

## 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。

### 频率分析仪的分类

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
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	NA-28、SA-02 SX-A1RT (SA-A1) NX-62RT (NL-62) NX-42RT (NL-52/42) VX-55RT (VM-55)
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)	SX-A1FT (SA-A1) SA-02 NX-42FT (NL-62/52/42) VA-12 NX-28FT (NA-28)

表1 频率分析的种类

### 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。主要用于以物理性评价为中心的频率分析。

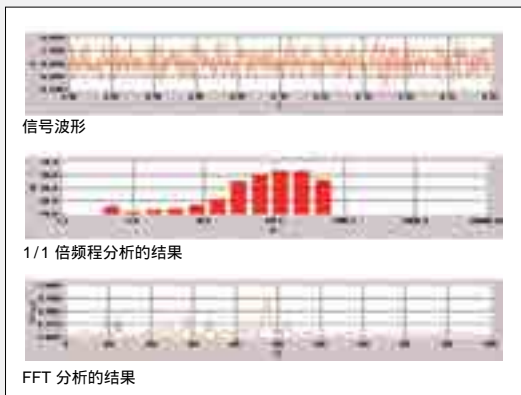


图1 倍频程分析结果和FFT分析结果

### 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显示,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显示,而定带宽型滤波器则取等间隔。

### 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。

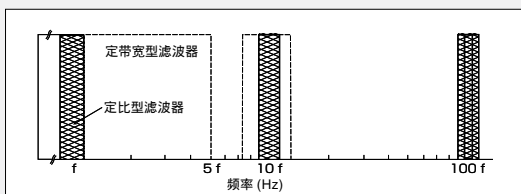


图2 对数坐标下的定比型与定带宽型滤波器带宽的变化

### 频率分析仪的区分使用

#### 实时分析仪

对于声级、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。由于使用声级计、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、频率的对数显示)可进行平均化,故适用于评价感觉量的测量。可用于建筑声学相关的隔音性能、室内噪音评价、声功率、建筑材料评价、音质评价、传送系的特性等的测量。

#### 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、模态分析、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。

### FFT与信号处理

#### 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。

#### 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、互相关、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、跟踪分析。

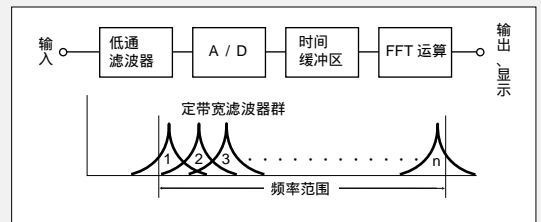


图3 FFT频谱分析仪(频谱分析)

### FFT分析仪各函数的关系

