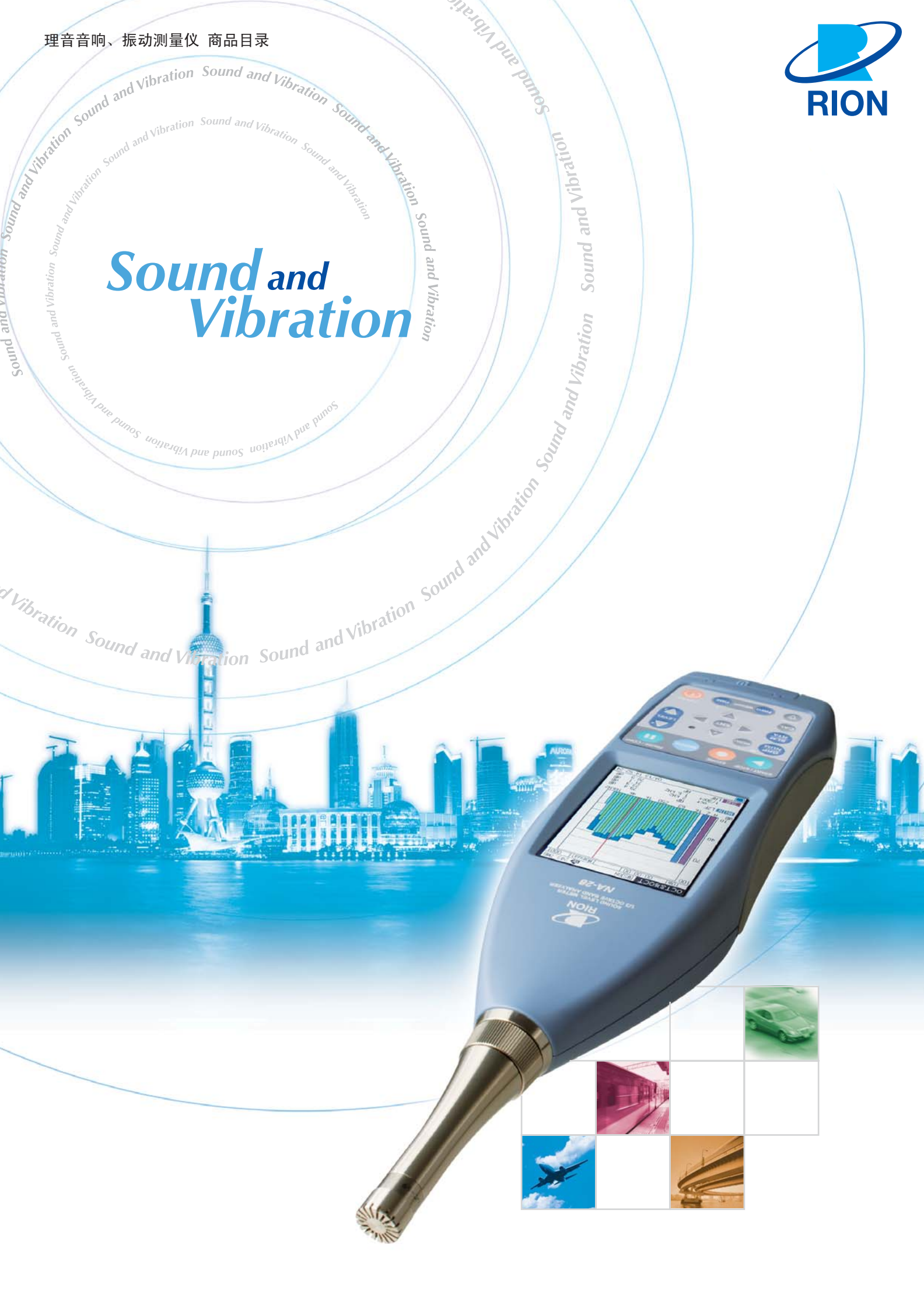


Sound and Vibration





リオン株式会社



理音株式会社

创立/1944年(昭和19年)6月21日

注册资本/12亿4000万日元(2007年(平成19年)7月31日现在)

销售额/165亿3200万日元(2006年(平成18年)度)

登记等(声音振动测量仪相关)

ISO 9001: 2000 认证

ISO 14001: 1996 认证

特定计量仪(噪音计)指定制造商

JCSS 认证机构

财团法人 小林理学研究所



设立/1940年(昭和15年)8月24日

所在地/邮编: 185-0022

日本东京都国分寺东元町3-20-41

电话: 042-321-2841

E-mail: info@kobayasi-riken.or.jp

URL <http://www.kobayasi-riken.or.jp>

本公司创建于1944年(昭和19年),目的是为了将以物理学、声学研究为财团法人小林理学研究所的研究成果转化为产品。自设立以来,一贯以“声学是为人生的安全与安慰服务的学问”为经营哲学,坚持技术立社的方针。始终贯彻的经营思想是将“服务于社会,致力于人们生活的安心与幸福”铭记在心,来进行产品的开发。

本公司专业部门由助听器、用于声障者的教育训练设备等所构成的“理音助听器及相关设备”,主要用于耳鼻喉科的“医用检查设备”,与音响或振动有关的测量仪或地震仪等的“音响、振动测量仪”,以及用来测量浮游于气体或液体中微粒的“微粒测量仪”这4个部门构成。本公司产品以声学产品为中心,并涉及各领域,广泛用于从个人到各政府机关、学校、医院、服务业、农林水产业、所有制造业等各个领域,不仅在日本国内销售,还远销至世界60多个国家,赢得了极高的评价。

国家,赢得了极高的评价。本公司在提供满足客户需求的产品,努力保持业界顶级生产商地位的同时,还放眼全世界,立足于“理音公司将通过所有的行动,为人类、为社会、为世界作出贡献”这一企业理念,不断致力于增进健康福祉、创造安全的生活和舒适的环境。



小林理学研究所作为公益法人,其目的是研究以声学为中心的物理学基础及应用,从而为社会作出贡献。本研究所发表研究成果、培养研究者、接受研修生的同时,还受国家、地方自治体等的公共机构以及民营企业的委托,进行受托调查研究。

尤其在有关建筑音响、噪音、振动、次声波的研究为本研究所专长所在,通过有效活用多年积累的经验与丰富的人才,极具特色的设备,本研究所建筑材料的吸音、隔音等、噪音、振动、次声波的测量、控制、解析、预测、对策等方面硕果累累。

另外,还进行着超声波研究,以及与压电、诱电等领域相关联的材料研究。

●研究设施

本研究所拥有本馆、建筑音响试验室楼、以及另外8幢研究室兼实验室楼。

●研究用的主要设施

- 墙壁试验室4、
- 地面试验室2、
- 残音室6、
- 无音室1、
- 半无音室4、
- 次声波实验室1

为纪念创立60周年而建的建筑音响试验室楼是日本屈指可数的研究设施,在建筑音响研究方面成果卓著。



1 声音与噪音

我们平时所说的声音其实是空气的振动。任何物体被摩擦或敲打，便成为音源。音源的振动转变为空气的振动，这种振动被人耳接收到时，我们就能听到声音了。我们的周围会传来各种各样的声音，但不可能对所有的声音都有反应。每个人会从其中通过主观判断抽取声音信号。对人不重要的声音经常会对重要声音有妨碍作用，因而被判断为“最好不存在的声音”，这种声音被称为噪音。因此，相对于声音自身的物理属性，噪音的判断方法更取决于听到声音的人的接听方式，当然也不能一概而论，不过，太强的声音、具有令人不快音质的声音、使人引起注意的声音等一般被判断为噪音。

2 声音的物理量与感觉量

从声音是大气压的微小压力变化这一角度来说，声音的物理量定义为声压，单位为帕斯卡(Pa)。人能够听到的声压从20μPa到200Pa，相差1000万倍。另外，人所感觉到声音的大小与声压的对数成比例。以最小可听值20μPa为基准值，将声音的大小用分贝(dB)表示，其范围为0dB-140dB。

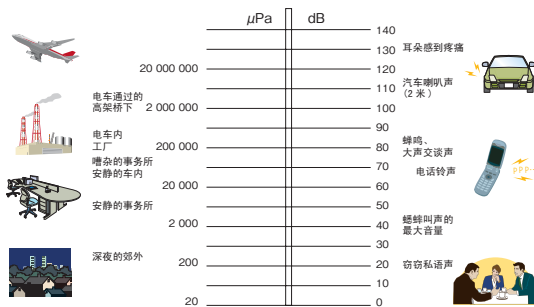


图1 声压与声压级

另一方面，人耳的灵敏度随频率不同而相异，即使具有相同声压的声音，若频率不同其强弱就会感觉不同。若感受到某一个音与1kHz声压级P分贝(dB)的音具有相同的响度，则称该音的响度级为P方(phon)。图2表示了纯音的响度级与频率之间的关系，把该曲线叫做等响曲线。从图中可知，声音的物理量和感觉量并不一致，具有复杂的关系。

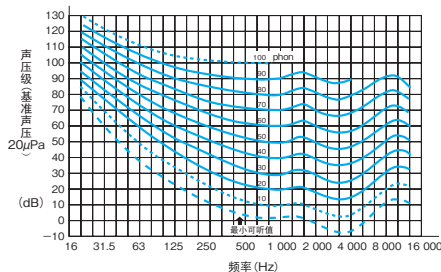


图2 相对于纯音的等响曲线 (ISO 226:2003)

3 噪音级与噪音计

噪音计是将声音的物理性质数值化的测量仪器。但无法测量包含心理、生理、主观要素声音的强弱。用40方(phon)的等响曲线的逆向特性(频率计权特性“A”) 对声压进行计权，等级化后的数值称为噪音级，以dB来表示。

4 噪音计的标准

噪音计的性能按以下的国际标准来规定。

IEC 61672-1:2002 class1 或 class2

[Electro-acoustics Sound level meters Part1: Specification]

频率响应或线性范围等，规定有各种性能指标。在以噪音的评价或对策为目的的测量噪音时，使用符合上述标准的噪音计十分重要。

接下来将对噪音计特有的用语加以说明。

(1) 频率计权特性

计权特性由人耳的灵敏度随频率不同而相异这一性质所决定，如图3所示有A特性和C特性。以A特性测量时特别被称为噪音级，其与感觉量相近似。以C特性

测量时则与声压级(物理量)近似。Z(FLAT)为不计权特性，在测量声压级(物理量)时使用。

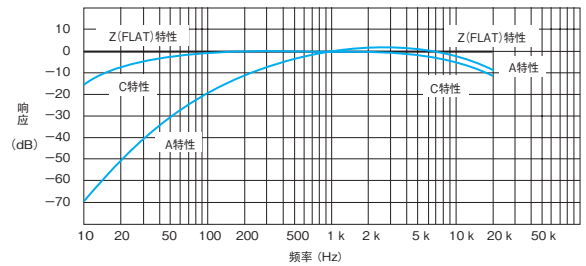


图3 噪音计的频率计权特性

(2) 时间计权特性

噪音级由声压的平方信号加以平均求得。根据平均的时间常数，备有F(Fast: 时间常数125ms)和S(Slow:1s)这两种时间计权特性。一般的噪音测量使用Fast，但新干线噪音或飞机噪音等，则是以通过Slow测出的噪音级的值为基础来决定环境基准。

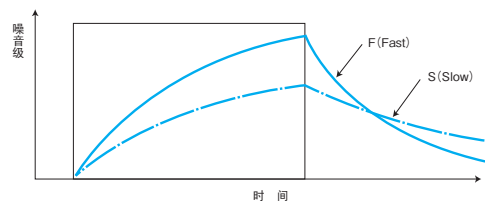


图4 噪音计的时间计权特性概念图

5 噪音计的种类

噪音计有许多种类。这是因为不同的测量目的、精度或者数据的处理方法要求使用时有所区分。可大致按以下分类。

(1) 普通噪音计、精密噪音计(NL系列)

为最常见的噪音计，其性能由标准等决定。具有各种不同的精度。

(2) 精密测量用噪音计(NA-42)

具有很宽的测量频率范围及大量程，可进行各种声音测量。

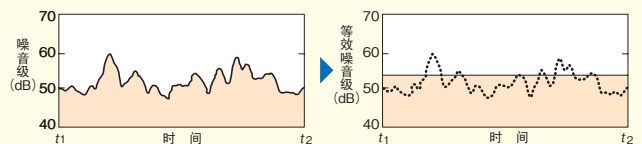
(3) 带分析功能的噪音计

(NA-28、NL-32/22与NX-22RT/FT的组合、NA-18A)

该类噪音计内置有实时分析功能、或者FFT分析功能。

什么叫等效噪音级 Leq ?

在与噪音有关的环境基准的评价中，采用等效噪音级(Leq)。



(1) 等效噪音级

等效噪音级(Leq)的英语表示为 equivalent continuous sound level，指的是在某一时间段内变化的噪音级的能量用相同时间内一定噪音的能量来置换。以从时间t1至t2，噪音级在47dB至60dB范围内变化的情况(左图)为例，若该噪音的能量用一定噪音的能量来置换，则为53dB(右图)。

(2) Leq的测量

等效噪音级由噪音计(带Leq功能)、噪音级处理器自动计算可得。

精密噪音计 带 1/3 倍频程分析功能 NA-28 CE



CF 存储卡
对应機種

- 具备倍频程、1/3 倍频程实时分析功能，符合噪音计（声级计）与滤波器的日本国内和国际标准。
- 其分析功能可实现倍频程、1/3 倍频程实时分析的同时测量。
- 测量结果直接记录于存储卡（CF 卡）。通过 USB 连接，可将本体识别为可移动硬盘，并通过红外线遥控器（选件）实现遥控操作。

适用标准	JIS C 1509-1:2005 Class 1、JIS C 1513:2002 Class 1、JIS C 1514:2002 Class 1、IEC 61672-1:2002 Class 1、IEC 61260:1995 Class 1、ANSI S1.4-1983 Type 1、ANSI S1.43-1997 Type 1、ANSI S1.11-2004 Class 1
测量功能	具有噪音计模式和分析仪模式，分别在主通道和子通道同时进行测量。频率计权特性、时间计权特性可分别在主通道和子通道单独设定。
测量项目	在所选择的频率计权特性、时间计权特性中，可对全部项目进行同时测量 Lp、Leq、LE、Lmax、Lmin、LN(1-99, 1Step) 最大 5 个
量程	A 特性: 25dB~130dB、C 特性: 33dB~130dB、Z 特性: 38dB~130dB
测量频率范围	10Hz ~ 20kHz
频率计权特性	A、C、Z 特性
时间计权特性	主通道 /F、S、10ms 子通道 /F、S、10ms、I
手动存储	通过手动将每一个地址的测量结果与测量开始时刻一起记录
存储数据量	内置存储器 / 最大 1,000 个 CF 卡 / 最大 1,000 个取 1 个文件名，最多用 100 个文件名来保存
自动存储	测量结果按设定好的时间间隔连续记录（为识别记录中发生的事项，可添加 4 种标记信息），在自动存储中无法更改设定
自动1	测量时间: 最长 1,000 小时 (为使用 CF 卡时的时间，使用内置存储器时请参照以下说明)
自动2	存储数据量: 内置存储器: 最大 1,000 组、CF 卡: 最大 300,000 组
电源	4 节 2 号干电池 (碱性干电池为 16 小时) 或使用外部电源 (附带的 AC 适配器 NC-94A)
尺寸、重量	331 (H) × 89 (W) × 51 (D) mm、约 730g (含电池)

精密 / 普通噪音计 NL 系列

- 符合 JIS 及 IEC 标准。
- 备有丰富的程序卡（选件）。本体上增加了实时音监控、1/1、1/3 倍频程实时分析、FFT 分析等功能。
- 通过自动测量将测量结果直接记录于存储卡（CF 卡）。



规格	精密噪音计 NL-32	精密噪音计 NL-31	普通噪音计 NL-22	普通噪音计 NL-21	普通噪音计 NL-20
适用标准	计量法精密噪音计 JIS C 1509-1 (IEC 61672-1) Class 1		计量法精密噪音计 JIS C 1509-1 (IEC 61672-1) Class 2		
测量功能 (主运算)	在所选择的频率计权特性、时间计权特性中，可对全部项目进行同时测量 Lp、Leq、LE、Lmax、Lmin、LN (任选 5 种)				
测量功能 (辅助运算)	作为与主运算进行同时测量的功能，可选以下一项进行测量。 Lpeak、Lcpeak、Lceq ^{*1} 、LA _{tm} 5 ^{*2} 、LA _I ² 、LA _I eg ²				
量程	A 特性: 28dB ~ 130dB、C 特性: 33dB ~ 130dB、Z (FLAT) 特性: 38dB ~ 130dB C 特性峰值声压级: 55dB ~ 141dB、FLAT 特性峰值声压级: 60dB ~ 141dB				
测量频率范围	20Hz ~ 20kHz		20Hz ~ 20kHz		
频率计权特性	A、C、Z (FLAT) 特性				
时间计权特性 (动特性)	Fast (快)、Slow (慢)、Impulse (脉冲) (Impulse 只能作为辅助运算功能选择)				Fast (快)、Slow (慢)
数据存储功能	手动存储可选择内置存储器或存储卡，而自动存储在装有存储卡时有效				只有内置存储器
手动存储	将噪音级、运算值、存储时刻运算开始时刻记录于内置存储器或存储卡 (最大 100 组数据)				
自动存储1	将每 100msec、200msec、或 1sec 的噪音级、或者将每 1sec 的 LAeq 连续记录于存储卡中，有定时功能				只能手动存储
自动存储2	按事先设定的测量时间间隔将主运算和辅助运算的设定值与运算开始时刻连续记录于存储卡中，有定时功能				
电源	4 节 5 号干电池 (LR6 或 R6PU)、AC 适配器 (选件: NC-34、NC-98A)				
尺寸、重量	约 260 (H) × 76 (W) × 33 (D) mm、约 400g (含电池)				

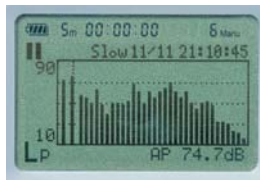
*1 只有在主运算中选择 A 特性、FLAT 特性时才能设定 *2 只有在主运算 A 特性定时时才可设定

程序卡



实时音监控卡
NX-22 J

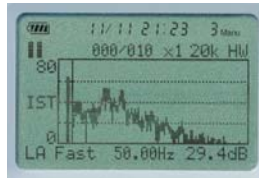
在噪音计本体增加实时音监控功能



1/1、1/3 倍 频程实时分析卡
NX-22 RT

在噪音计本体增加 1/1、1/3 倍频程实时分析功能

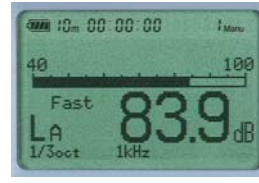
适用标准: JIS C 1514 (IEC 61260): Class 1
1/1 倍频程滤波器: 16Hz ~ 8kHz
1/3 倍频程滤波器: 12.5Hz ~ 16kHz



FFT 分析卡
NX-22 FT

在噪音计本体增加 FFT 分析功能

频率范围: 2kHz、5kHz、10kHz、20kHz
分析线数: 400



1/1、1/3 倍 频程滤波卡
NX-21 SA

在噪音计本体增加频带切换方式的分析功能

适用标准: JIS C 1514 (IEC 61260): Class 1
1/1 倍频程滤波器: 16Hz ~ 8kHz
1/3 倍频程滤波器: 12.5Hz ~ 16kHz
(NL-21 的上限为 10kHz)



通用滤波卡
NX-21 VA
(1/3倍频程间隔)

在噪音计本体增加高通滤波器和低通滤波器

3次高通滤波器: 10Hz ~ 12.5kHz
(NL-21 的上限为 8kHz)
3次低通滤波器: 10Hz ~ 12.5kHz
(NL-21 的上限为 8kHz)

声压级测量放大器

NA-42



- 可选择声压级或噪音级的最大值、峰值声压级的测量模式。
- 可选择交流 / 直流输出，另外还装备有串行通讯功能、比较器输出功能。

适用标准	JIS C 1505:1988、IEC 60651 1979 TYPE 1
量程	A 特性: 28dB ~ 137dB、C 特性: 33dB ~ 137dB FLAT 特性 (HPF 20Hz、LPF 20kHz): 38dB ~ 137dB
测量频率范围	1Hz ~ 100kHz (本体特性)
线性范围	60dB
频率计权特性	A、C、FLAT
时间计权特性	F (Fast)、S (Slow)、I (Impulse)

测量用麦克风

UC系列



- 1 英寸类型能测量至较低的声压级，相反，其上限频率则只能到十几 kHz。高频或高声压的测量一般使用 1/2、1/4 英寸类型。

型 号	UC-27	UC-32P	UC-34P	UC-30	UC-31	UC-33P	UC-52	UC-53A	UC-59	UC-57	UC-29	UC-54
对应前置放大器	NH-06A	NH-06A	附NH-34	NH-04A/05A/12A	NH-04A/05A/12A	NH-04A/05A/12A	NH-17/17A/22	NH-17/17A/22	NH-17/17A/22	NH-17/17A/22	NH-05A (使用UA-12)	NH-17/17A/22 (使用UA-12)
口径	1 英寸			1/2 英寸						1/4 英寸		
频率响应	声场	声压	声场	声场	声场	声压	声场	声场	声场	声场	声场	声场
测量频率范围 (Hz)	5~12,500	5~9,000	10~12,500	10~20,000	10~35,000	10~20,000	20~8,000	10~20,000	10~20,000	10~16,000	20~100,000*2	20~100,000*2
偏置电压 (V)	200	200	200	200	200	200	0	0	0	0	200	0
灵敏度级 (dB re 1V/Pa)	-26.5	-27	-21	-25.5	-37	-38	-33	-28	-27	-22	-47	-48
静态电容量 (pF)	54	56	-	17	20	20	19	12	13	14	6	4
最大输入声压级 (dB) (线性误差 ±0.3 dB)	152	154	-	144	160*4	160	150	151	151	132*4	164*4	164
自噪音级 (dB)	12	13	2	20	26	28	24	20	18	13	42	45
温度系数 (dB/°C)	-0.005	-0.008	-	-0.007	-0.007	-0.009	-0.008	+0.005	±0.35dB 以内 *3 (1kHz 时)	±0.45dB 以内 *3 (250Hz 时)	-0.01	±7dB 以内 *3 (250Hz 时)
振动膜	钛合金										钛	
尺寸 (mm)	φ23.8×21.0	φ23.8×21.0	φ23.8×131	φ13.2×15.0	φ13.2×13.2	φ13.2×13.2	φ13.2×12.0	φ13.2×12.5	φ13.2×14.3	φ13.2×13.5	φ7.0×10.0	φ7.0×10.0
价格	85,000日元	100,000日元	200,000日元	100,000日元	100,000日元	100,000日元	20,000日元	60,000日元	70,000日元	120,000日元	130,000日元	150,000日元

*1: 1kHz 时的代表值 *2: UC-29/54 的频率范围为麦克风前端的网罩去除时的数值 *3: 以 23°C 为基准, -10°C ~ 50°C *4: 偏差率为 3%

声音校准器

NC-74 CE



- 本产品对精密噪音计的校准具备充分的性能，为小型轻量、操作简单的校准装置。

适用标准	JIS C 1515:2004 Class 1、IEC 60942:2003 Class 1
对象麦克风	1、1/2 英寸
公称声压级	94dB ± 0.3dB
公称频率	1,000Hz
尺寸、重量	约 49 (H) × 80 (W) × 74 (D) mm、约 200g (含电池)

1 振动测量的重要性

产业环境或人们居住环境中所产生的振动，除特殊情况除外，毫无疑问都不希望其存在。并且，不必要的振动会使机械的使用寿命缩短，产品的质量变差，还会导致出乎意料事故等。另外，如果发生振动公害，如何解决振动问题就会立即成为当务之急，这决不是夸大其词。

理音公司的测振仪在机械的维护或监视、商品的设计研究或质量管理、防振措施、振动工具或交通工具等的劳动卫生领域、进一步来说，为在环境振动、地震的记录、控制、防灾等多方面振动问题的解决提供有效的情报。

2 表示振动大小的尺度

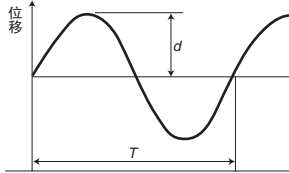
表示振动大小有位移、速度、加速度这3种尺度。根据振动现象的不同或测量目的的差异，所使用的尺度也各不同，但在正弦波振动时，这三者之间以下的关系成立。

位移振幅 $d=v/2\pi f=a/(2\pi f)^2$

速度振幅 $v=d\cdot 2\pi f=a/2\pi f$

加速度振幅 $a=d(2\pi f)^2=v\cdot 2\pi f$

* $f=1/T$ (Hz)、 T 为周期(秒)



另外，表示振动大小的实用单位，还使用右表所列的参数。

位移	mm, μm ($1\mu\text{m}=10^{-3}\text{mm}$)
速度	mm/s
加速度	m/s^2 , cm/s^2 Gal ($1\text{Gal}=1\text{cm/s}^2$)
振动加速度级	$\text{dB}(\text{re } 10^{-3}\text{m/s}^2)$:JIS

3 用于机械振动的测振仪

用于测量机械振动的测振仪，根据其测量对象的机械振动不同需选择不同的传感器。

由于低频用传感器用以测量低加速度，灵敏度较高，但体积较大、重量也较重，设置时的共振频率也较低。

而高频用传感器用于测量较高的加速度，故设计成重量轻、小型、低灵敏度。理音公司提供压电式和伺服式的加速度传感器，覆盖极宽的测量频率范围，可根据相应的测量目的，选择各种能充分发挥其特点的测振仪。

压电式加速度传感器一般在测量大约1Hz以上频率的振动时使用。

该传感器的高频特性优异，特别适用于高频振动测量，故较多用于工厂等的设备诊断或振动监视。

压电式传感器随温度变化会产生低频成分的杂音(热杂音)。因此，在使用时应尽量防止温度变化。通过积分计算速度、位移来评价时，热杂音将被放大，须特别加以注意。另外，压电式传感器除内置有前置放大器之外，还需要电荷放大器。

什么叫压电式加速度传感器？

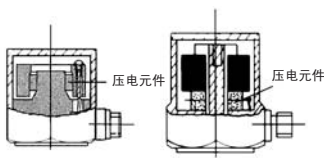


图1 压电式加速度传感器的构造

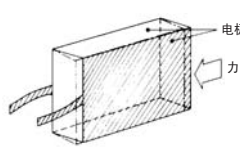


图2 剪切型传感器的原理

在某种晶体上施压使其产生机械变形，晶体表面产生与外力成比例的电荷，从而产生电压的现象被称为压电效果，压电式传感器就使用了具有此压电效果的压电元件。压电式传感器体积小、重量轻，振动加速度及频率范围广，并且具有高精度、高信赖性，操作简单，目前正被作为标准传感器使用。在压电式加速度传感器中，根据压电元件的利用方法不同，有如图1的剪切型和压缩型两种。

(1) 剪切型

具有使压电元件产生错位的结构，灵敏度高，故可实现小型化。另外，压电式传感器特有的随温度变化的杂音(热电输出)很小，有利于低强度、低频领域的测量。适用于机械振动、结构物、地震等的低强度、低频范围的测量、振动监视装置。

(2) 压缩型

为在压电元件上压以砝码的构造。由于构造简单、机械强度高，故适用于大加速度、冲击强的测量。

伺服式传感器的频率响应一直到直流(DC)为止都为水平，低频杂音也非常小，用于大约10Hz以下的测量。最近，在地震仪的传感器中也较多使用伺服式。伺服式的可测量频率的上限约为100Hz。另外，伺服式传感器由专用电源供电，不需要电荷放大器。

4 用于人体振动评价的测量

对人体(全身或手腕)的振动影响的评价按下列国际标准来规定。

全身振动评价 ISO 2631

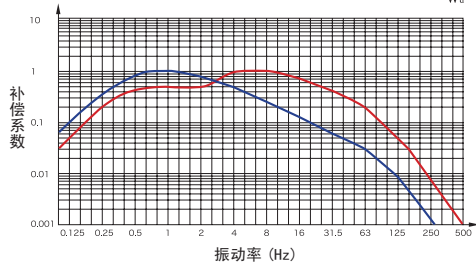
[Evaluation of human exposure to Whole-body vibration]

手腕振动评价 ISO 5349

[Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration]

测振仪性能 ISO 8041 [Measuring instruments]

基本补偿系数(例)



5 设备诊断

(1) 维护的类型(思路)

根据设备的重要度来区分使用类型，考虑用最小的成本产生最大的效果。

●事后维护(BM:Break-down Maintenance)

出现故障后修理是基本思路

●基于时间的维护(TBM:Time Based Maintenance)

无论故障有无，进行更换使用一段时间后的部件、周期性地检查、拆卸、修理等预防维护(PM:Preventive Maintenance)的思路

●基于状态的维护(CBM:Condition Based Maintenance)

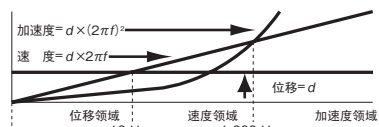
定期地测量机械设备的动作状态，把握其劣化程度，预知故障的发生，通过立即实施预知维护(PRM:Predictive Maintenance)，进行检查、拆卸、修理，更换部件等的思路

(2) 采用振动法的设备诊断技术

振动法为在机械设备处于运转状态时，通过进行振动测量，较早发现设备的异常情况，来实施设备维护的方法。对直接连接生产设备的重要设备，特别是旋转机械设备极为有效。

(3) 振动振幅的响应特性

振动频率不同，位移振幅、速度振幅、加速度振幅的响应会不同。在设备诊断中区分使用很重要。



参数	适应例
加速度	诸如冲击力等力的大小为问题根源的异常(轴承损伤振动、齿轮的损伤振动) 频率范围为1kHz以上
速度	振动能或疲劳度为问题根源的异常(失衡、未对准、松动等) 频率范围为10Hz~1000Hz
位移	频率范围为10Hz以下 位移量或运动的强度本身为问题根源的异常(机床的共振现象、旋转轴的抖动)

充分理解哪一种振动增大，按照想检测出的异常情况来区分使用振动的参数。根据需要也可能有必要速度和加速度两者都测量。

(4) 诊断方法

●简易诊断法

人工进行定期的振动测量，通过对测量值的趋势管理实施机械设备的预知维护。使用测量仪(VM-82、VM-90、VM-63A、VA-11等)

●精密诊断法

通过对振动信号进行FFT分析等，提取机械设备的异常部位，然后进行检查和修理。使用测量仪

(VA-11/11C/11B、VM-90、SA-78等，相关软件VA-80、VA-81等)

通用测振仪

VM-82 CE

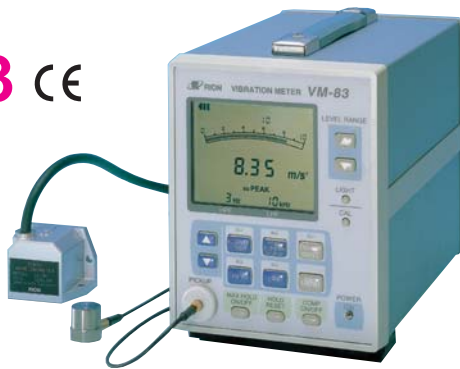


- 最适于以旋转机械为中心的工业机械的维护管理、检查、各种机械开发阶段的性能测试等。
- 对应加速度、速度、位移等 3 种模式。最大可存储 1000 个数据
- 在液晶表示部分可同时显示柱状图和数字值。

测量范围 (使用 PV-57A时)	加速度	0.02m/s ² ~ 200m/s ² , EQ PEAK 1Hz ~ 5kHz
	速度	0.3mm/s ~ 1000mm/s RMS 3Hz ~ 1kHz 0.1mm/s ~ 1000mm/s RMS 10Hz ~ 1kHz
	位移	0.02mm ~ 100mm EQ PEAK 3Hz ~ 500Hz 0.001mm ~ 100mm EQ PEAK 10Hz ~ 500Hz
输出	交流输出、直流输出	
电源	4 节 5 号干电池、AC 适配器 (NC-34, 选件)	
尺寸、重量	约 167.5 (H) × 76 (W) × 35 (D) mm、约 320g	

通用测振仪

VM-83 CE



- 对压电式加速度传感器或者伺服加速度计 LS-10C 所检测出的振动进行测量、评价。
- 作为指示特性有有效值、等效峰值、等效 P-P, 也装备有最大值保持、峰值保持的功能。
- 备有比较器功能, 可输出大小判断结果。

频率范围	压电式	加速度 1Hz ~ 20kHz ± 5%
	速度	1Hz ~ 3Hz ± 10%, 3Hz ~ 3kHz ± 5%
	位移	1Hz ~ 3Hz ± 20%, 3Hz ~ 500Hz ± 10%
伺服 加速度计	加速度	0.1Hz ~ 100Hz ± 5%
	速度	0.1Hz ~ 0.3Hz ± 10%, 0.3Hz ~ 100Hz ± 5%
	位移	0.1Hz ~ 0.3Hz ± 20%, 0.3Hz ~ 100Hz ± 10%
电源	4 节 2 号干电池、AC 适配器 (NC-98A, 选件)	
尺寸、重量	171 (H) × 120 (W) × 234 (D) mm、约 1.8kg	

测振仪单元

UV-15 CE



- 对应于压电式加速度传感器、前置放大器内置型加速度传感器、TEDS 对应的加速度传感器
- 通过与接口单元 UV-22 相连接, 可从计算机对测振仪系统进行设定、控制、以及测量值的接收。

输入测量通道数	1 通道	
频率范围	加速度	1Hz ~ 15kHz (交流输出的容许误差 ± 5%) 0.5Hz ~ 30kHz (交流输出的容许误差 ± 10%)
	速度	3Hz ~ 3kHz (测量值的容许误差 ± 5%)
	位移	3Hz ~ 500Hz (交流输出的容许误差 ± 10%)
电源	DC9V ~ 15V, 适用 AC 适配器 NC-97 (10 台以下) NC-99 (16 台以下), 也可使用 12V 电池	
尺寸、重量	150 (H) × 36 (W) × 179 (D) mm (不含突起物)、 约 500g	

接口单元

UV-22 CE

UV-15 专用

- 具有 USB 及 Ethernet 这两种接口, 可通过计算机传送指令对 UV-15 进行控制
- 也可任意设定截止频率 HPF/LPF (用户滤波器)。

电源	DC9V ~ 15V 适用 AC 适配器 NC-97/NC-99 也可使用 12V 电池
消耗电流	约 240mA (DC12V LAN 工作时)
尺寸、重量	150 (H) × 36 (W) × 179 (D) mm、约 500g

压电式加速度传感器

PV系列

外观						
型号	PV-63	PV-90B	PV-97I	PV-41	PV-90I	PV-85/86
构造	剪切	剪切	剪切	剪切	剪切	剪切
重量 g	28	1.2	8	23	1.8	23
电荷灵敏度 pC/(m/s ²) ※1	4.59	0.18	—	—	—	6.42
电压灵敏度 mV/(m/s ²) ※1	—	—	1.0	1.02	0.44	—
测量频率范围 (±1dB)Hz ※2	1~8,000	1~25,000	1~7,000 (Z)、1~5,000 (XY)	3~10,000	3~20,000	1~7,000
安装共振频率 kHz ※2	26	70	—	50	50	24/21
使用温度范围 °C	-20 ~ +30	-50 ~ +160	-20 ~ +125	-20 ~ +100	-20 ~ +100	-50 ~ +160
代表尺寸 mm	17 (Hex) × 23 (H)	6 (Hex) × 10 (H)	12 (H) × 12 (A) × 12 (D)	17 (Hex) × 18.5 (H)	7 (Hex) × 11 (H)	17 (Hex) × 18.5 (H)
附属代码	VP-511	VP-51L	VP-51W	VP-51A	VP-51L	VP-51A

※1 代表值, 各传感器的灵敏度记载于所附的校正表中 ※2 按照标准安装方法在光滑面上安装时的代表值

- 压电式加速度传感器若受到过大的冲击, 压电陶瓷元件可能会破损。用于下落以及磁吸引时请务必注意。
- 由于是暂定规格, 数值可能会有所变更。

1 频率分析与频率分析仪

一般来说，声音或振动现象具有频率特性。大量频率成分很复杂地混合在一起，调查相应频率成分的大小（级）就称为频率分析。噪音、振动对策也并不是在所有的频率范围都具有效果，所以对策的目标值或评价有必要对于相应的频率来实施。频率分析仪按照使用目的不同可如表 1 所示分类。

目的	滤波器	频率分析仪
<ul style="list-style-type: none"> ● 噪音、振动的感觉量的评价 ● 对策的评价 ● 材料开发、评价 	定比 1/1 倍频程 1/3 倍频程	SA-29/30 NA-28 SA-01 NX-22RT (NL-22/32) VX-53RT (VM-53A)
<ul style="list-style-type: none"> ● 噪音、振动现象的把握 ● 噪音、振动对策 ● 材料开发、评价 	定带宽 FFT (窄频带分析)	SA-78 SA-01 NX-22FT (NL-22/32) VA-11/11C

表 1 频率分析的种类

(1) 频率分析仪

声音、振动的频率分析按照目的不同区分使用实时分析仪和 FFT 分析仪。（图 1 为相同信号分别由 1/3 倍频程分析和 FFT 分析的结果）

实时分析仪使用定比带宽的带通滤波器（1/1、1/3、1/N 倍频程），主要用于以感觉量评价为中心的频率分析。FFT 分析仪通过运算（高速傅里叶变换）进行定带宽分析。主要用于物理性评价为中心的频率分析。

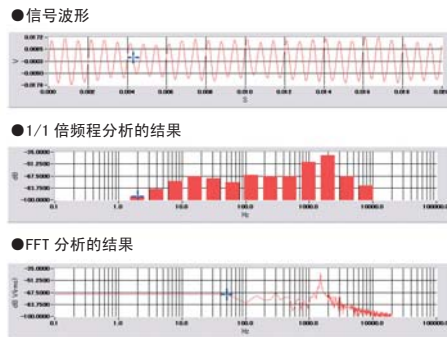


图 1

(2) 定比型滤波器与定带宽型滤波器

构成频率分析仪的滤波器分为两种，定比型与定带宽型。这是按照滤波器通过频带的带宽来划分的。对于定比型，滤波器带宽与中心频率成比例变化，而定带宽型则总是维持恒定的带宽。若用图来说明，则如图 2 所示，将频率轴以对数形式表示，定比型滤波器无论哪个频带的带宽都变为相同，而对于定带宽型滤波器，随频率增高则带宽变窄。由此，图示分析结果时，定比型滤波器通常将频率轴以对数形式表示，而定带宽型滤波器则取等间隔。

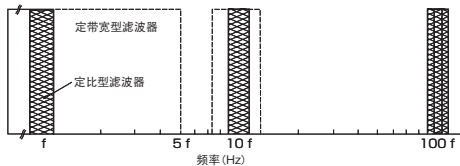


图 2 对数坐标下的定比型与定带宽型滤波器带宽的变化

(3) 滤波器的标准

音响、振动用倍频程以及 1/3 倍频程分析仪按照 JIS C 1513，倍频程以及 1/N 倍频程滤波器的特性按照 JIS C 1514 标准的规定。

国际性标准按照 IEC 61260 或 ANSI (美国标准) 来规定。

国际标准中滤波器标准是被确定的，因此数据的比较很容易。对于 FFT 分析仪没有 JIS 以及国际性的标准。所以随性能、设定不同，分析结果有可能不同。

2 频率分析仪的区分使用

(1) 实时分析仪

对于噪音级、振动级等感觉量的评价或对策的评价，主要使用 1/1、1/3 倍频程分析。由于使用噪音计、振动级计和相同感觉补偿特性（频率计权特性、时间计权特性、频率的对数表示）可进行平均化，故适用于评价感觉量的测量。可用于建筑音响相关的隔音性能、室内噪音评价、音响功率级、建筑材料评价、音质评价、传送系的特性等的测量。

(2) FFT 分析仪

FFT 分析仪是对声音、振动现象从物理上进行理解和掌握，从而采取对策为主要目的的频率分析仪。可在时域、频域进行分析，具有很好的通用性。另外，频率分辨率优良，在噪音源、振动源的判断上不可或缺。还有，也能分析多通道之间信号（声音和振动等）的相关性等，可用于汽车、机械、计算机、家电产品等的噪音、振动分析、防振材料 / 制振材料的开发 / 评价、机械阻抗、强度测量、跟踪分析、传送系、音质评价等的测量。对于一般的噪音、振动对策 / 评价不可缺少。

3 FFT 与信号处理

(1) FFT 分析仪

使用 FFT (高速傅里叶变换 · Fast Fourier Transform) 的分析结果的频带宽为定带宽型。FFT 分析仪的构成如下。为从输入信号中除去分析频带以外的信号，使信号通过低通滤波器（抗混叠滤波器），由 A/D 电路转换成数字信号。然后进行加时间窗处理及 FFT 运算，为离散频率分析方法。

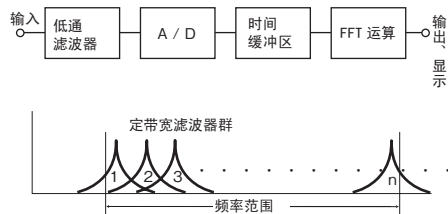
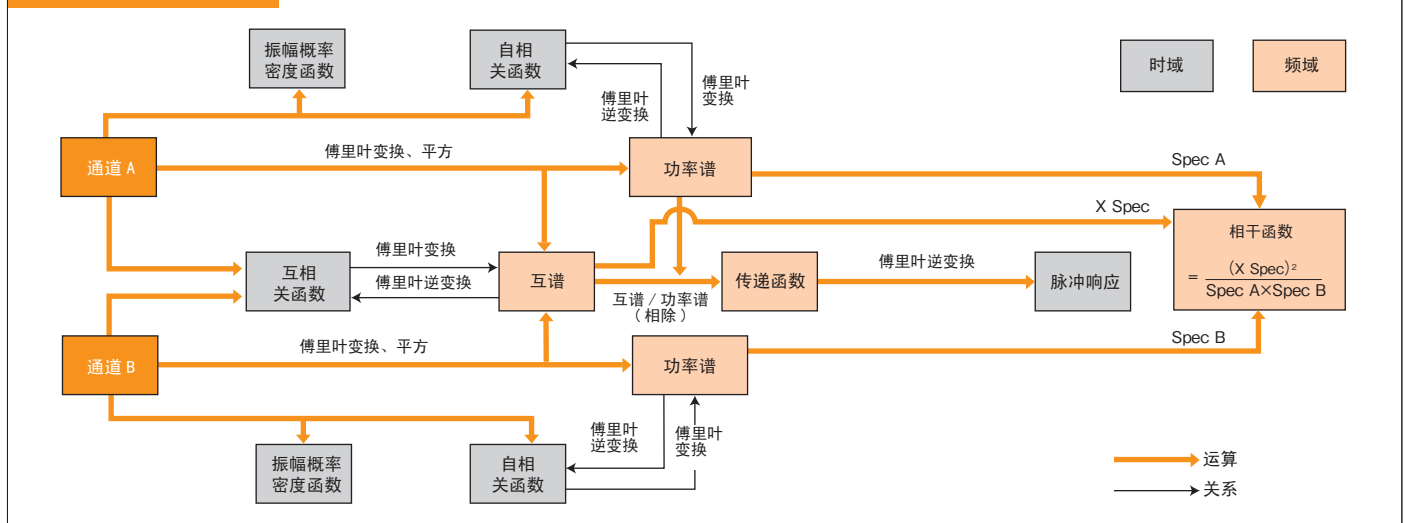


图 3 FFT 频谱分析仪 (频谱分析)

(2) 信号处理

FFT 分析仪还可得到振幅信息与相位信息。在时域可进行时间波形、自相关、振幅概率密度函数的运算，而在频域可进行频谱、2 通道间的互谱、传递函数、相干函数的运算、强度的测量、1/1、1/3 倍频程分析（倍频合成），更进一步，作为系统可进行模式解析、追踪分析。

表 2 FFT 分析仪各函数的关系



多通道分析处理器

SA-01 4ch~16ch / SA-01A4 4ch



- 是信号处理部分与计算机部分构成的多通道分析处理器。
- 分析处理功能有
FFT 分析、倍频程分析、1/3 倍频程分析、1/12 倍频程分析等。
- 数据分析方式有实时分析和收录数据播放分析。

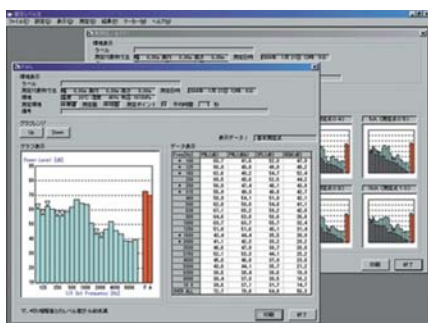
频率范围	DC ~ 40kHz
动态范围	110dB 以上
FFT 分析部	
分析频率范围	1Hz ~ 40kHz、1、2、5 系列间隔
采样点数目	64 ~ 32768 点
时间窗	矩形窗、汉宁窗、平顶窗、指数窗
运算函数	时间波形、自相关、互相关、振幅概率密度、振幅概率分布、频谱(振幅)、互谱(功率)、传递函数、相干
倍频程分析部	
滤波器适用标准	JIS C 1513: 2002 Class 1、JIS C 1514: 2002 Class 1、IEC 61260: 1995 Class 1
滤波器频率、频带数	1/1 倍频 0.5Hz ~ 16kHz 16 频带 1/3 倍频 0.4Hz ~ 20kHz 48 频带 1/12 倍频 0.36Hz ~ 22kHz 192 频带
内存	自动存储: 瞬时值、平均值、最大值的其中任一项, 手动存储: 瞬时值、平均值、最大值的其中任一项
恢复运算	运算: 功率平均、功率合计、最大、最小、时间率、通道间运算: 功率平均、功率合计、算术、平均、差分、时间波形记录部
运行分析	FFT 分析与 1/N 倍频程分析的同时运算
时间波形记录	10kHz 范围、1ch 时 标准 8 分钟 (记录时间与记录通道数、频率范围成反比)
播放	记录的数据可作为声音播放
尺寸、重量	SA-01 (4ch): 140 (H) × 310 (W) × 210 (D) mm、4.4kg SA-01A4 : 60 (H) × 257 (W) × 200 (D) mm、2.6kg

可选软件

半消音室法声功率级测量软件

AS-30PA4

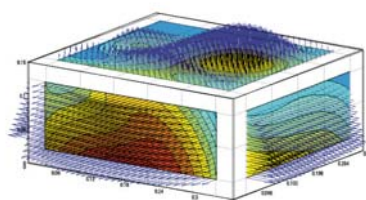
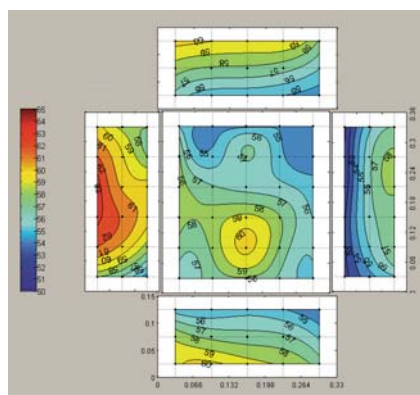
- 按照消音室或者半消音室中声功率级测量方法的标准, 测量 1/3 倍频程声功率级。



声强测量软件

AS-15PA4

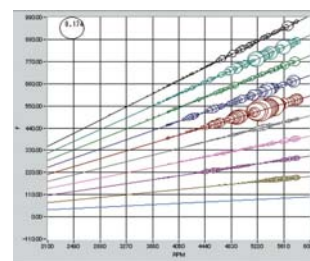
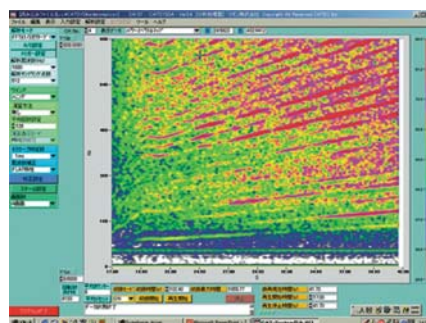
- 计算出声强, 然后进行图形处理。
- 可显示频谱、频带级、声强谱的矢量线图、包络线图、网格图、声强级。



追踪分析软件

CAT-SA-Order

- 将转速数据以及噪音、振动数据同时记录下来, 分析对象物的旋转次数比。
- 表示方法可选择 3 维地图、坎贝尔线图、RPM- 级表示等。



双通道小型 FFT 分析仪

SA-78 CE



存储卡
对应機種

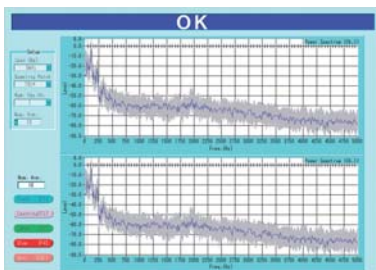
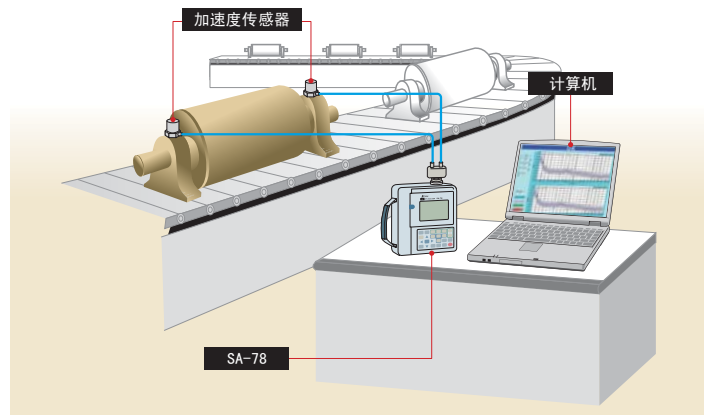
- 为手持式双通道 FFT 分析仪。可在现场测量传递函数等。
- 可进行声音、振动的 FFT 分析或者倍频程分析（合成）。
- 若使用波形记录卡 SA-78WR（可选件），可实现长时间的时间波形记录。

通道数	2
分析频率范围	100、200、500、1k、2k、5k、10k、20k、50k、80kHz
运算函数	时间波形、功率谱、互功率谱、传递函数、相干分析
倍频合成	种类：1/1 倍频程、1/3 倍频程
记录部（介质）	CF 卡（请使用保证正常动作的本公司销售品）
电源	4 节 2 号干电池、AC 适配器 LR14（碱性干电池）可连续工作 15 个小时
尺寸、重量	174（H）×156（W）×45.7（D）mm（不含突起物）、约 840g

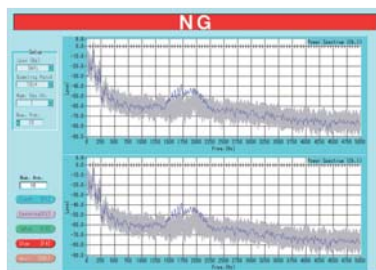
噪音、振动判断系统

CAT-CMP7802

- 检测出流水线上测量物的异常音或异常振动，判断是否正常。
- 判断所使用的设备为双通道小型 FFT 分析仪 SA-78 和计算机。
- 测量频率范围为 1Hz ~ 20000Hz
- 判断方法可选择 AP 值判断或 FFT 运算结果的判断
- FFT 运算结果的判断可选择判断窗方式或基准值比较方式
- 判断结果可选择 OK/NG/ 全部，并保存于计算机
- 可使用计算机内的 I/O 板来进行外部序列控制



▲判断 OK 画面

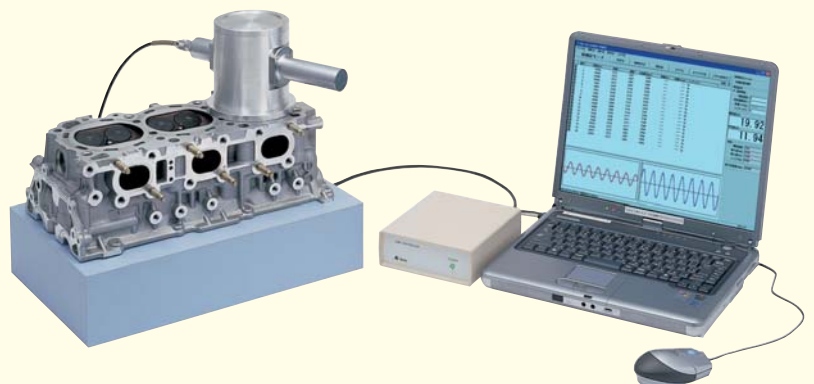


▲判断 NG 画面

其它

音响式容积计（燃烧室容积计）

- 引擎制造工程中，在引擎头部燃烧室腔室之上放置容积计的测量头，用声学的方法不论燃烧室的形状如何都可测量其容积
- 只需放置于测量对象物之上，即可在干燥状态下短时间（大约 2 秒）内测量容积
- 通过使用点火栓连接管与连接管用配件，可进行组装完毕的引擎燃烧室的容积测量。



四通道数据记录仪 DA-20 CE



- 是可在现场记录音响、振动波形或各种电器信号的四通道小型数据记录仪。
- 能直接连接声音、振动传感器，最适于环境测量或车载测量。
- 可在现场代替 DAT 记录噪音、振动的 AC 信号，并将记录的波形用模拟信号播放。

输入部分	信号输入：4 通道 (BNC)
信号输入	传感器驱动电源：2mA、18V
频率特性	DC ~ 20kHz
输出部分	播放输出端子 BNC(4 通道)
记录部 (介质)	CF 卡 [~ 2GB (FAT16)] (请使用保证正常动作的本公司销售品)
电源部分	干电池或 AC 适配器 (NC-98A, 可选件)
尺寸、重量	约 140 (H) × 175 (W) × 45 (D) mm、约 480g (不含电池)

CF 存储卡
对应機種

波形处理软件 对应测量仪 DA-20, 环境测量用

DA-20PA1



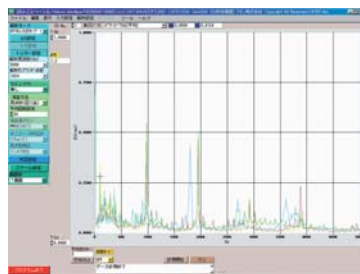
▲谱图画面

- 将 DA-20 所记录的 WAVE 格式的数据文件加以分析、保存。
- 波形的表示可选择全体表示或详细表示，并可选择 FFT 分析或倍频程分析。

FFT 分析	
表示功能	功率谱 (可在谱域进行微积分)
倍频程分析	
适用标准	JIS C 1514 (IEC 61260) Class 1
分析频率范围	倍频程：0.5Hz ~ 8kHz (15 频带) 1/3 倍频程：0.4Hz ~ 16kHz (47 频带)
对应操作系统 (OS)	Microsoft Windows 2000/XP

波形分析软件 对应测量仪 NX-28WR、SA-78WR、DA-20

CAT-WAVE



▲曲线重叠画面

- 将各种测量仪所记录的 WAVE 格式的数据文件加以分析、保存。
- 分析方法可选择 FFT 分析或倍频程分析。

FFT 分析	
表示功能	功率谱、互功率谱、谱图、 传递函数、相干分析
倍频程分析	
适用标准	JIS C 1514: 2002、IEC 61260 1995 Class 1
分析频率范围	1/1 倍频程 0.5Hz ~ 8000Hz (15 频带) 1/3 倍频程 0.4Hz ~ 10000Hz (45 频带) 1/12 倍频程 0.36Hz ~ 11000Hz (180 频带)
对应操作系统 (OS)	Microsoft Windows XP Professional

粘度计

VT-03F/04F

- 在食品工业等的制造工程中，通过检测如重油、涂料、粘合剂等工业产品的粘度来实施质量管理。
- 构造为旋转圆筒式，将转子插入被测的液体使其恒速运转，作用于转子的粘性阻力 (力矩) 会通过特殊的装置测出，直接读数毫帕·秒 (mPa·s) 或分帕·秒 (dPa·S)。



VT-03F (低粘度用) 规格

测量范围	2mPa·s ~ 300mPa·s
试料容积	约 460mL (使用附带的 A 杯或 B 杯)
电源	4 节 5 号干电池、AC 适配器 (VA-05B, 选件)
尺寸、重量	181 (H) × 98 (W) × 40 (D) mm (不含突起部分)、约 570g (不含电池)

VT-04F (高粘度用) 规格

测量范围	0.3dPa·s ~ 4000dPa·s
试料容积	1号、2号转子 约 350mL (使用 JIS 的 300mL 量杯) 3号转子 约 170mL 杯底距转子下端 15mm 左右
电源	4 节 5 号干电池、AC 适配器 (VA-05B, 选件)
尺寸、重量	181 (H) × 98 (W) × 40 (D) mm (不含突起部分)、约 570g (不含电池)

组装式隔音室

NR系列

可在任何场所设置，用于小型机械装置等的声音测量以及隔音密封室、播音间等。



●型号及形状 (单位 mm)

型号	NR-P-2127L	NR-P-2130L	NR-P-3036L
外部尺寸 (H×W×D)	2,310 × 2,700 × 2,100	2,310 × 3,000 × 2,700	2,310 × 3,600 × 3,000
内部尺寸 (H×W×D)	2,000 × 2,460 × 1,860	2,000 × 2,760 × 2,460	2,000 × 3,360 × 2,760

●隔音率 (±3dB)

频率 (Hz)	(63)	125	250	500	1k	2k	4k
隔音量 (dB)	23	29	35	41	47	53	56

() 内为参考值

环境噪声标准值

区域的分类	具体的区域例	环境噪声标准值 dB(A)	
		昼间	夜间
特别需要安静的区域	疗养区、高级别墅区、高级宾馆区	50	40
	位于城郊和乡村的疗养区、高级别墅区、高级宾馆区	严于上述的标准 5 分贝执行	
居住区等	以居住、文教机关为主的区域(乡村居住环境可参照执行该类标准)	55	45
混杂区	居住、商业、工厂混杂区	60	50
工业区	工厂区地域	65	55
道路、河流、铁道等	干线道路两侧区域、穿越城区的内河航道两侧区域、穿越城区的铁路主、次干线两侧区域的背景噪声(指列车未通过时的噪声水平)限值也执行该类标准	70	55
其它	(在夜间突发噪声的最大值不准超过右侧的标准值)	—	15

出典/孫 佑海「日本企業のための中国環境法」 監修・発行/神鋼リサーチ株式会社

城市工业噪声的排放标准

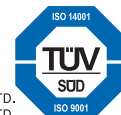
区 域	环境噪声标准值 dB(A)	
	昼间	夜间
(1) 以居住、文教机关为主的区域范围	55	45
(2) 居住、商业、工厂混杂区及商业中心区	60	50
(3) 工业区范围	65	55
(4) 交通干线道路两侧区域范围	70	55

备注：该范围标准是对于环境噪声排放单位的法定范围线之外 1 米、高 1.2 米以上的噪声敏感处所定。另外，该标准还有以下的规定。夜间频繁突发的噪声（如排气噪声）的峰值不准超过标准值 10dB(A)。夜间偶然突发的噪声（如短促鸣笛声）的峰值不准超过标准值 15dB(A)。

出典/孫 佑海「日本企業のための中国環境法」 監修・発行/神鋼リサーチ株式会社

* Specifications subject to change without notice.

ISO 14001 RION CO., LTD.
ISO 9001 RION CO., LTD.



Distributed by:

 **RION CO., LTD.**
http://www.rion.co.jp/english/

3-20-41, Higashimotomachi, Kokubunji, Tokyo 185-8533, Japan
Tel: +81-42-359-7888 Fax: +81-42-359-7442