율 등의 계산, 바다 충격음 측정, 파워 레벨 측정, 트래킹 오더 해석, 손실계수 측정, ME Scope를 이용한 Mode 해석 및 인텐시티 측정, 음향 품질 측정 등의 프로그램을 제공하고 있다.



2-2. 2-CH. Hand-held FFT 분석 시스템

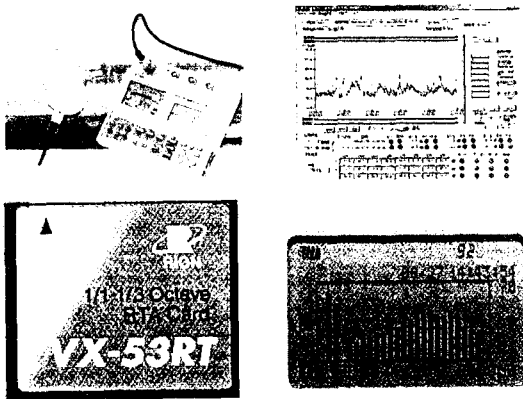
새로이 선보이는 2-채널의 휴대용 FFT 분석기로 현장에서 FFT는 물론 전달관수의 측정이 가능하도록 고안된 제품으로 한 손안에 들어가도록 디자인된 제품이다. 최대 측정 가능 주파수는 80kHz로 초음파 부분의 주파수 분석이 가능하며, 16bit A/D 변환기, 70dB 다이내믹 레인지, +/-20V의 입력 범위의 제품이다. 현장에서 분석이 아닌 녹음기로서의 기능(Throughput memory)으로 전환할 수 있으며 녹음된 파일은 전용 프로그램에 의해 소리로의 재생, FFT 및 합성 1-1/3 옥타브 분석, Color spectrum으로의 전환 및 해석이 가능하다. 녹음 용량은 외부 메모리(Compact Fresh memory card)의 용량에 따라 결정이 되도록 설계되어 있다. 본체 자체에 외부 전원을 내장하고 있어 마이크론, 가속도계 및 임펄스 햄머 등을 별도의 전원장치가 필요 없이 직접연결가능하다.



2-3. 환경진동계 VM-53/53A

저주파의 소음이나 진동은 고주파에 비하여 우리의 생활환경에서 많은 피해를 야기한다. 대규모 건설 현장의 굴착 및 파일 삽입 작업, 터널 굴착 작업에 따른 폭파, 지하철 작업장 부근의 진동 피해, 공장으로부터의 대 중량 저회전 기계 진동, 군사 작전 지역에서의 포격, 터널 통과 기차 및 자동차 등에서의 공진성 진동, 항공기 이착륙에 따른 진동 및 소음 등의 저주파 소음 및 진동은 사람의 생리적인 변화를 일으키고 건물에 직접 혹은 장기간 시간에 따른 파괴, 자연 생태계의 파괴 등 근본적인 피해를 일으킨다.

기존 VM-52/52A의 기능을 향상시킨 제품으로 3축에 대한 진동 레벨의 동시 측정 및 연산은 물론 측정 대상 진동레벨에 대한 1/1-1/3 옥타브 분석을 하여 발생 진동에 대한 자세한 정보가 현장에서 바로 분석이 가능하다. 지반 진동은 물론 인체 감각 보정 회로가 내장(기준 가속도 : $10^{-5}m/s^2$) 되어 진동 가속도 레벨을 바로 변환 측정 가능하며, 2개의 화면에서 동시에 3축에 대한 측정 정보 표시 및 레벨-타입에 대한 표시가 이루어진다. 3축의 센서 출력이 각각 별도의 출력이 이루어져 해당 축에 대한 주파수 분석 장치와의 연결, 데이터 레코드에의 3축 입력이 가능하다. VM-53A의 경우에는 외부 메모리 장치인 CF card에 대용량의 레벨타입 데이터를 수록 가능하여 별도의 레벨 레코더가 필요 없이 PC를 이용한 레벨 레코더로의 기능도 수행이 가능하다. 전용의 데이터 관리 프로그램에 의해 일보 및 주보의 관리도 가능하다.



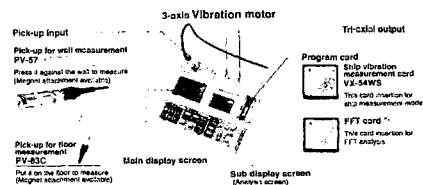
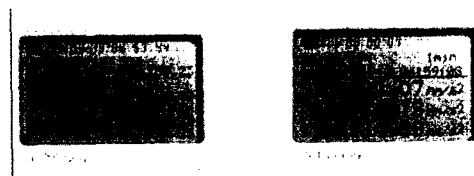
2-4. 인체용 진동 시스템, VM-54 series

Rion에서 새로이 선보이는 시스템으로 환경진동계인 VM-53A를 바탕으로 선보이는 시스템이다.

연근해와 육지를 연결하는 여객선이나 고급 유람선에 의한 여가 활용 등의 기존 육상 교통과 더불어 해상교통도 많은 이용객이 늘어나고 있으며 이에 따른 승객의 신체 바닥 진동으로부터의 진동피해 호소, 상업용 상선의 승무원의 장기간의 선박 생활에 따른 신체 진동에 의한 승무원의 생리 변화 등의 해소를 위한 측정 및 평가 대책(ISO6954 시리즈, Vessel/Ship vibration measurement), 기계진동, 차량 진동의 시트 전달 등으로부터 전신 진동에 폭로되는 인체의 평가(ISO 2631 시리즈, Whole body vibration measurement) 및 공사장의 휴대용 굴착 장비, 공장의 개인 휴대용 전동 공구 등에서 발생하는 진동의 인체 폭로의 측정 및 평가(ISO5349 시리즈, Hand-arm vibration measurement)를 VM-54는 개별적인 프로그램의 장착에 의해 측정하도록 디자인 되었다.

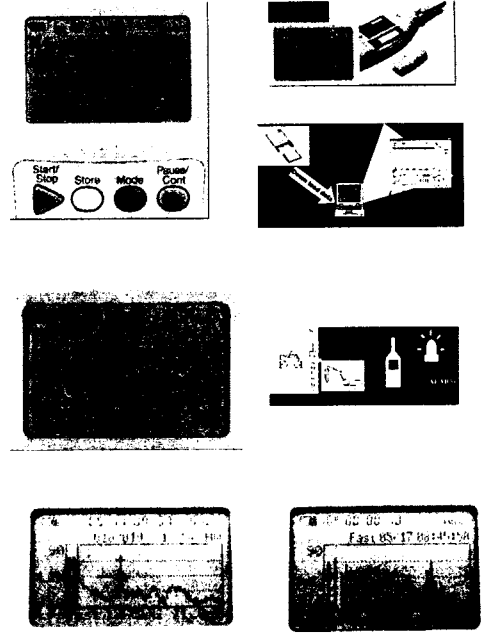
측정 장비 본체는 휴대용의 배터리 전원에 의한 동작으로 3축 가속도계나 1축 가속도계를 장착하여 사용가능하며 3축 가속도를 장착하는 경우에는 3축의 측정 정보를 동시에 관측가능하다. 1축이나 3축의 센서 측정값의 출력이 개별적으로 출력이 되어 각 축의 데이터 레코더 연결, 각 축의 주파수 분석 등의 해석이 가능하도록 설계되어있다.

향후 개발 예정 중인 프로그램으로 현장에서 주파수 분석이 본체에서 가능하도록 FFT 프로그램 카드가 개발 중으로 별도 외부의 주파수 분석계가 필요 없이 본체에서 인체관련 진동의 측정은 물론 주파수 분석도 가능하도록 될 것이다.



2-5. 다 목적용 소음계, NL series

기존의 소음계는 소음의 측정 목적 이외에 소음에 대한 분석을 위하여는 별도의 주파수 분석 장치의 연결이 필요로 되었다. Rion의 NL-series 소음계 자체에 해당 프로그램의 장착을 이용한 주파수 분석 및 Data recorder의 기능이 가능하도록 디자인 되어있는 제품이다. 현장에서의 방음 대책의 분석 및 확인을 하기 위한 옥타브 대역 지정을 통한 대역 통과 음에 대한 측정(NX-21SA), 일정 옥타브 대역을 지정하여 지정된 대역 통과음의 측정(NX-21VA), 최대 16kHz 대역에 대한 실시간 옥타브 분석 프로그램(NX-22RT), 최대 20kHz의 FFT 분석 프로그램(NX-22FT), 현장의 소리를 녹음하는 기능의 sound monitor card(NX-22J)와 녹음 데이터를 소리 재생 및 소음 레벨로의 환산 및 적산이 가능하도록 설계되어있다. 또한 소음계를 공사현장이나 생산 현장에 설치하고 일정 레벨 이상의 소음이 발생시 경보 장치 등과의 연결이 가능한 기능을 표준으로 장착하고 있다. 소음 측정의 경우 중간에 측정을 배제하고자 하는 부분을 임의로 제거하는 back-erase 기능이 표준으로 제공된다. 100dB의 넓은 직선성은 측정 결과의 정확성을 더욱 더 높였다.



3. 결론

날로 자동화, 기능의 간편화 및 지능화 되어가는 주위의 변화와 공장의 작업 현장 및 개발, 여가 시간의 활용에 따른 각종 편의 장비 등의 생산 및 개발, 생활환경의 정숙, 안정성 보장 등의 여러 분야에서 주어진 시간에 효율적인 업무를 수행하기 위하여는 과거의 복잡한 구성 및 기능의 제품에서 해당 분야에 대한 신속한 측정과 이를 바탕으로 정확하고 빠른 정보의 제공이 글로벌화하는 세계의 경제 속에서 대한민국의 기술이 더불어 살 수 있는 방법이다. 이러한 추세에 맞추어 측정 장비 또한 다기능 측정, 편리성 등의 기능으로 바뀌고, 목적에 맞는 분야의 프로그램에 의해 분석하여 신속한 시간에 분석 결과를 얻어야 할 것으로 생각한다.

