

模拟提取程序

**K2**  
**K2Sprint**

**CAPTURE**  
使用说明书

K2Sprint/CAPTURE 的限制事项

- 可以使用的最大的输入频道是『2』频道。

IMV 株式会社

文书№ 1 6 6 3

文 书 名

使用说明书

适合系统

K2/K2Sprint  
软件 <CAPTURE>

Version 10.0.0以后

## 版 历

版本号	年月日	内容
1.0.0	2004.03.05	初版
1.0.1	2004.04.02	订正错误
3.0.0	2005.03.31	追加描述反复保存设定
3.1.0	2005.09.16	追加 CH 间传递率的记叙
3.1.1	2005.09.22	追加动作设定「传递率表示单位」的记叙，最大波形采样长的变更
4.0.0	2006.06.27	追加「偏移补正」的记叙
4.1.0	2007.11.07	伴随通道感度的 csv 读取功能追加而追加的记叙
4.2.0	2010.08.23	伴随实时波形输入显示功能追加而追加的记叙
6.0.0	2010.11.05	Windows7 对应
10.0.0	2013.08.09	画面的更新、分析谱线的上限变更、试验文件的记叙变更、输入通道的记叙变更

# 目 录

第 1 章 系统概况.....	1-1
1.1 方法 .....	1-1
1.1.1 CAPTURE .....	1-1
第 2 章 K2 应用软件的操作体系 .....	2-1
2.1 概要 .....	2-1
2.2 计测条件文件 .....	2-2
第 3 章 基本操作例.....	3-1
3.1 数据采集例 1（手动触发） .....	3-1
3.2 数据采集例 2（内部触发） .....	3-14
第 4 章 测试的定义.....	4-1
4.1 概要 .....	4-1
4.2 采集条件 .....	4-1
4.2.1 采样频率 .....	4-2
4.2.2 时间实时显示 .....	4-2
4.2.3 采集时间 .....	4-2
4.2.4 最高观测频率 .....	4-2
4.2.5 触发源.....	4-4
4.2.5.1 触发电平 .....	4-5
4.2.5.2 触发斜率 .....	4-5
4.2.6 触发迟延 .....	4-6
4.2.7 输入频道.....	4-6
4.2.8 输入感度读取 .....	4-7
第 5 章 后处理.....	5-1
5.1 波形编辑处理 .....	5-1
5.1.1 数值间演算 .....	5-2
5.1.1.1 演算类别 .....	5-2
5.1.1.2 演算数值 .....	5-2
5.1.1.3 指定方法.....	5-3
5.1.2 始端，终端处理 .....	5-5
5.1.2.1 边缘处理宽度 .....	5-5
5.1.2.2 峰值级别 .....	5-5
5.1.3 数据点数变更 .....	5-6
5.1.3.1 处理类别 .....	5-6
5.1.3.2 数据点数 .....	5-8
5.1.3.3 数据位置 .....	5-8
5.1.3.4 对象领域.....	5-9
5.1.4 滤波处理 .....	5-10
5.1.4.1 滤波器类别 .....	5-10
5.1.4.2 滤波器特性 .....	5-10
5.1.4.3 频率分辨率 .....	5-11

5.1.4.4 截止频率.....	5-11
5.1.4.5 滤波的次数.....	5-11
5.1.4.6 滤波的倾斜度.....	5-11
5.1.5 频率变换.....	5-12
5.1.5.1 信号频率的变换.....	5-12
5.1.5.1.1 信号频率变换放大倍数.....	5-13
5.1.5.2 采样频率的变换.....	5-13
5.1.5.2.1 自动设定.....	5-13
5.1.5.2.2 不进行滤波处理.....	5-13
5.1.5.2.3 采样频率.....	5-14
5.1.6 偏移补正.....	5-15
5.2 PSD 分析处理.....	5-16
5.2.1 线数的指定.....	5-16
5.2.2 线数和频率分辨率.....	5-17
5.3 CH 间传递率的表示.....	5-18
5.4 数据作为 K2/ SHOCK , K2/ RANDOM 的目标数据利用的情况下.....	5-22
第 6 章 补充说明.....	6-1
6.1 反复保存设定.....	6-1
6.2 动作设定.....	6-3

# 第1章 系统概况

## 1.1 方法

使用 K2 专用硬件，进行模拟波形信号的数字化，作为波形数据采集。还有，能够进行所采集的波形数据的 PSD 分析。

采集的波形数据和分析后的 PSD 数据能够保存在 CSV 形式的文件中。

保存的 CSV 文件可以使用于以下的用途。

- 波形数据， 可以用作为 SHOCK 的目标波形
- PSD 数据， 可以用作为 RANDOM 的目标 PSD

### 1.1.1 CAPTURE

(1) 采样频率	最大 51 200Hz (但是, 有使用条件的制限)
(2) 采集波形长	最大 5000K 点 (但是, 有使用条件的制限)
(3) PSD 分析线数	最大 25600 线
(4) 采集频道数	最大 64ch (但是, 有使用条件的制限)
(5) 分析、表示数据	采集波形数据与其 PSD 数据
(6) 数据保存	画面数据的 CSV 形式的保存
(7) 触发条件	触发源                      Manual / Internal/External 触发延迟的指定: 有 触发电平的指定: 有 触发斜率的指定: 有

## 第2章 K2 应用软件的操作体系

### 2.1 概要

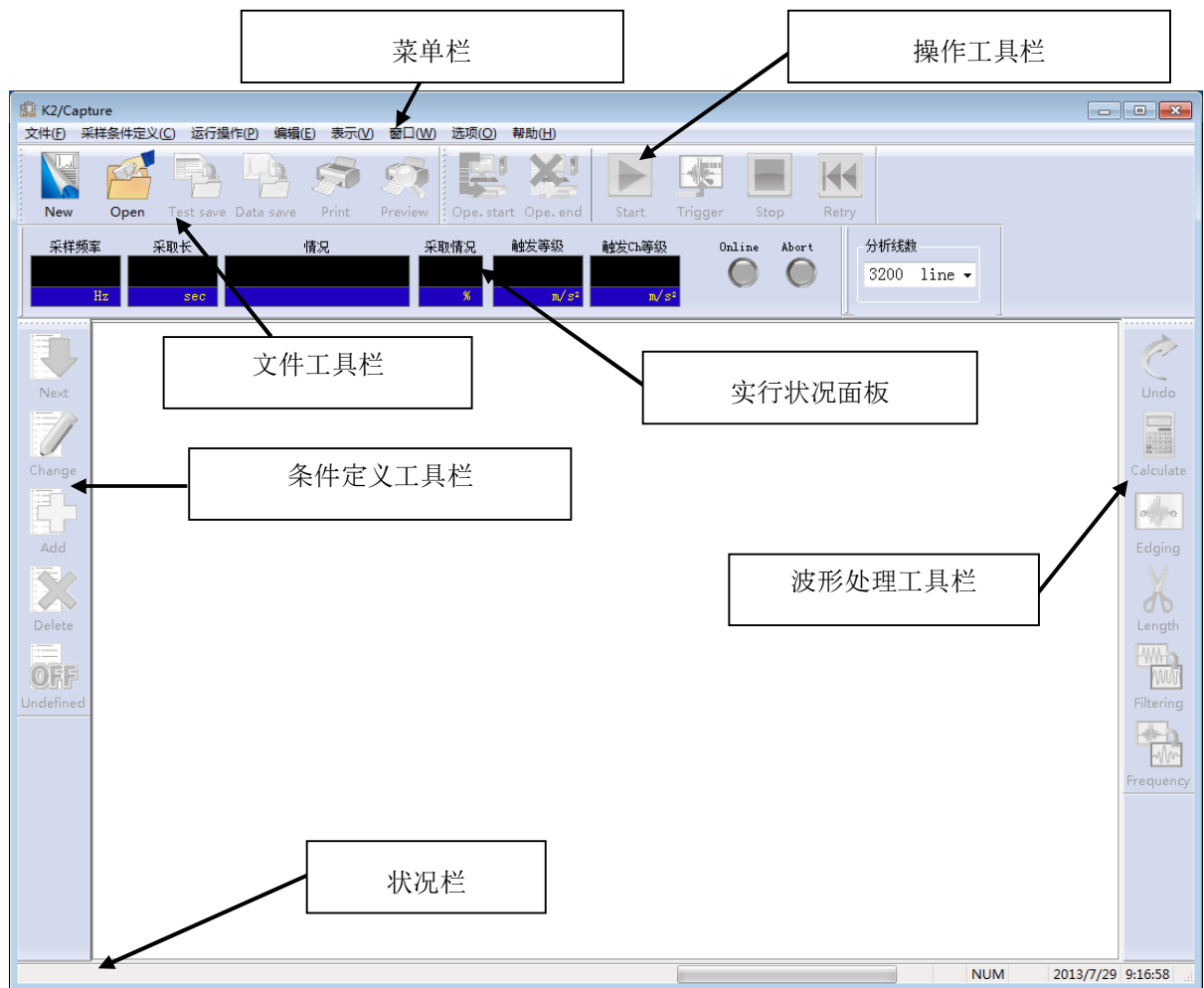
K2 应用软件中，起动后的操作是通过键盘和鼠标进行的。起动本应用软件后，下图所示的窗口就会打开。

菜单栏里显示着本应用软件的所有菜单。点击各菜单名后菜单就会打开，列出一览能使用的指令。

各工具栏里用图标显示着菜单中经常使用的指令。点击图标后就会执行对应的指令或者与指令对应的对话框打开。

状况栏里显示着系统的动作状况。

实行状况面板里显示着数据的采集状况。



K2 应用软件的窗口

## 2.2 计测条件文件

K2 应用软件中，计测所必要的信息被储藏在叫做「计测条件文件」的所定的文件里。

计测条件文件分为下列几种类。

- 计测条件文件 : Ver10.0.0.0 之后创建的文件

K2CAPTURE (\*.cap2)

Ver10.0.0.0 之前创建的文件

K2CAPTURE (\*.cap)

- 图表数据文件 : Ver10.0.0.0 之后创建的文件 (\*.vdf2)

Ver10.0.0.0 之前创建的文件 (\*.vdf)

- 环境设定文件

(I/O 模块构成信息, 试验系统信息, 输入通道信息) : SystemInfo.Dat2

**备注 1) 输入频道信息被保存在;系统盘\IMV\K2\_2nd, 禁止删除。**

在 Ver10.0.0.0 之前的 K2 被保存在系统盘的\IMV\K2 文件夹。

在 Ver6.0.0.0 之前的 K2 被保存在 Windows 文件夹。

**备注 2) 从 Ver10.0.0.0 之前的 K2 升级到 Ver10.0.0.0 之后的 K2 时, 在安装时环境设定文件自动变换到 Ver10.0.0.0 之后用的格式。**



## 第3章 基本操作例

### 3.1 数据采集例 1（手动触发）

<例题>

为了仿真运输时的振动，采集数据记录器里记录的运输用卡车货箱的振动数据，进行 PSD 分析。  
各种条件如下所示。

[采集・分析条件]

采集時間 : 20 秒

采样频率 : 5120Hz

采样对象的振动的频率成分的最大值为 2000Hz。这里选择与此相一致的频率范围。

关于采样频率和频率范围的关系，请参照「第 4 章 4.2.1 采样频率」。

最高观测频率 : 2000Hz

这里设定频率范围。

PSD 的分析线数 : 400

对象的振动的频率成分的最小值为 5Hz。这里，选择能使 PSD 的频率分辨率与此相一致的线数。

关于分析线数与频率分辨率的关系，请参照「第 5 章 5.2.3 分析线数与频率分辨率」。

[使用的数据记录器等的信息]

设数据记录器的输出感度为，

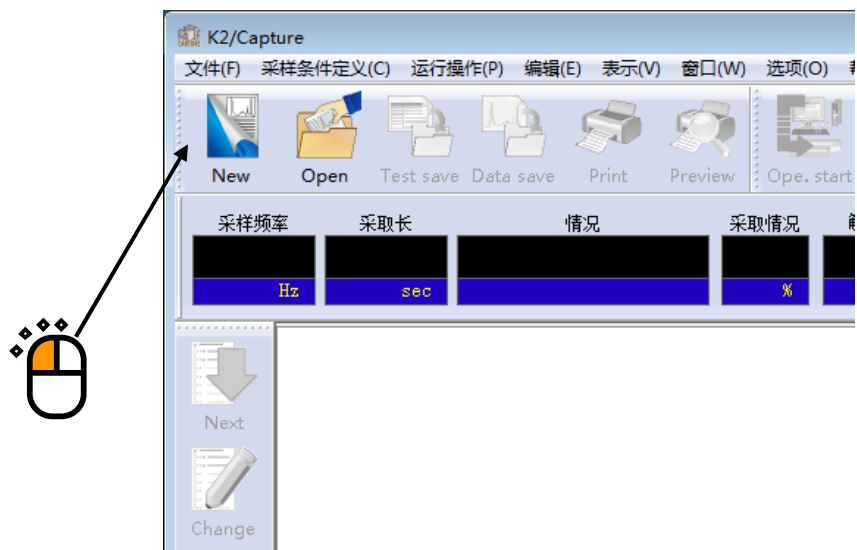
感度  $5\text{mV}/(\text{m}/\text{s}^2)$

并设这个信息已经被注册在输入环境信息（这里「SysInp01」的 ch1）。

<操作顺序>

<Step1>

点击「新建」按钮。



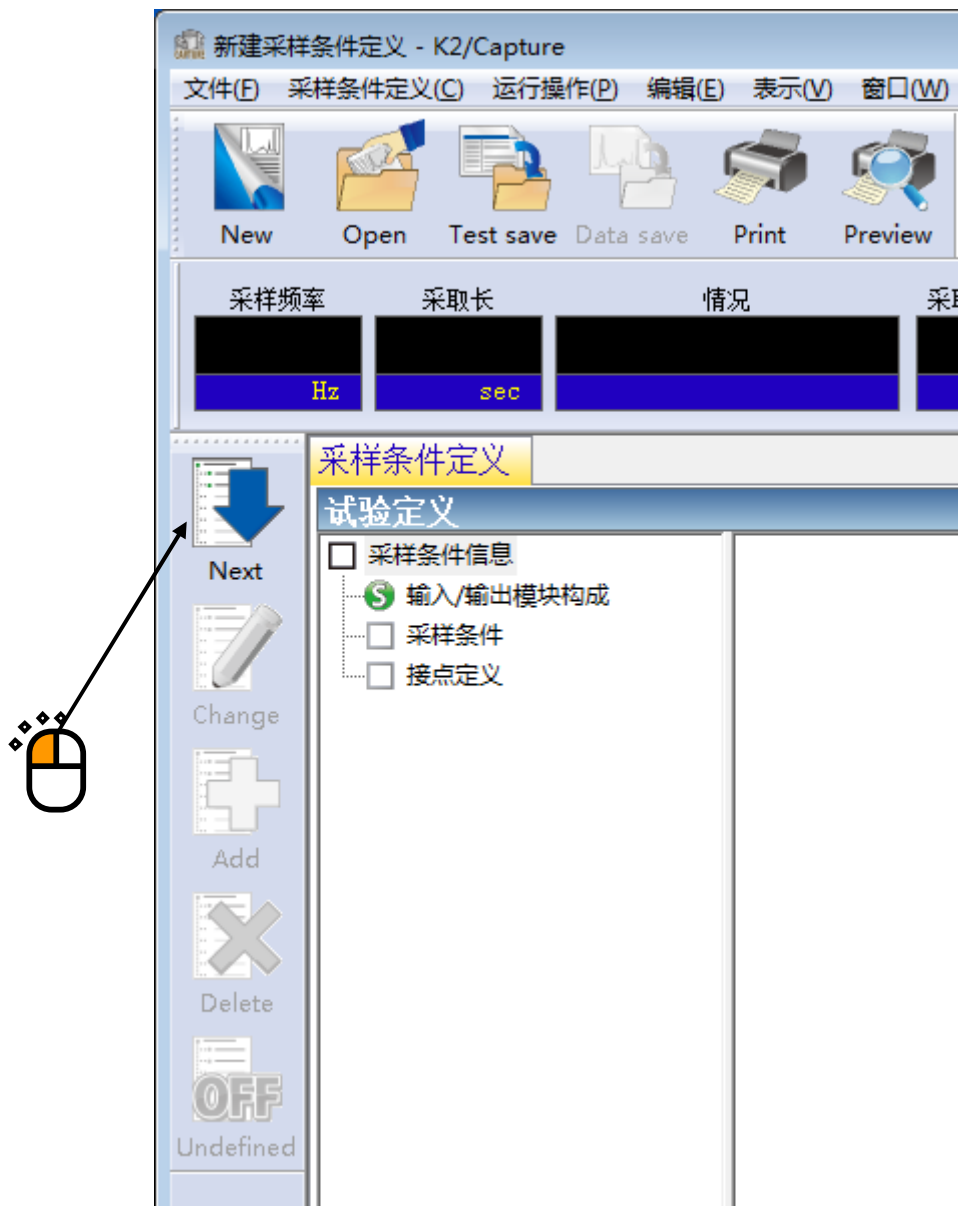
<Step2>

选择输入环境信息，点击「确定」按钮。



<Step3>

点击「下一步」按钮。



<Step4>

设定采集条件如下。

- 采样频率 : 5120Hz
- 采集時間 : 20 秒
- 最高观测频率 : 2000Hz
- 触发延迟 : 0ms
- 触发源 : 手动触发



采样条件

采样频率 5120.00 Hz

时间实时显示

采样时间 20.0 sec

最高观测频率 2000.00 Hz

触发延时 0.0 ms

触发源 手动触发

确定

取消

输入频道

No.	频道名	分配	输入灵敏度	输入类型	极性	类别
1	ch1	000-Ch1	5.0 mV/(m/s <sup>2</sup> )	电压输入 (AC)	正	采样

添加(A)...

变更(C)...

删除(D)

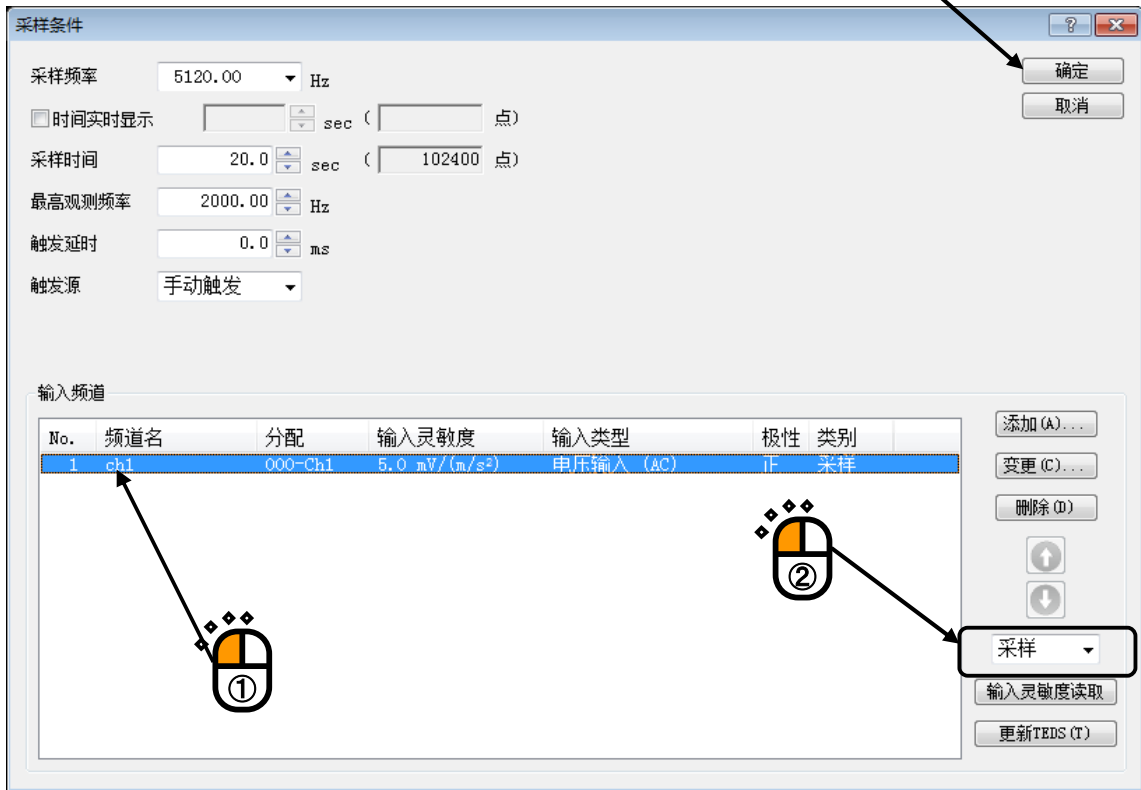
采样

输入灵敏度读取

更新TEDS(T)

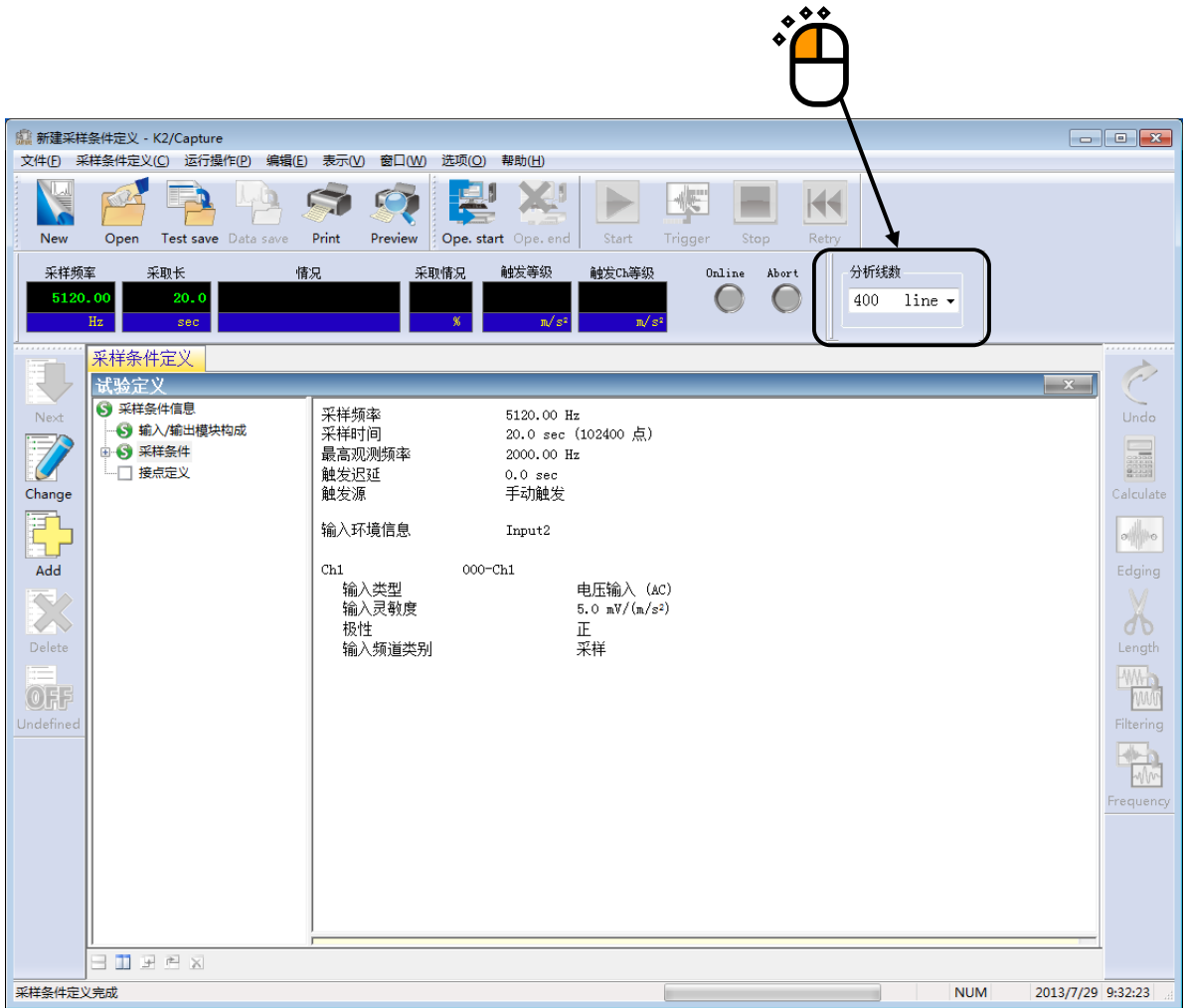
<Step5>

确认「ch1」已成为「采样」，点击「确定」按钮。



<Step6>

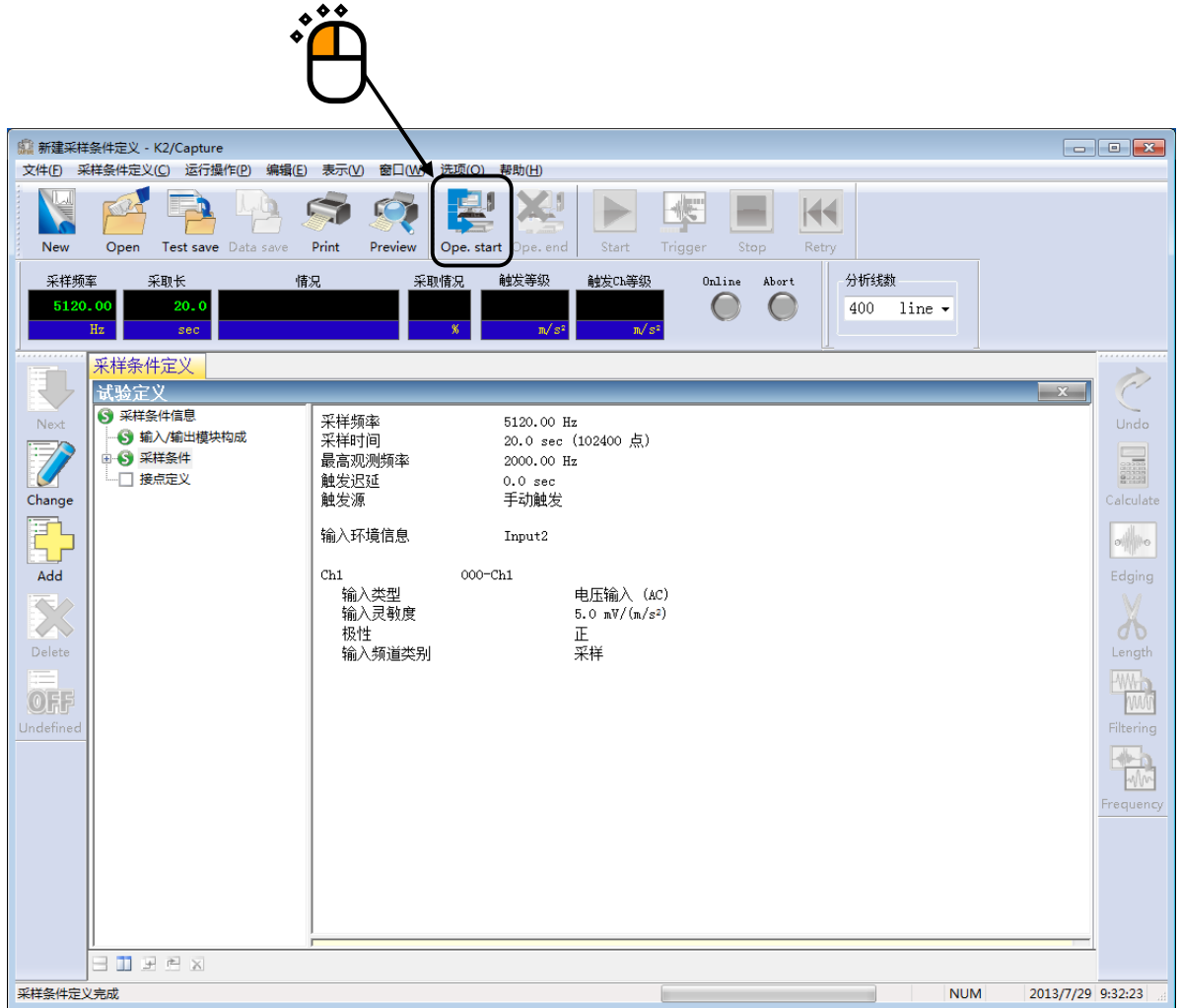
最后，将 PSD 分析线数设定为 400，定义完成。



<测试的实行>

<Step1>

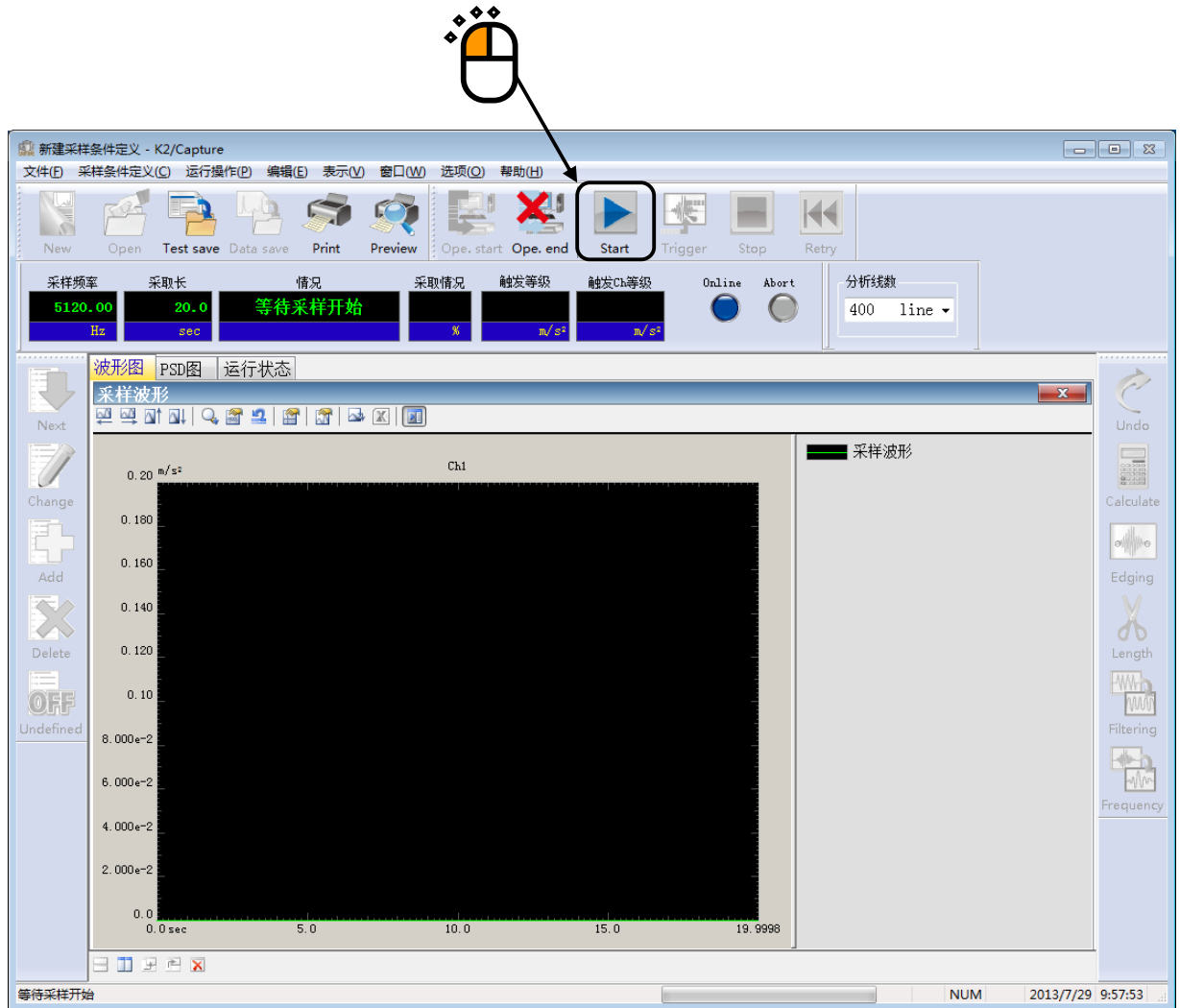
点击「实行开始」按钮。



<Step2>

点击「采集开始」按钮。

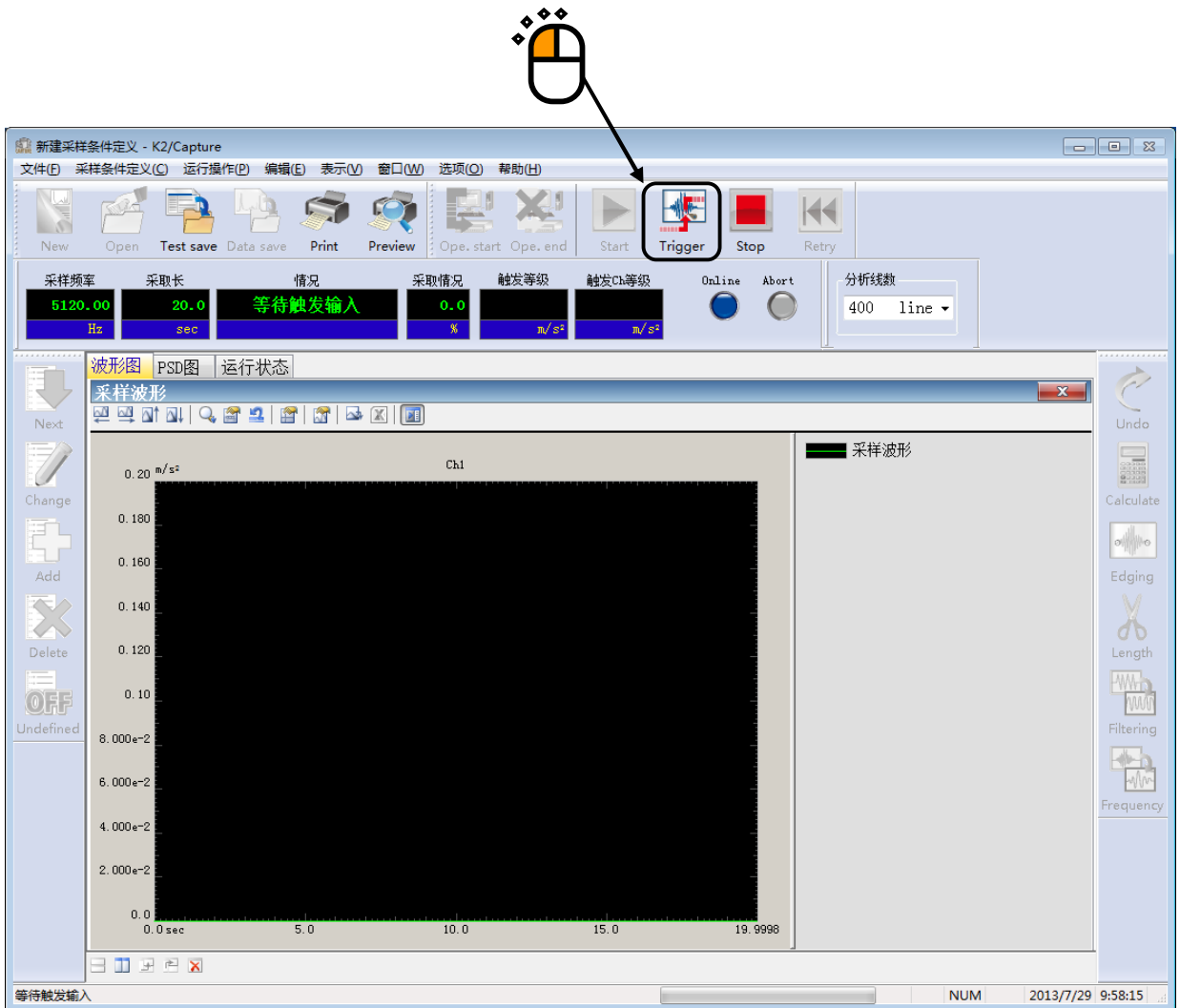
一点击「采集开始」按钮，就变成手动的「等待触发输入」的状态。





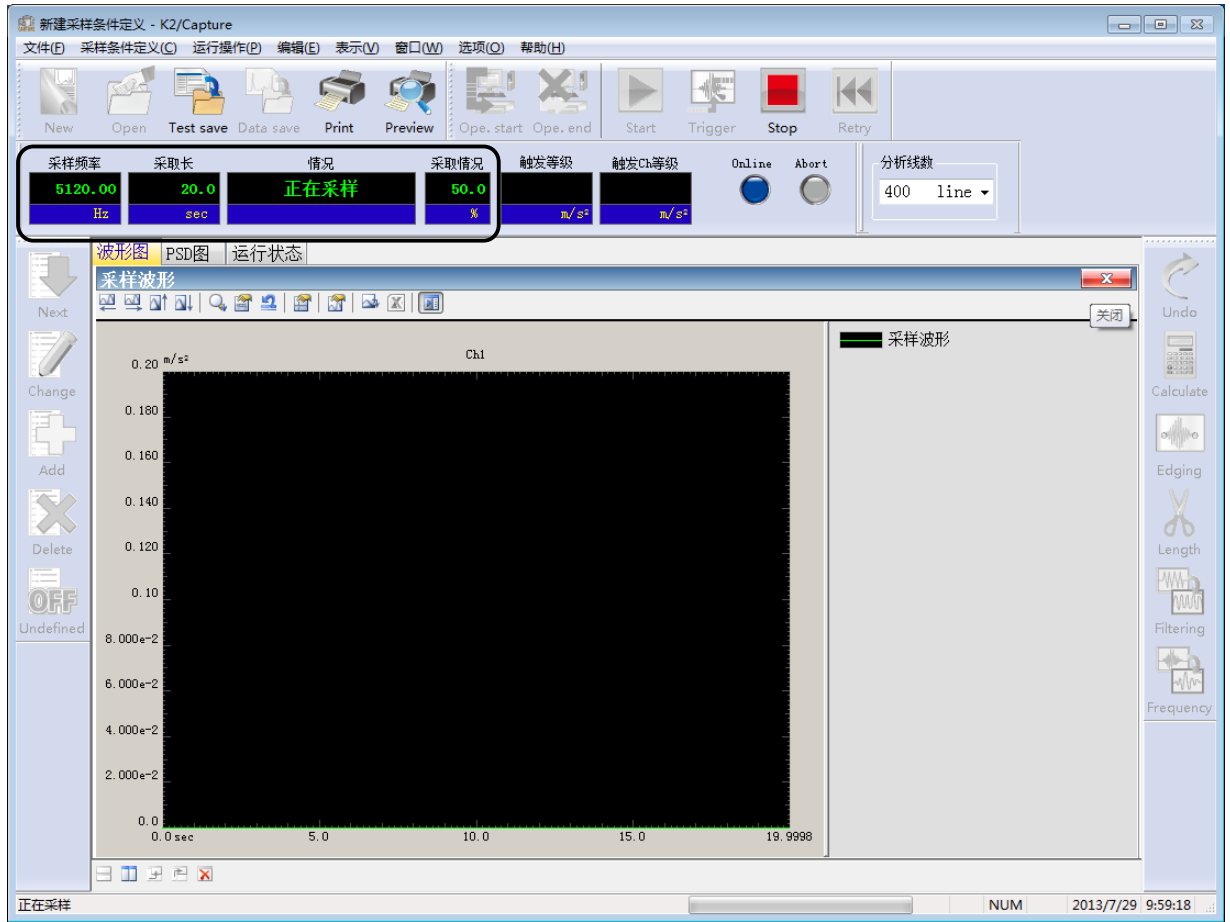
<Step3>

一点击「触发」按钮，波形的采集就开始。



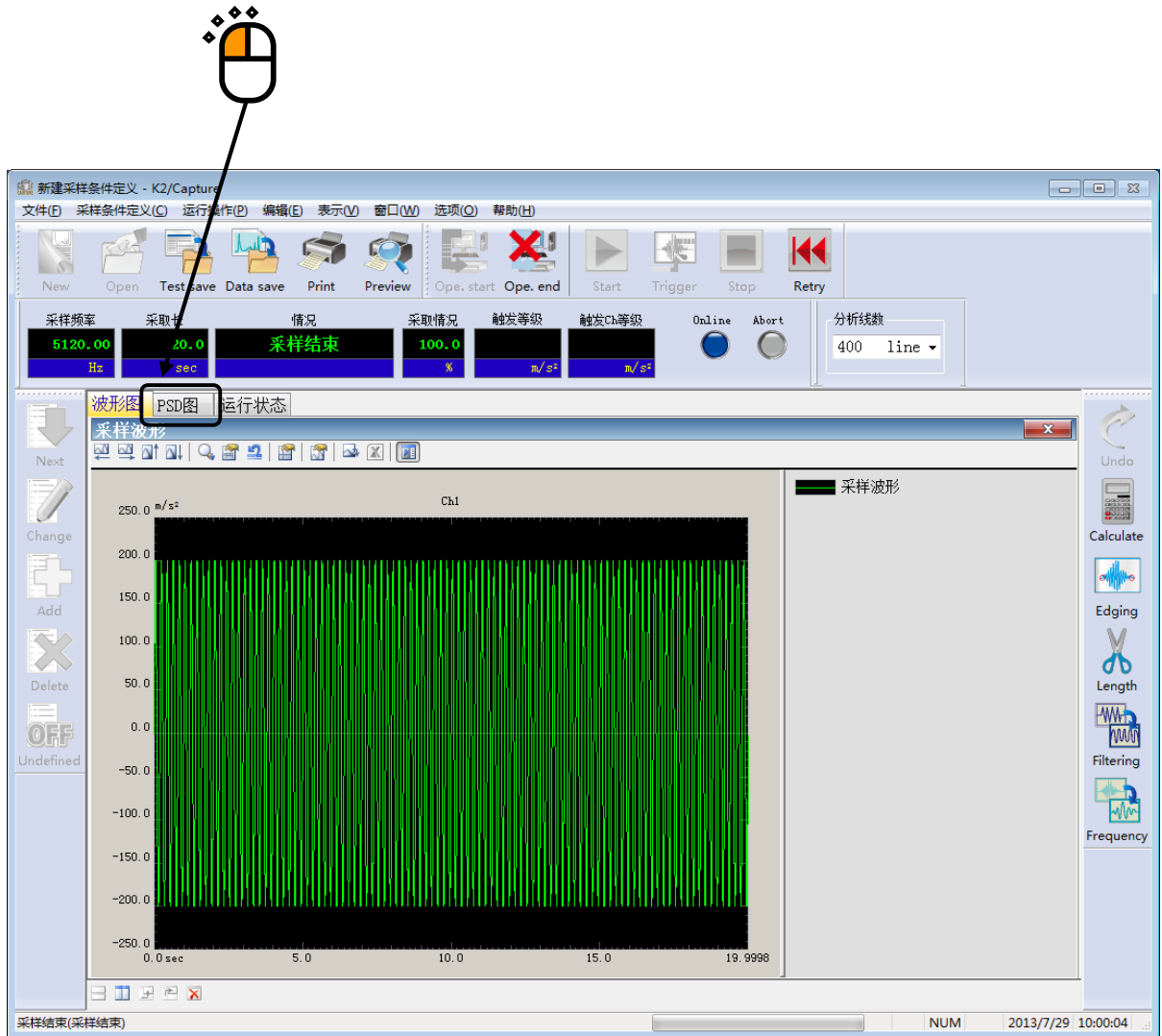
<Step4>

波形的采集一旦开始，波形的采集状况就被表示在实行状况栏里。



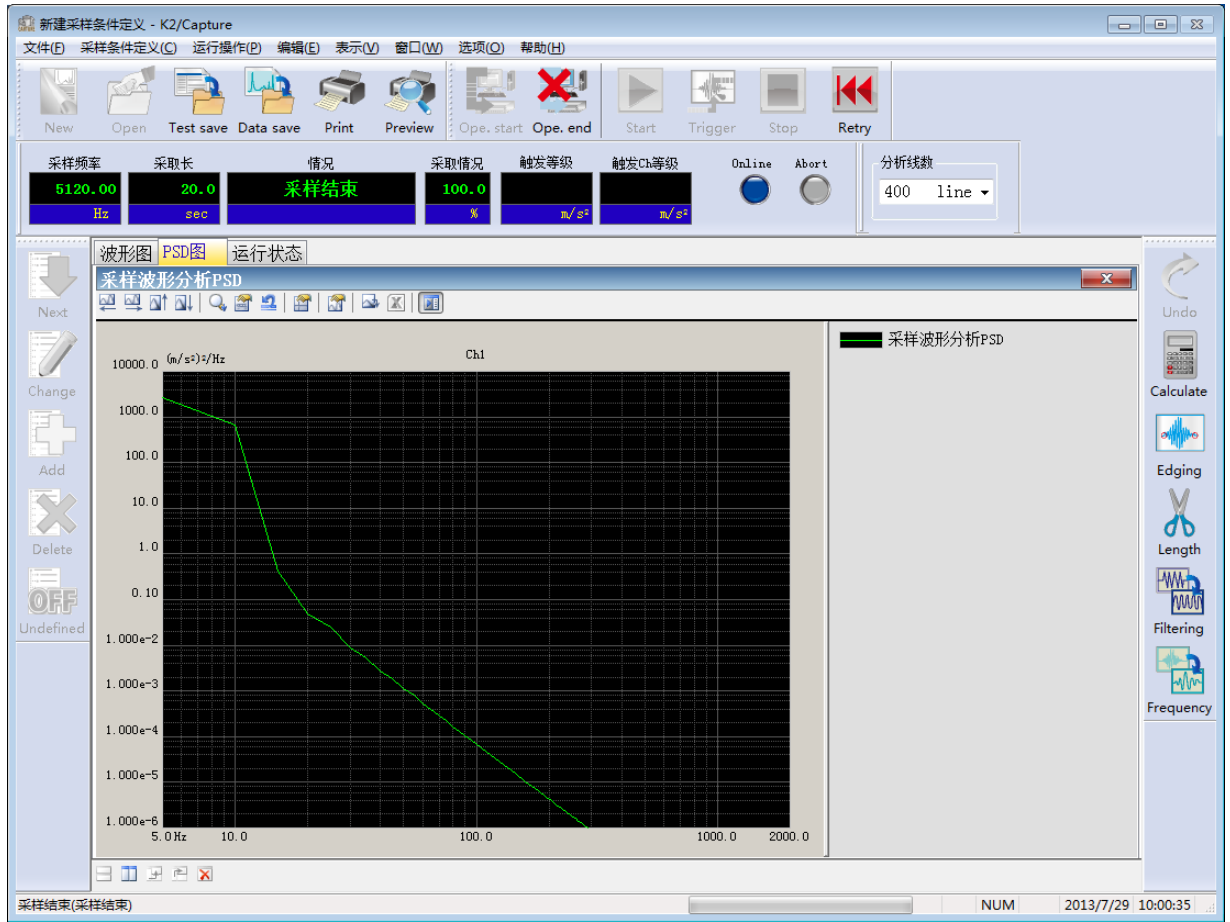
<Step5>

波形的采集一完成，PSD 分析就自动进行。  
为了表示 PSD 的图表，移动到 PSD 图表页。



<Step6>

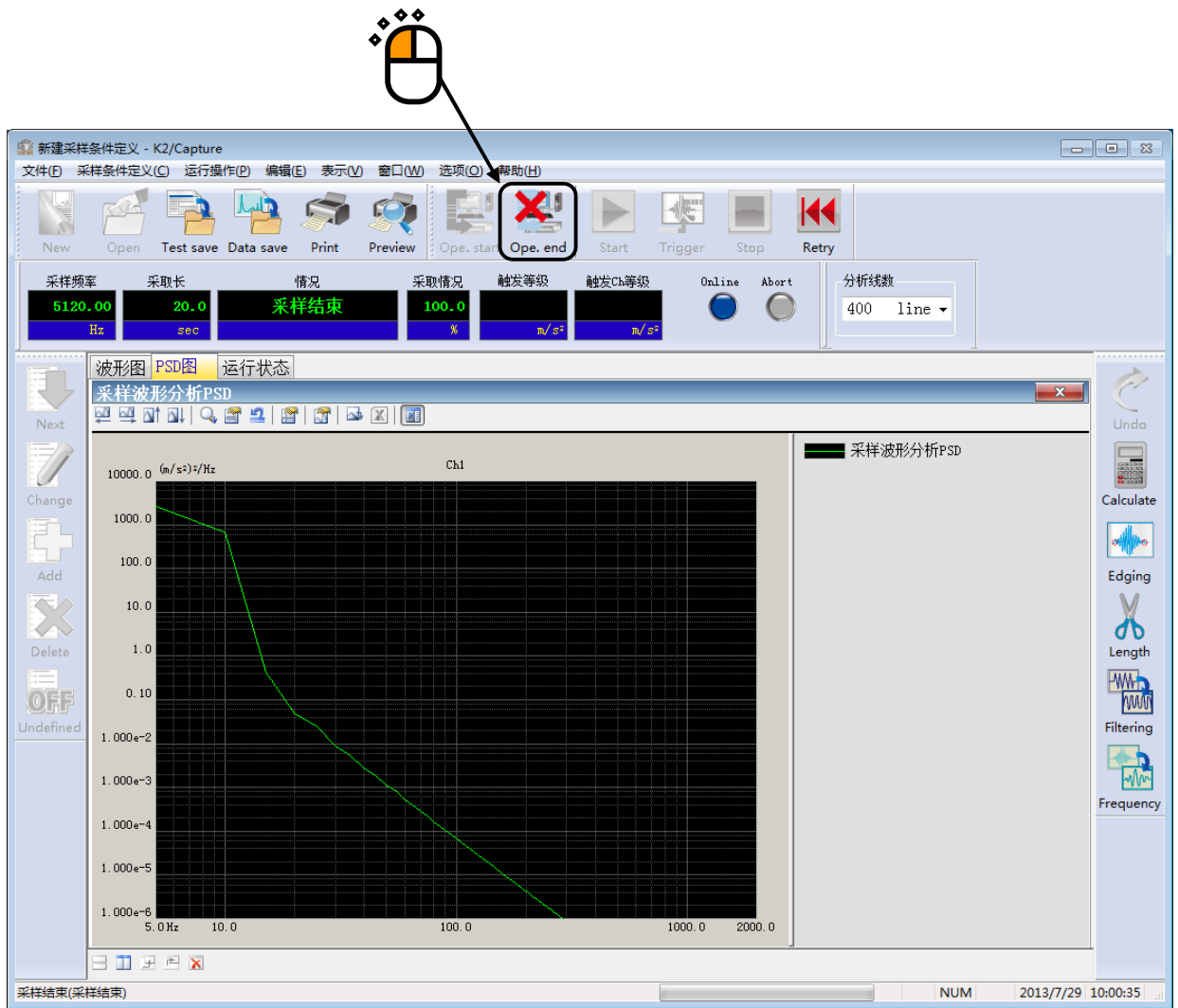
PSD 图表被表示。



<Step7>

PSD 数据转换成 CSV 文件后，能够作为 K2/RANDOM 的目标波形使用。详细内容请参照「第 5 章 5.3 使数据作为 K2/SHOCK，K2/RANDOM 的目标数据利用时」。

点击「实行结束」按钮以结束测试。



## 3.2 数据采集例 2（内部触发）

<例题>

为了用振动试验机仿真货物的落下试验，给梱包了的供试体装上加速度传感器，采集将其落下时的冲击波形。

但是，假设落下时的冲击加速度值在  $300\text{m/s}^2$  以内。

各种条件如下所示。

[采集·分析条件]

采集时间 : 5 秒

采样频率 : 5120Hz

对象的振动的频率成分的最大值为 2000Hz。这里，选择与此相一致的频率范围。

关于采样频率和频率范围的关系，请参照「第 4 章 4.2.1 采样频率」。

最高观测频率 : 2000Hz

这里设定频率范围。

触发条件 : 加速度波形的电平开始增加，在达到  $10\text{m/s}^2$  的时刻开始触发。还有，为了适当地采集冲击波形数据，从触发开始 100ms 前的数据开始记录。

[使用的数据记录器等的信息]

使加速度传感器的感度为，

感度  $3\text{pC}/(\text{m/s}^2)$

并使这个信息已经被注册在输入环境信息（这里「SysInp01」的 ch2），ch2 的输入类型为「电荷输入 ( $10\text{mV/pC}$ )」。

在这个条件下

输入范围的满量程:  $333.33 \text{ m/s}^2$

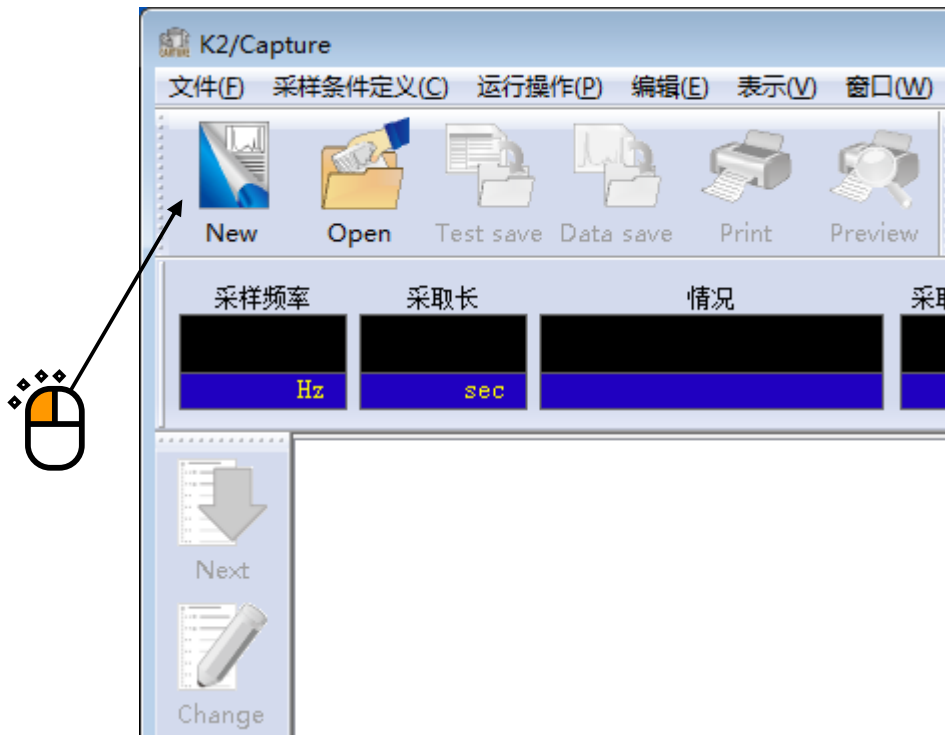
触发电平  $10\text{m/s}^2$  : 满量程的 3%

关于触发电平的计算，请参照「第 4 章 4.2.4.1 触发电平」。

<操作步骤>

<Step1>

点击「新建」按钮。



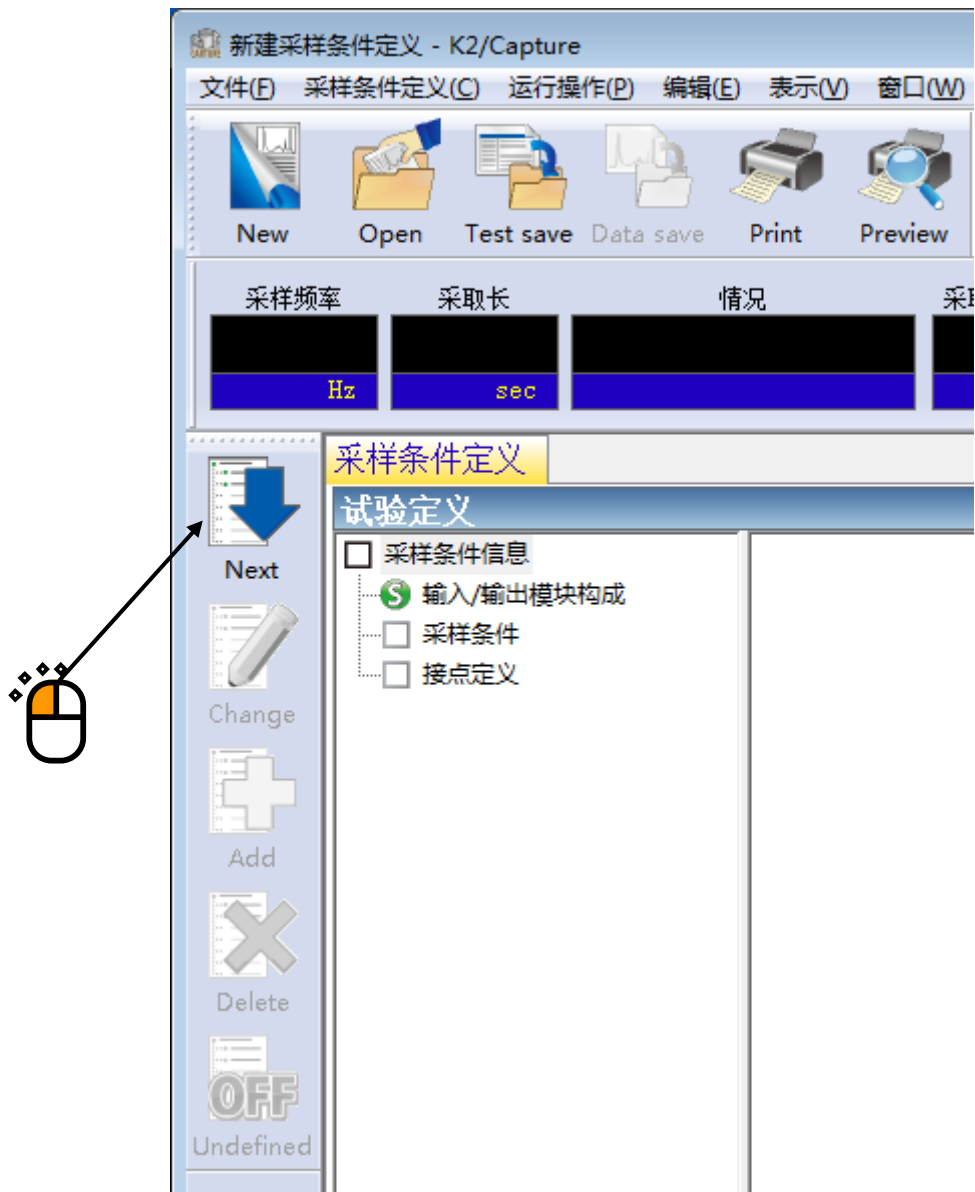
<Step2>

选择输入频道信息，点击「确定」按钮。



<Step3>

点击「下一步」按钮。





<Step4>

设定采集条件如下。

- 采样频率 : 5120Hz
- 采集時間 : 5 秒
- 最高观测频率 : 2000Hz
- 触发延迟 : -100ms
- 触发源 : 内部触发
- 触发电平 : 3% (10m/s<sup>2</sup>)
- 触发斜率 : +



采样条件

采样频率 5120.00 Hz

时间实时显示 [ ] sec [ ] 点

采样时间 5.0 sec ( 25600 点)

最高观测频率 2000.00 Hz

触发延迟 0.0 ms

触发源 内部触发

触发等级 3.0 %

触发斜率 +

确定 取消

输入通道

No.	频道名	分配	输入灵敏度	输入类型	极性	类别
1	ch1	000-Ch1	3.0 pC/(m/s <sup>2</sup> )	电荷输入 (1 mV/pC)	正	采样
2	ch2	000-Ch2	3.0 pC/(m/s <sup>2</sup> )	电荷输入 (1 mV/pC)	正	未使用

添加(A)...

变更(C)...

删除(D)

↑

↓

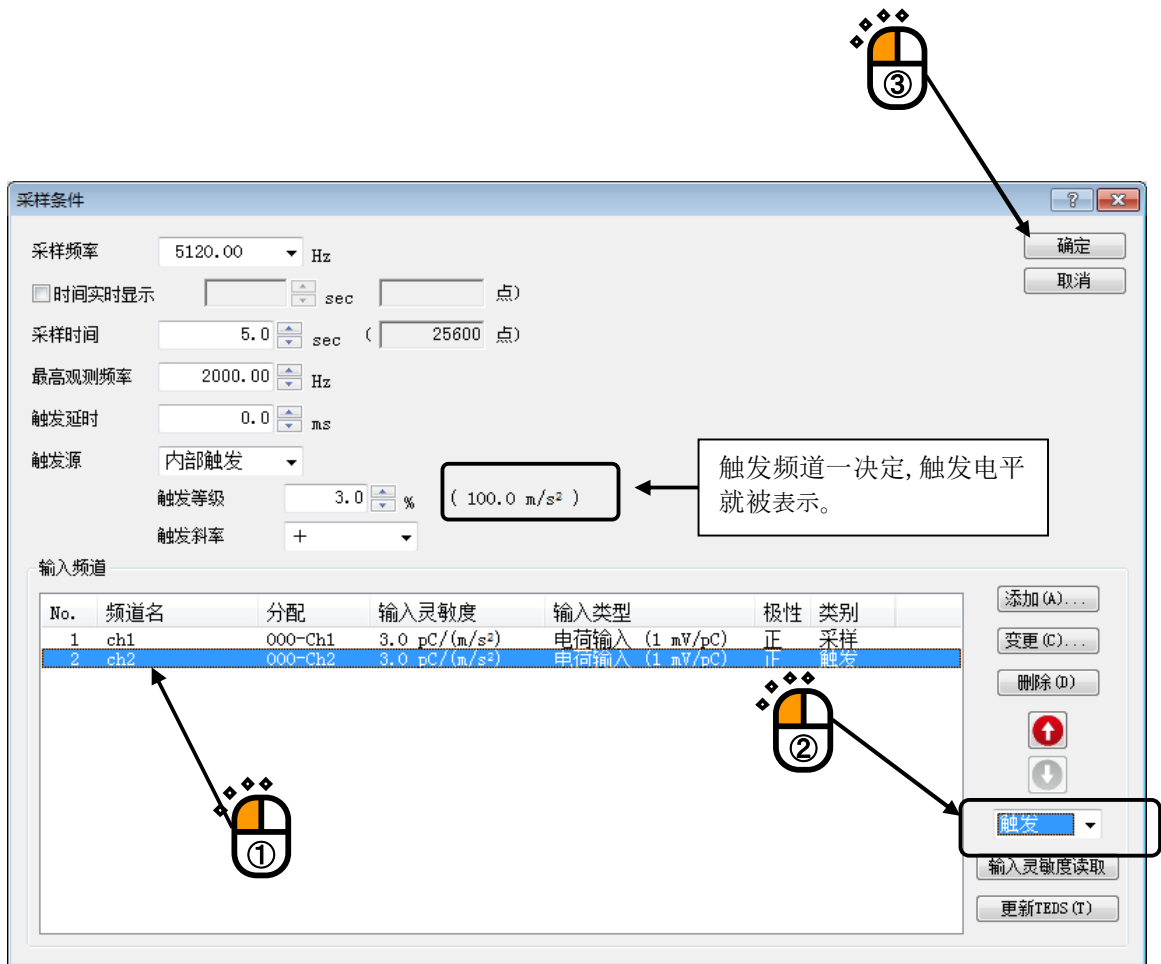
未使用

输入灵敏度读取

更新TEDS(T)

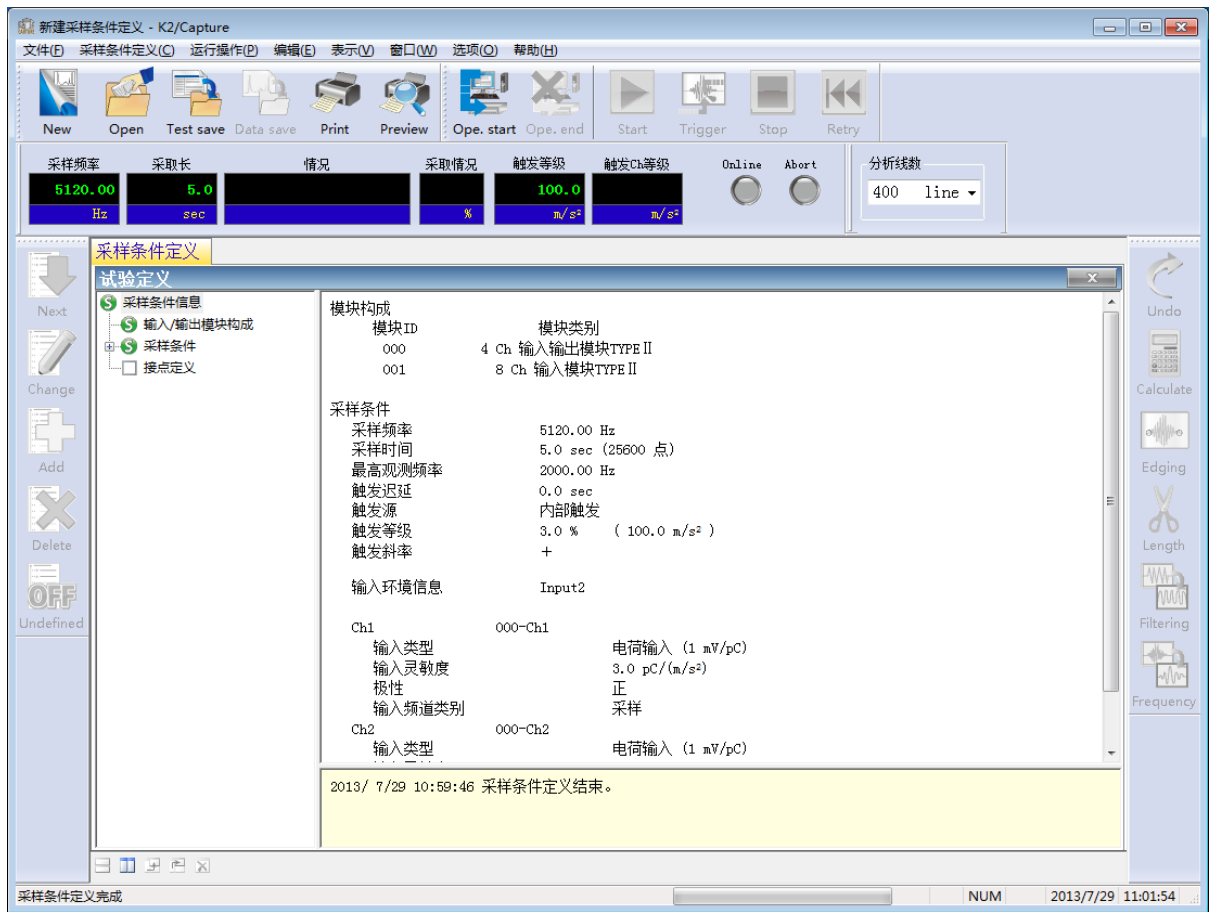
<Step5>

选择「ch2」后，选择「触发」，点击「确定」按钮。



<Step6>

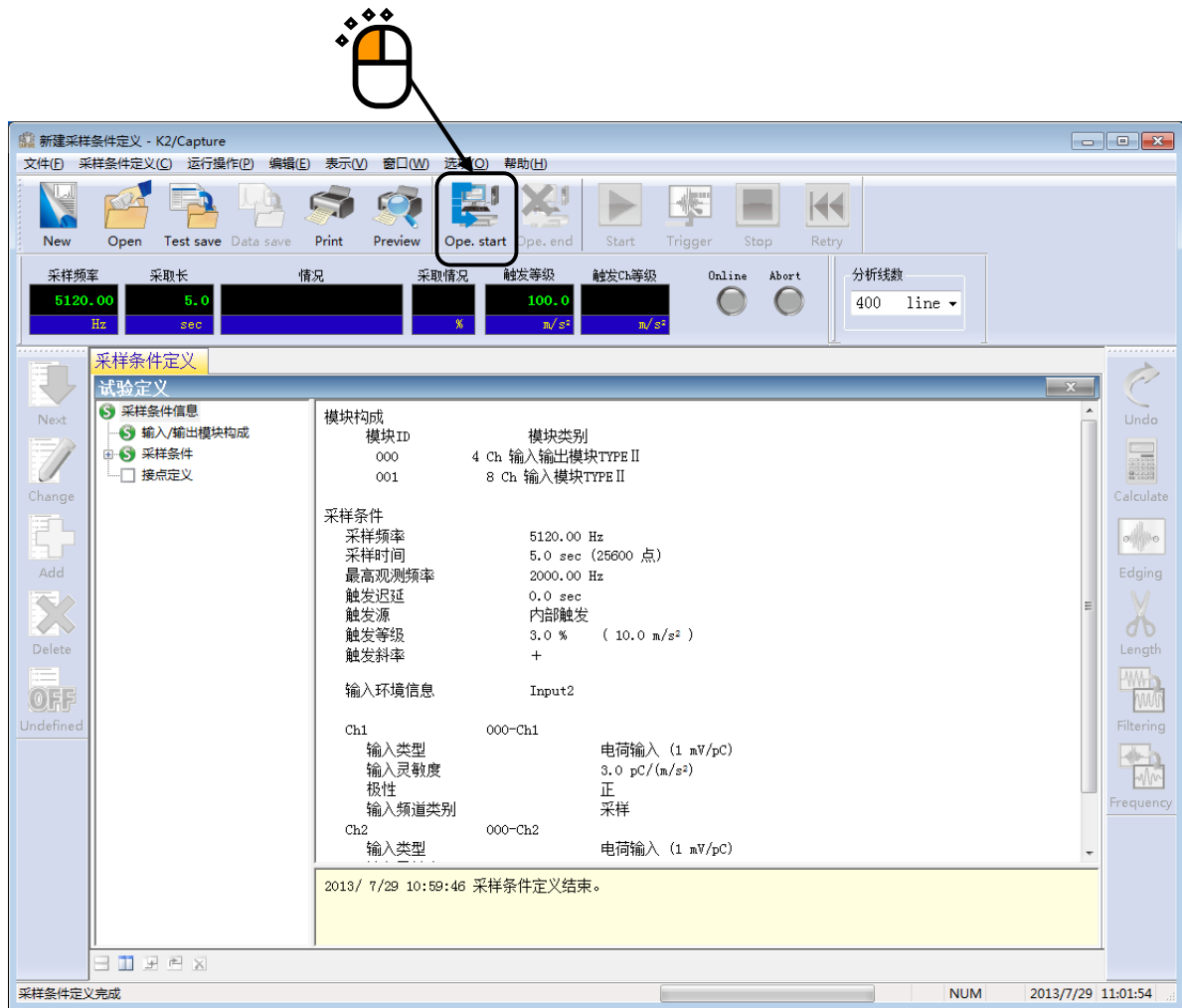
这就完成了定义。



<测试的实行>

<Step1>

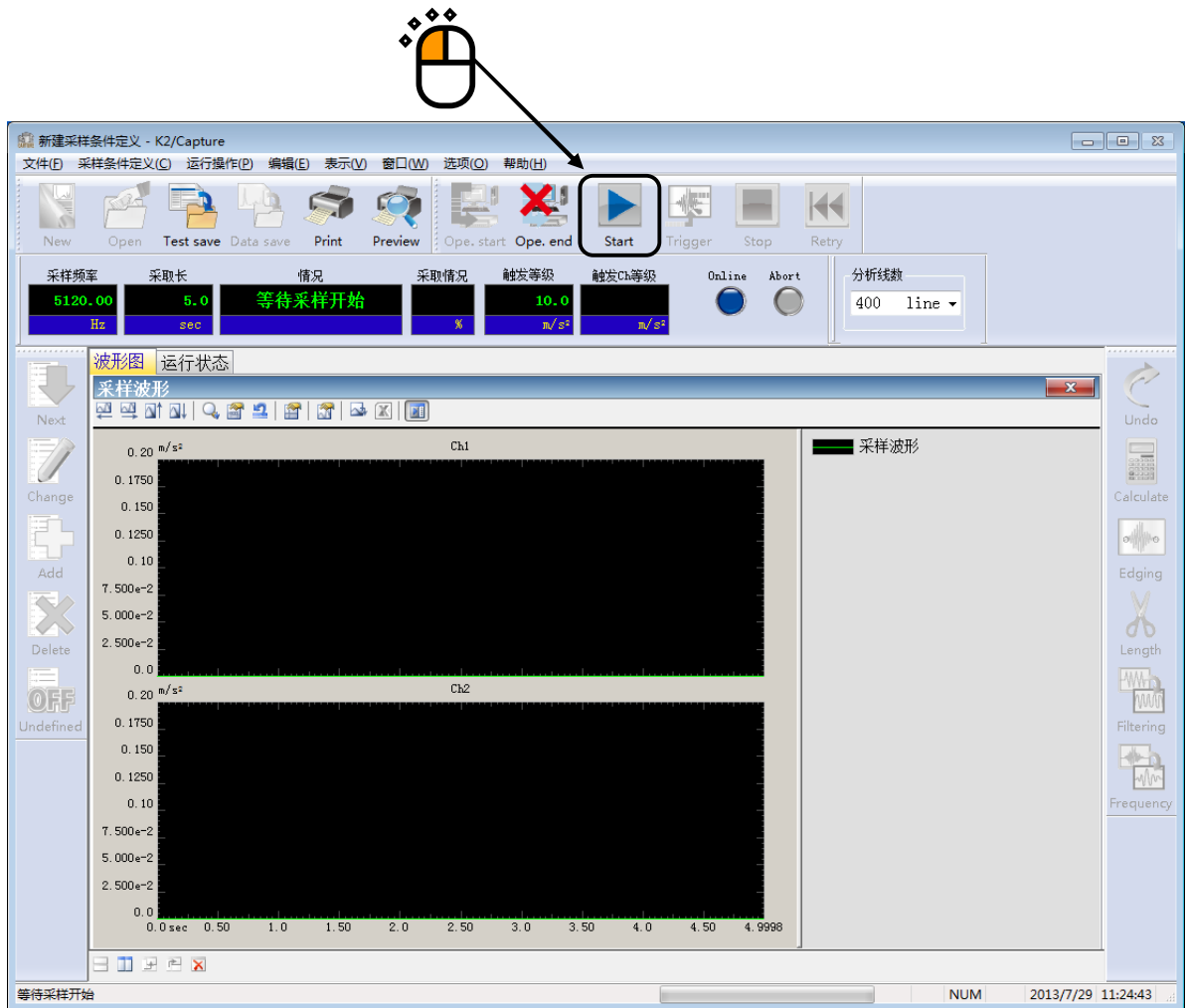
点击「实行开始」按钮。



<Step2>

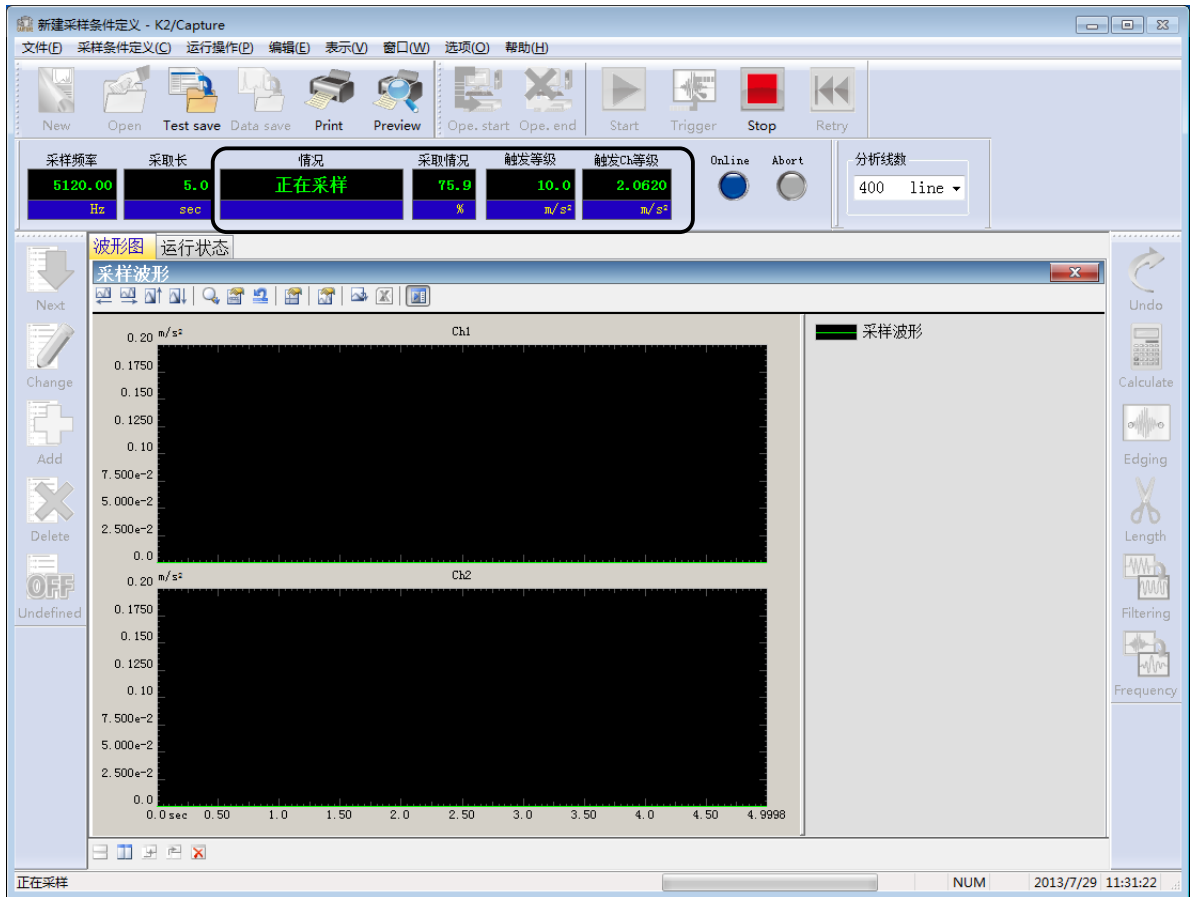
点击「采集开始」按钮。

一点击「采集开始」按钮，就变成「触发的输入等待」的状态。



<Step3>

一旦满足了触发条件，波形的采集开始后，波形的采集状况就被表示在实行状况栏里。

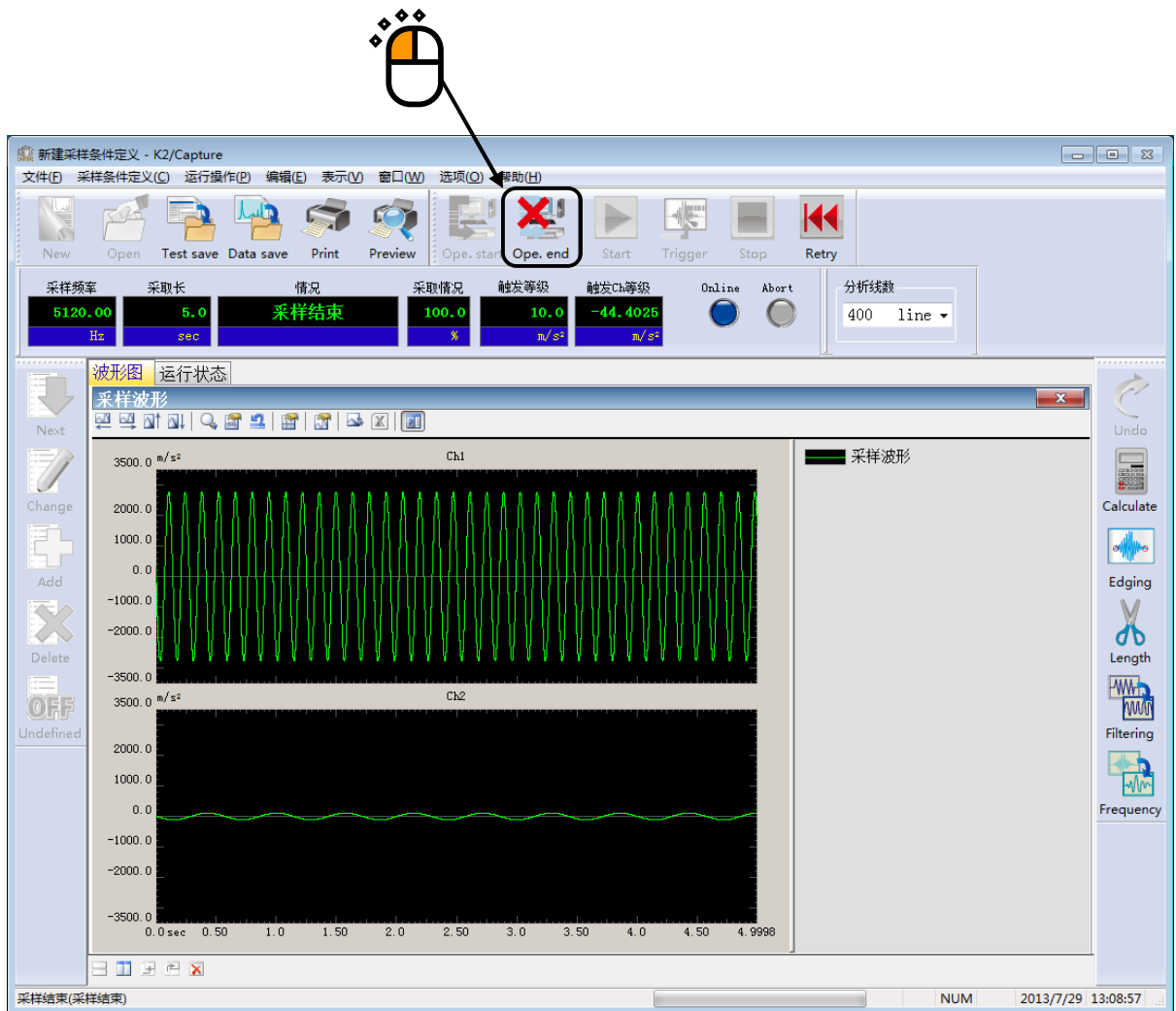


<Step4>

波形的采集一完成，就可以进行 PSD 分析和波形编辑。

采集的波形转换成 CSV 文件后，能够作为 K2/RANDOM 的目标波形使用。详细内容请参照「第 5 章 5.3 使数据作为 K2/SHOCK，K2/RANDOM 的目标数据利用时」。

点击「实行结束」按钮以结束计测。



## 第4章 测试的定义

### 4.1 概要

设定采集所必要的信息。

设定的「采集条件」的一套信息，可以作为规定形式的文件「测试条件文件」保存。

一旦定义的「采集」的信息被作为「采集条件文件」保存着，只要打开这个文件就能进行测试。

### 4.2 采集条件

设定采集条件。

采样条件

采样频率: 2560.00 Hz

时间实时显示: 1.0 sec (2560 点)

采样时间: 10.0 sec (25600 点)

最高观测频率: 1000.00 Hz

触发延时: 0.0 ms

触发源: 手动触发

确定

取消

输入频道

No.	频道名	分配	输入灵敏度	输入类型	极性	类别
1	Ch1	000-Ch1	100.0 mV/(m/s <sup>2</sup> )	电压输入 (AC)	正	采样
2	Ch2	000-Ch2	10.0 pC/(m/s <sup>2</sup> )	电荷输入 (1 mV/pC)	正	未使用
3	Ch3	000-Ch3	200.0 mV/(m/s <sup>2</sup> )	电压输入 (AC)	正	未使用
4	Ch4	000-Ch4	50.0 mV/(m/s <sup>2</sup> )	电压输入 (AC)	正	未使用

添加(A)...

变更(C)...

删除(D)

↑

↓

未使用

输入灵敏度读取

更新TEDS(T)



#### 4.2.1 采样频率

( 1 ) 意思

指定被采集的模拟信号的数码化的时间间隔 ( 采样频率  $f_s$  ) 。

作为反混淆滤波器设置的低通滤波器的截止频率, 与下述的「频率范围  $f_{max}$  」一起被自动设定 ( 但是, 这个设定可以变更 ) 。

频率范围  $f_{max}$  与采样频率  $f_s$  的关系如下:

$$f_{max} = f_s / 2.56 \text{ [Hz]}$$

因为频率范围  $f_{max}$  以上的频率成分经过低通滤波处理而被去除, 所以请设定适当的  $f_s$  值以使  $f_{max}$  包含应该采集的输入信号中包含的频率成分。

#### 4.2.2 时间实时显示

( 1 ) 含义

有别于通常的采集波形图表, 可对采集对象的输入波形, 选择使用像示波器一样实时显示的功能, 并指定显示时间。

如果打开「时间实时显示」, 则该功能生效, 可将采集的输入波形显示为实时输入波形图表。

由于实时输入波形图表与采集波形图表的显示时间 ( 时间刻度 ) 不同, 因此要指定显示时间。

实时输入波形图表可从采集开始等待状态开始显示。如果使用该功能, 可在确认输入波形的同时, 实行采集开始指示和采集完成指示。

为显示实时输入波形图表, 需要在采集开始等待状态下, 从菜单栏中选择「窗口」, 并选择「图表」。

将会显示「图表种类选择」对话框, 选择「实时波形输入」和希望显示的「输入频道」。

#### 4.2.3 采集时间

( 1 ) 意思

指定采集输入信号的时间  $T$  。

用前项设定的「采样频率」进行波形信号采样, 并转换为数码数据, 这时的数据点数  $N$  ( 数据采集件数 ) 通过下式求得:

$$N = T[\text{sec}] \times f_s[\text{Hz}]$$

因为能采集的最大数据点数为

**5000 K 点**

能采集的最长的采集时间  $T_{max}$  就变成,

$$T_{max}[\text{sec}] = 5120000 / f_s \text{ [Hz]}$$

#### 4.2.4 最高观测频率

( 1 ) 意思

指定输入频道的低通滤波器 ( LPF ) 的截止频率  $f_c$  的设定值。

本项的设定值, 通常与从采样频率  $f_s$  决定的控制频率范围  $f_{max}$  的设定值一致, 由于某些目的需要设定比  $f_{max}$  小的数值时, 在可能的范围内能够那样设定。

在正确实施所决定的频率范围  $f_{\max}$  内的波段的信号处理时，为了防止混淆（aliasing），对于输入信号有必要通过 LPF 预先进行必要的波段限制，本系统也进行高性能的模拟处理和数字滤波处理。

这时，LPF 的截止频率  $f_c$ ，设定为与  $f_{\max}$  吻合的数值是合理的，例如限于输入波形数据包含的频率成分远低于  $f_{\max}$  的成分，在被采集数据的观测方面，想从开始截掉那个频率成分以上的成分的情况下，本功能能够有效利用。

现在假定最高观测频率为  $f_{obs}$ ， $f_{obs}$  的设定可能值如下：

$$0.1 \leq f_{obs} \leq f_{max}$$

这个滤波处理是利用数字处理进行的。

#### 4.2.5 触发源

( 1 ) 意思

指定波形采集开始的触发源。

##### 1. 手动触发

以手动进行波形采集的指示。

一点击操作工具栏的 (开始) 按钮， (触发) 按钮就变得有效。通过点击 (触发) 按钮，开始采集。

正确地说，以点击 (触发) 按钮的时刻为时间基点 (0 ms)，按照规定的迟延时间条件开始数据采集。

##### 2. 内部触发

在内部触发，系统监视被指定为触发频道的频道的输入信号，以其信号波形满足预先给予的触发条件的时刻为时间基点，按照规定的迟延时间条件进行数据采集。

指定了'内部触发'的情况下，下列的设定变得必要。

- . 触发电平
- . 触发斜率
- . 触发频道

##### 3. 外部触发

以外部的接点信号进行波形采集的指示。

关于接点输出输入信号的方法，请参照通用部的使用说明书。

#### 4.2.5.1 触发电平

(1) 意思

本项目只在指定'内部触发'为触发源的情况下有效。

指定发生触发的信号电平的阈值。

阈值,以对输入范围的满量程值(10 V)的百分率来设定。

以采集单位表示的触发电平,根据触发频道的输入类型能计算如下。

A: 输入频道的感度 [mV/采集单位] 或 [pC/采集单位]

R: 以对满量程值的百分率表示的触发电平 [%]

输入类型	满量程 (采集单位)	触发电平 (采集单位)
电压输入 (AC)	10000/A	100R/A
电压输入 (DC)	10000/A	100R/A
电荷输入 (1 mV/ pC)	10000/A	100R/A
电荷输入 (10 mV/ pC)	1000/A	10R/A
IEPE 输入 <sup>※</sup>	10000/A	100R/A

※IEPE 输入在 TYPE II 的硬件有效。

#### 4.2.5.2 触发斜率

(1) 意思

本项目只在指定'内部触发'为触发源的情况下有效。

指定发生触发信号电平的增减情况的相关附加条件。

plus(+) : 意味着限于信号为增加情况时发生触发。

minus(-) : 意味着限于信号为减少情况时发生触发。

both(+/-) : 意味着与信号的增减情况没关系,信号超过触发电平的时候发生触发。

#### 4.2.6 触发迟延

( 1 ) 意思

采样的波形数据当中，在决定最后作为采集的数据而记录的数据时，规定从满足触发条件的时间基点的前后多少 msec 有效。

例如，一旦指定本项目为 ' 10 msec' ，就从触发时间 10 msec 后以后的数据（到长度 T 为止的数据）变得有效。（后触发）

相反地，一旦指定本项目为 '-10 msec' ，就从触发时间 10 msec 前以后的数据（到长度 T 为止的数据）变得有效。（前触发）

还有，采集数据的时间基点，成为发生触发的时间（触发时间）。

触发迟延 可以在下列的范围设定。

- 采集时间 / 2 ~ + 采集时间 / 2

#### 4.2.7 输入频道

在输入频道的对话中，进行使用的输入频道的设定。

设定输入频道的方法分为，每次定义时进行输入频道设定的方法和进行输入频道信息设定的方法。

- [追加] 追加新的输入频道。
- [变更] 变更选择的输入频道的设定内容。
- [删除] 从注册上删除选择的输入频道。
- [↑] [↓] 变更选择的输入频道的注册顺序。  
注册顺序，一定程度上与图表表示的顺序相关。
- [未使用] 作为采集、触发频道不使用。
- [采集] 作为波形数据的采集频道使用。
- [触发] 作为触发频道使用。本项目只在指定'内部触发'为触发源的情况下有效。
- [TEDS 更新] 从所连接的 TEDS 对应 IEPE 传感器获得输入灵敏度，并自动设定。本功能在 TYPE II 的硬件有效。

#### 4.2.8 输入感度读取

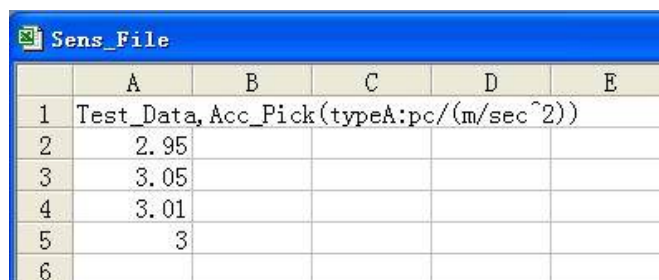
通过使用输入通道配置画面的输入感度读取按钮，可以直接从 csv 格式的感度数据文件中读取感度数据。

文件的格式：读取文件的格式如下。

第 1 行：注释行

第 2 行以后：感度数据

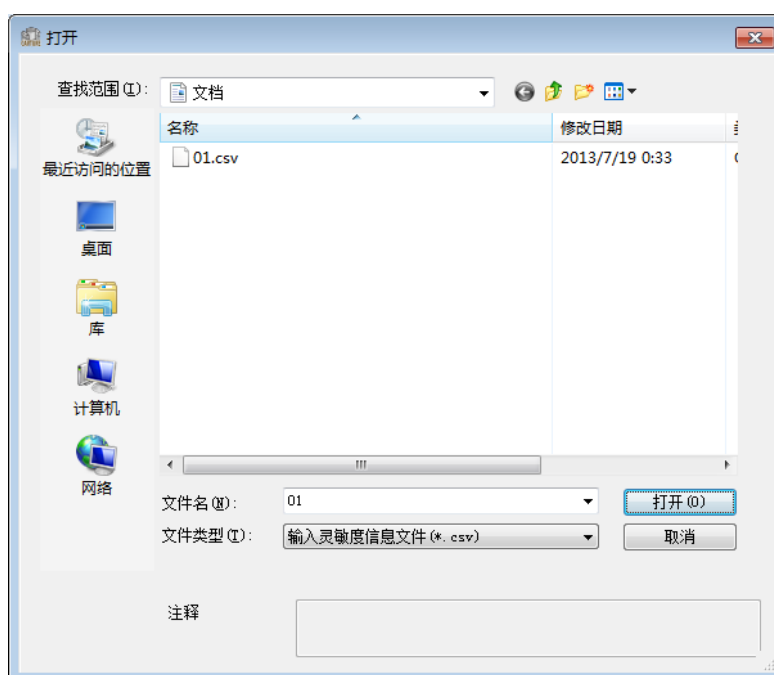
例如有如下 n 行 1 列的数据。



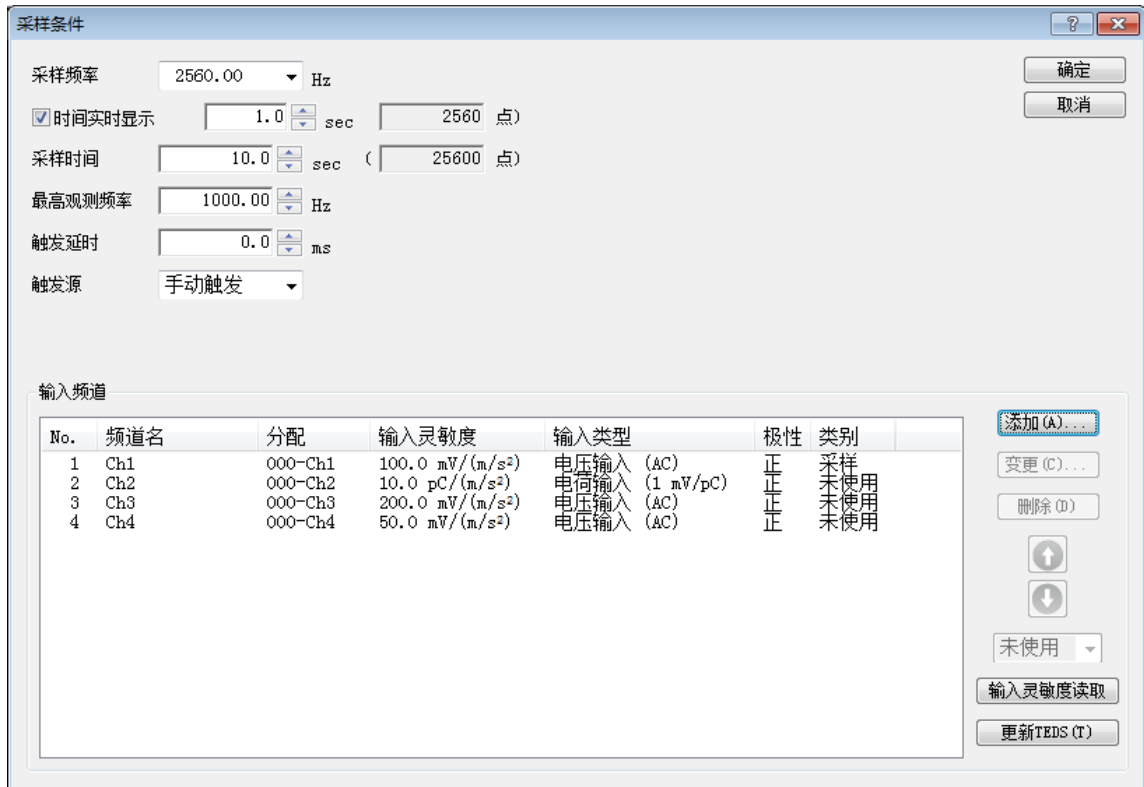
	A	B	C	D	E
1	Test_Data, Acc_Pick(typeA:pc/(m/sec <sup>2</sup> ))				
2	2.95				
3	3.05				
4	3.01				
5	3				
6					

实际操作如下。

按下输入通道配置画面的输入感度读取按钮后，表示如下对话框。



选择文件，按下「打开」按钮后，感度信息将被读入。



备注)

输入感度数据直接按照数组的顺序依次被分配到通道中。因此，如果感度数据比通道数少，超过输入感度数据个数的通道的输入感度与读取前没有变化。还有，与此相反时，当通道用完后分配就结束了。

输入感度数据文件在读取时请一定要注意关闭。处于打开状态时不能够进行读取。

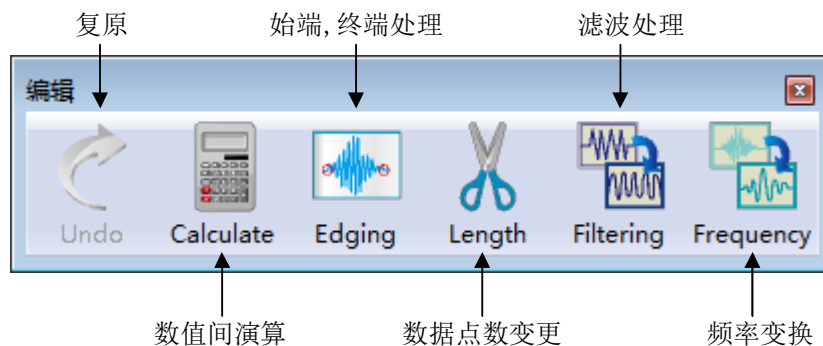
## 第5章 后处理

### 5.1 波形编辑处理

对于采集的波形，进行「删除不需要的频率领域」、「删除不需要的部份的波形」等的数据的编辑。能进行下列的编辑处理。

- 数值间演算
- 始端，终端处理
- 数据点数变更
- 滤波处理
- 频率变换

而且，点击编辑工具栏的「复原」按钮，数据就回到前一个状态。



编辑对象是采集的所有频道的波形数据。

而且，在实施 PSD 分析的情况下，编辑的结果 也被反映在 PSD 分析结果中。

另外，采集的波形作为 K2/ SHOCK 的目标波形（实测波形）利用的情况下，有时某些编辑处理有必要，然而由于在 K2/ SHOCK 也可以进行同样的编辑处理，所以在 K2/SHOCK 进行编辑处理也没有关系。



### 5.1.1 数值间演算

对采集的波形数据进行数值间演算。

一旦在编辑工具栏点击「数值间演算」按钮，下列的数值间演算定义画面就被表示。



#### 5.1.1.1 演算类别

(1) 意思

选择波形数据和数值间进行的演算的类别。

· 加法

把指定的量的数值一律增加到现在的波形数据中。

· 乘法

按指定的变换放大倍数 对波形数据进行比例变换。

· 替换

把现在的波形数据替换成被指定的数值。

#### 5.1.1.2 演算数值

(1) 意思

指定进行演算的数值。

演算类别为 '乘法' 的情况下，成为无单位值。

演算类别为 '加法' 和 '替换' 的情况下，其单位与现在波形数据的单位相同。

### 5.1.1.3 指定方法

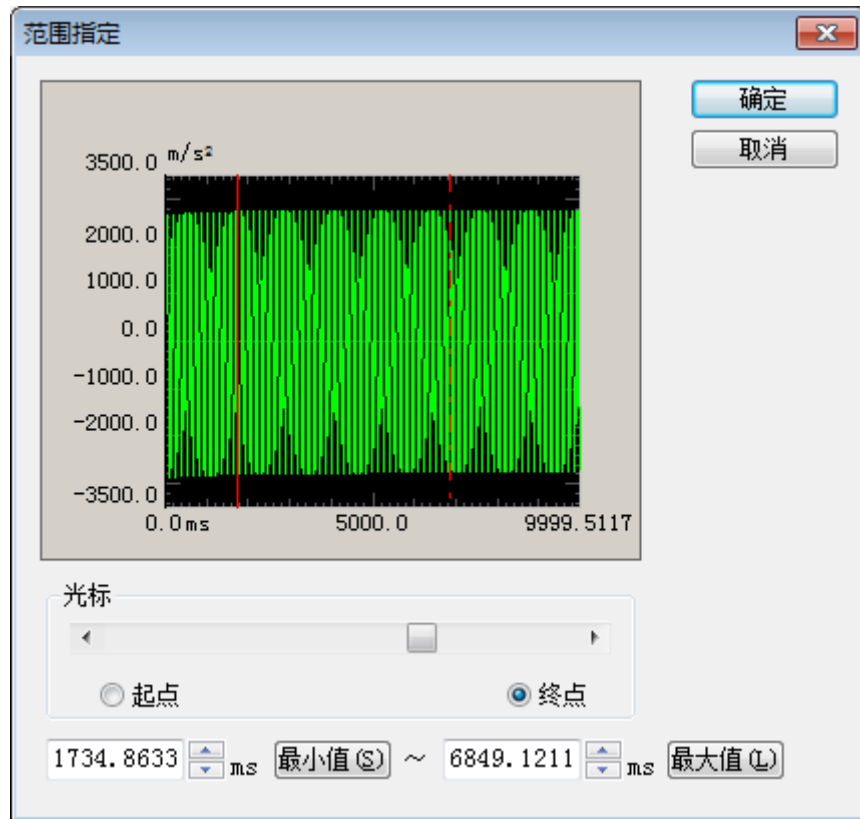
(1) 意思

指定进行数值演算的对象范围。

· 领域指定

通过指定开始点和结束点的 2 点来进行数值演算对象范围的指定。

一点击「对象领域指定 ...」按钮，下面的画面就被表示，指定数值演算对象的开始点和结束点。

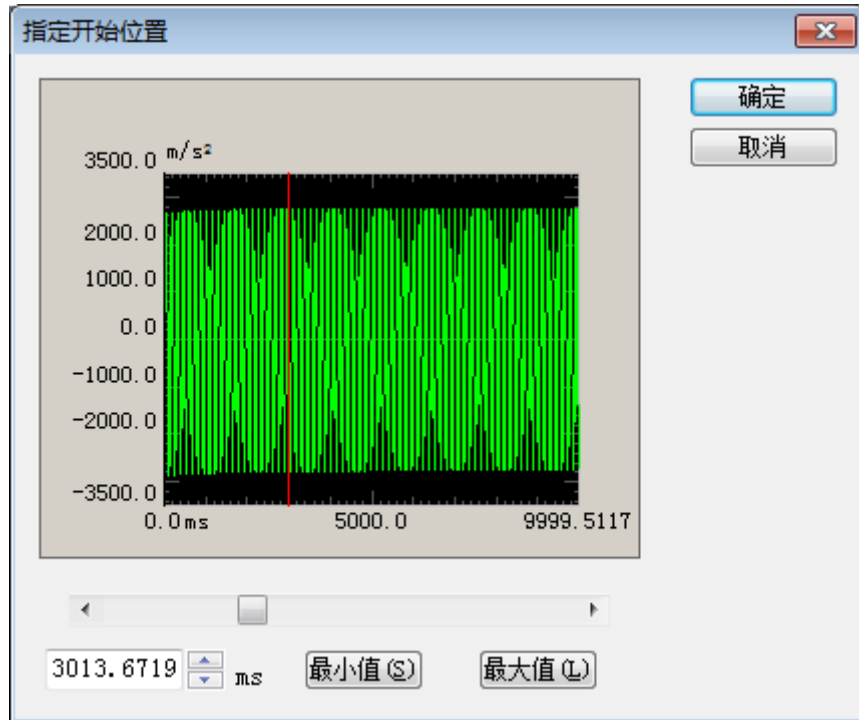


· 位置指定

只限指定的时间位置的数据为数值演算的对象数据。

即，在本指定法，只限指定的时间坐标轴上某 1 点的数据进行数值演算操作。

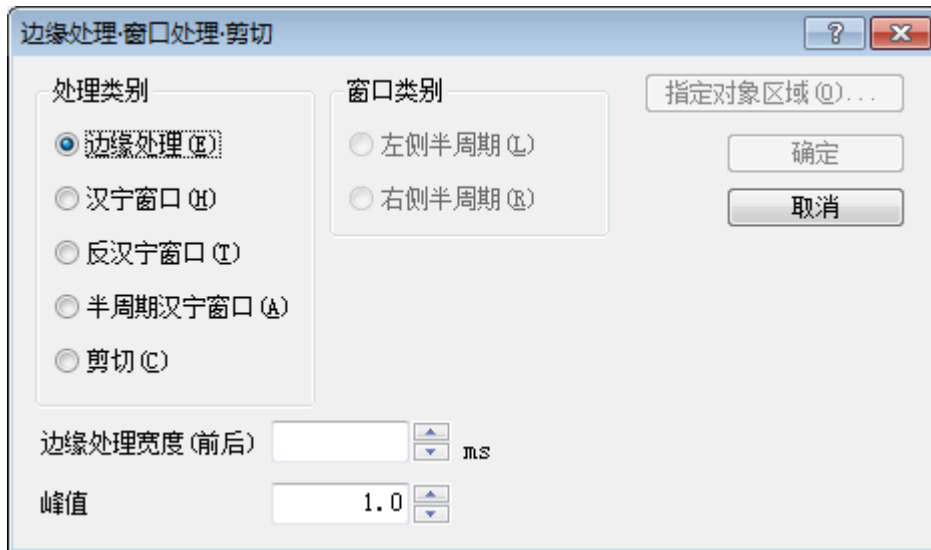
一点击「对象位置指定 ... 」按钮，下面的画面就被表示，指定数值演算对象的位置。



### 5.1.2 始端，终端处理

对于采集的波形数据，进行使始端和终端平滑地成为零的边缘处理。半周期汉宁(Hanning)窗口被用于这个处理。

一旦在编辑工具栏点击「始端，终端处理」按钮，下列的始端，终端处理定义画面就被表示。



#### 5.1.2.1 边缘处理宽度

(1) 意思

指定进行边缘处理的时间  $T_e$  。

对于始端和终端的时间的数据，施以由半周期汉宁(Hanning)窗口的窗口处理。

#### 5.1.2.2 峰值级别

(1) 意思

指定使用的半周期汉宁(Hanning)窗口的峰值级别。

通常请设为“1”。

### 5.1.3 数据点数变更

变更采集的波形数据的数据点数。

**在 K2/ SHOCK 作为目标波形使用的情况下，波形数据的数据点数不能超过可以使用的最大数据点数。如果没满足这个，请去掉不需要的部份的数据，减少数据点数。**

还有，在 K2/SHOCK 也可以进行同样的编辑处理，以 K2/SHOCK 进行编辑处理也没有关系。

一旦在编辑工具栏点击「数据点数变更」按钮，下列的数据点数变更定义画面就被表示。



#### 5.1.3.1 处理类别

##### (1) 意思

选择以什么样的方法变更波形数据的数据点数。

##### · 数据点数的变更

从现在的数据点数输入想变更的数据点数的数值。

变更后的数据点数，与现在的数据点数相比既能增加也能减少。

##### · 切除指定的领域内的数据

从处理对象的波形数据去掉指定的范围的数据部份，只将残留的部份作为新的的波形数据。

在本处理类别变更后的数据点数，对于现在的数据点数只能减少。

· 切取指定的领域内的数据

从处理对象的波形数据切取指定的范围的数据部份，只将切取的部份作为新的的波形数据。

在本处理类别变更后的数据点数，对于现在的数据点数只能减少。

### 5.1.3.2 数据点数

#### (1) 意思

本项只限于前项的「处理类别」为'数据点数的变更'的情况下有输入的必要，输入新的数据点数 R'。

一旦使用这个功能，在采样频率  $f_s$  的原先的数值保持不变情况下，产生数据点数被变更的波形数据。

就是，时间长  $T$ ，与数据点数的变化成比例增减。

$$T = R' / f_s \text{ [s]} \quad R' : \text{新的的数据点数}$$

· 旧数据点数  $R >$  新数据点数  $R'$  的情况下

与时间长  $T$  的减少相对应，旧数据的一部份也被毁灭。（毁灭的地方，随后述的'数据位置'的指定而不同）

· 旧数据点数  $R <$  新数据点数  $R'$  的情况下

与时间长  $T$  的增加相对应，数据的追加变得必要，此时零数据被附加。（附加的地方，随后述的'数据位置'的指定而不同）

### 5.1.3.3 数据位置

#### (1) 意思

只限于前项的「处理类别」为'数据点数的变更'的情况下有选择的必要，指定进行随数据点数而变更的波形数据的变更时的标准位置。

· 居中

把旧数据的中心当作基点进行数据的增减。

对左端和右端均等地进行数据的付加，毁灭。

· 左对齐

固定旧数据的左端进行数据的增减。

从旧数据右端的数据进行数据的付加，毁灭。

· 右对齐

固定旧数据的右端进行数据的增减。

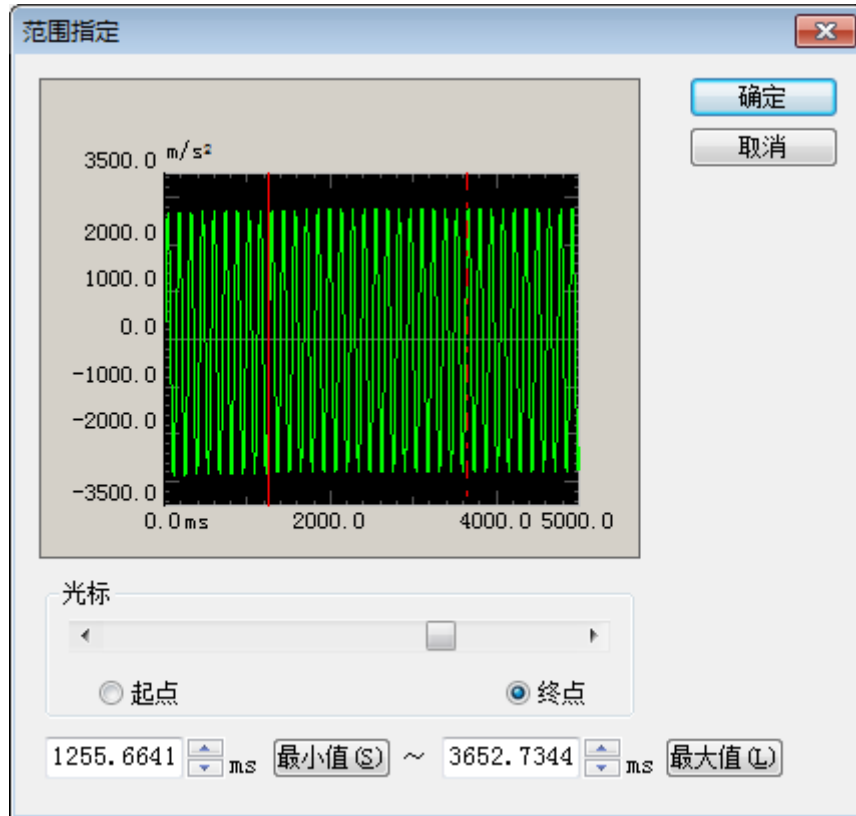
从旧数据左端的数据进行数据的付加，毁灭。

#### 5.1.3.4 对象领域

(1) 意思

「处理类别」只限于“切除指定的领域内的数据”和“切取指定的领域内的数据”的情况下有效。

一点击「对象领域指定 ..」按钮，下列的领域指定对话框就被表示，指定对象范围。





#### 5.1.4 滤波处理

对于采集的波形数据，进行滤波处理。

一旦在编辑工具栏点击「滤波处理」按钮，下列的滤波处理定义画面就被表示。



##### 5.1.4.1 滤波器类别

###### (1) 意思

指定滤波器的类别。

- 低通滤波器  
低频率域通过型的滤波器。
- 高通滤波器  
高频率域通过型的滤波器。

##### 5.1.4.2 滤波器特性

###### (1) 意思

指定滤波器特性。通常，请使用直线相位。

- 巴特沃斯  
是 N 次巴特沃斯(Butterworth) 滤波器，其次数 N 在次项以后设定。
- 直线相位  
是对于输入信号不给任何非线形的相位变化的滤波器，本系统对所有的频率成分不给任何相位变化，能指定对衰减领域的倾斜度的方法。
- TRUNCATE  
以指定的截止频率  $f_c$  为界，把滤波处理对象频率领域的特性处理为零。  
还有，关于相位特性，与前项「直线相位」滤波器一样。

#### 5.1.4.3 频率分辨率

(1) 意思

本系统，在进行波形数据的滤波处理时，用 FFT 进行傅立叶变换和逆变换，在这里指定变换时的频率分辨率。

因此，一旦确定了本项，在下一项指定的截止频率  $f_c$  的输入下限值也就决定。

#### 5.1.4.4 截止频率

(1) 意思

输入进行滤波处理时的截止频率  $f_c$ 。

本项的输入下限值  $f_{c\_min}$ ，根据滤波处理对象波形数据的采样频率  $f_s$  和前一项目的频率分辨率  $L$  而决定如下。

$$f_{c\_min} = \Delta f [\text{Hz}] \quad \Delta f = f_{\max} / L, \quad f_{\max} = f_s / 2.56$$

#### 5.1.4.5 滤波的次数

(1) 意思

本项是只在文件特性为 '巴特沃斯(Butterworth)' 的情况下输入的项目，输入表示滤波器的隔绝特性次数  $N$ 。

#### 5.1.4.6 滤波的倾斜度

(1) 意思

本项是只在滤波特性为 '直线相位' 的情况下输入的项目，输入与滤波的次数相当的隔绝特性的倾斜度  $S$  [dB/decade]。

一旦确定了本项，在滤波处理对象领域，根据下式的滤波处理就被实施。

$$A'(f) \begin{cases} = A(f) & \Delta f \leq f < f_c \\ = A(f) / (f / f_c)^{S/20} & f_c \leq f \leq f_{\max} \end{cases}$$

$A(f)$  振幅值

### 5.1.5 频率变换

对采集的波形数据进行频率变换处理。

有两种频率变换：

①转换波形数据的信号频率本身。

想要使用模型等模拟再现振动试验时，由于不好照样使用实测波形数据，所以转换其信号频率。

②转换波形数据的采样频率。

由于波形数据的测定条件与 K2 应用软件的测定条件不一致，所以给波形数据加以一定的变更从而制作一致的数据。

**在 K2/ SHOCK 作为目标波形使用的情况下，波形数据的采样频率必须是「在 K2 能使用的」。如果不能满足的话，请进行②的处理变更采样频率。**

还有，在 K2/ SHOCK 也能进行同样的编辑处理，以 K2/ SHOCK 进行编辑处理也没关系。

一旦在编辑工具栏点击下「频率变换」按钮，下列的频率变换定义画面就被表示。

频率的变换

现在的采样频率 20480.00 Hz

现在的数据点数 2662 points  
( 129.9316 ms )

信号频率的变换

变换信号频率 (C)

信号频率变换倍率 [ ] 倍

采样频率的变换

自动设定 (A)

不进行滤波处理 (F)

采样频率  输入数值  
20480.00 Hz

确定 取消

#### 5.1.5.1 信号频率的变换

进行波形数据信号频率本身的变换。（①的理由）

与此同时，也有必要进行采样频率的变换。（②的理由）

实行本功能时请选择「变换信号频率」选择框。

#### 5.1.5.1.1 信号频率变换放大倍数

(1) 意思

指定波形数据的信号频率变换放大倍数。

还有，伴随信号频率的变换，采样频率变换操作的必要也产生，关于此操作将后述。

#### 5.1.5.2 采样频率的变换

转换波形数据的采样频率。(②的理由)

##### 5.1.5.2.1 自动设定

(1) 意思

本项是进行信号频率的变换操作时的设定项目。

如上所述，由于进行波形数据信号频率的变换操作，采样频率变换的必要也产生。本项，与信号频率的设定值相对应自动设定采样频率。

这里，根据以下规则决定采样频率；

①从信号频率放大倍数计算假定的采样频率  $fs'$ 。

$$fs' = b \cdot fs \quad b : \text{信号频率变换放大倍数}$$

②决定与  $fs'$  最接近,  $fs'$  以上的在 K2 应用软件可以使用的采样频率  $fs''$ 。

##### 5.1.5.2.2 不进行滤波处理

(1) 意思

关于采样频率的变换操作，本系统根据下一项描述的 Decimation/Interpolation 的必要组合，进行一连串的数字化处理。这时，根据 Decimation/Interpolation 的一般处理法则，在处理的各阶段进行低通滤波处理。

这种低通滤波处理，在处理以合理的方法采集的实际的模拟信号的波形数据的一般情况下，是完全正统而合适的处理。

一方面，很少见的情况下，波形数据完全是由数字式产生的，这时低通滤波处理可能成为多余的东西。

本项是为此而设立的项目。本项有效的情况下，频率变换处理不使用正统的 Decimation/Interpolation，而通过单纯的直线插值处理进行。

而且，实施本项(不进行滤波处理)时，不能进行信号频率的变换操作。

### 5.1.5.2.3 采样频率

(1) 意思

指定新的的采样频率  $f_s'$  。

一旦使用这个功能，就能照旧保持时间长  $T$  ( $T = R / f_s$ ) 的原先的数值，而产生  $f_s$  被变更的波形数据（即，数据点数  $R$  也与采样频率  $f_s$  同样产生变化）。

采样时间间隔  $\Delta t$ ，对  $f_s$  的变化成反比例增减。

$$\Delta t' = 1 / f_s'$$

实施的处理为 1/2 倍和 2 倍时的情况描述如下：

1/2 倍的时候， $\Delta t$  变成 2 倍，相当于以更加粗糙的的数据采集条件采集了相同时间长度的数据而产生新的数据。

有也就是说，在旧数据的采样要点当中 2 个有 1 个变得不需要，但是单纯地从数据间去掉不需要的做法过于简单直接。

本系统，通过 Decimator 对此进行数字化处理，产生只具有新的  $f_{\max}$  ( $f_{\max}' = f_s' / 2.56$ ) 以下的频率成分的新的波形数据（即，在新的  $f_{\max}$  到旧的  $f_{\max}$  的波段存在的频率成分被除去）。

2 倍的时候， $\Delta t$  变成 1/2 倍，相当于以更加细致的的数据提取条件采集了相同时间长度的数据而产生新的数据。

也就是说，旧数据的相邻的采样点的中间还需要 1 个采样点，但是由此产生了这样一个问题，即，怎样适当地制造出本来不存在的数据。

本系统，通过 Interpolator 对此进行数字化处理，以新的采样频率  $f_s'$  产生只具有旧的  $f_{\max}$  ( $f_{\max}' = f_s' / 2.56$ ) 以下的频率成分的新的波形数据

（即，在旧的  $f_{\max}$  到新的  $f_{\max}$  的波段不补充任何频率成分。一方面，如果不费这样的工夫，单纯通过从两个数据点之间的线性插值制作中间点的数据，就会在这个波段里不知不觉地产生本来在测量中不可能观察到的高频成分）。

以上的描述是关于前项的指定为「进行滤波处理」的设定的情况下的处理的，前项的指定为「不进行滤波处理」的设定的情况时，根据单纯的线性插值的逻辑，实施频率变换处理。

还有，变换后的数据点数  $R'$  超过可以使用的最大数据点数的情况下，请进行「数据点数的变更」的编辑。

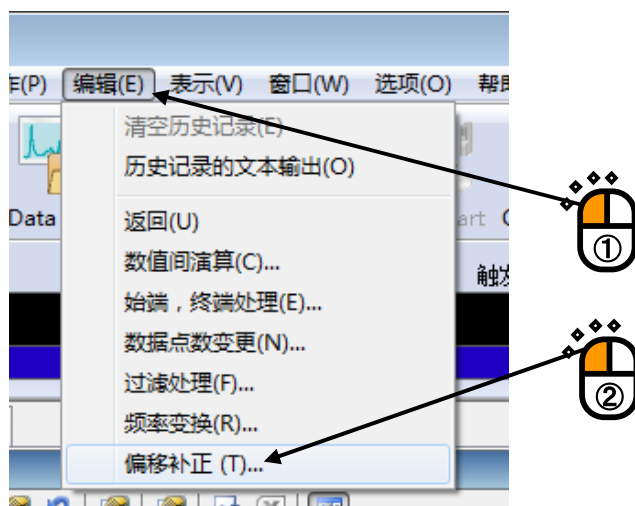
### 5.1.6 偏移补正

对采样后的波形数据的偏移进行补正。

<操作步骤>

<Step1>

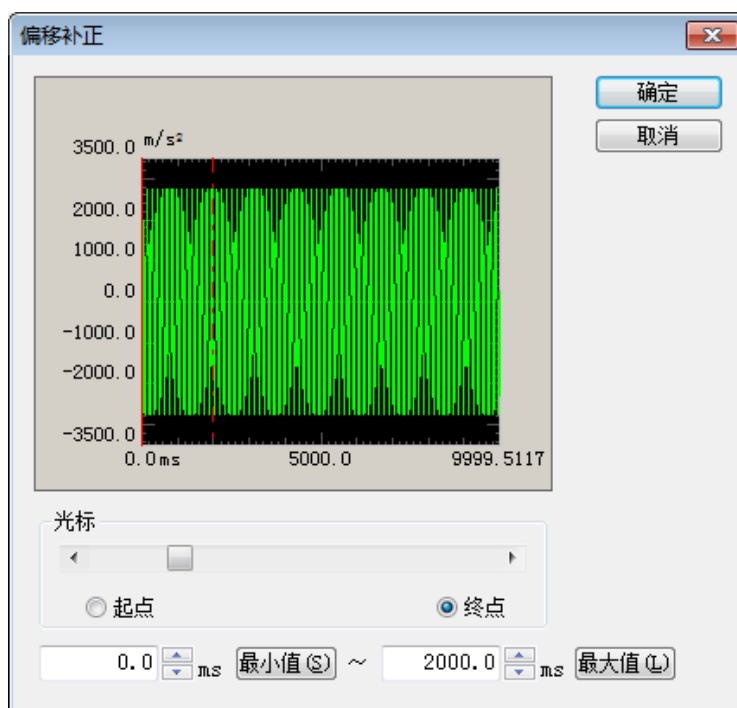
从菜单工具栏选择「编辑」，点击「偏移补正」。



<Step2>

指定计算偏移量的范围。指定范围的平均值将成为偏移量。

同时，偏移量在各个输入通道中被计算。



<Step3>

按下 Step2 画面的「OK」按钮后，将从各个输入通道的波形数据中减去偏移量。

## 5.2 PSD 分析处理

对采集的波形自动地进行 PSD 分析。

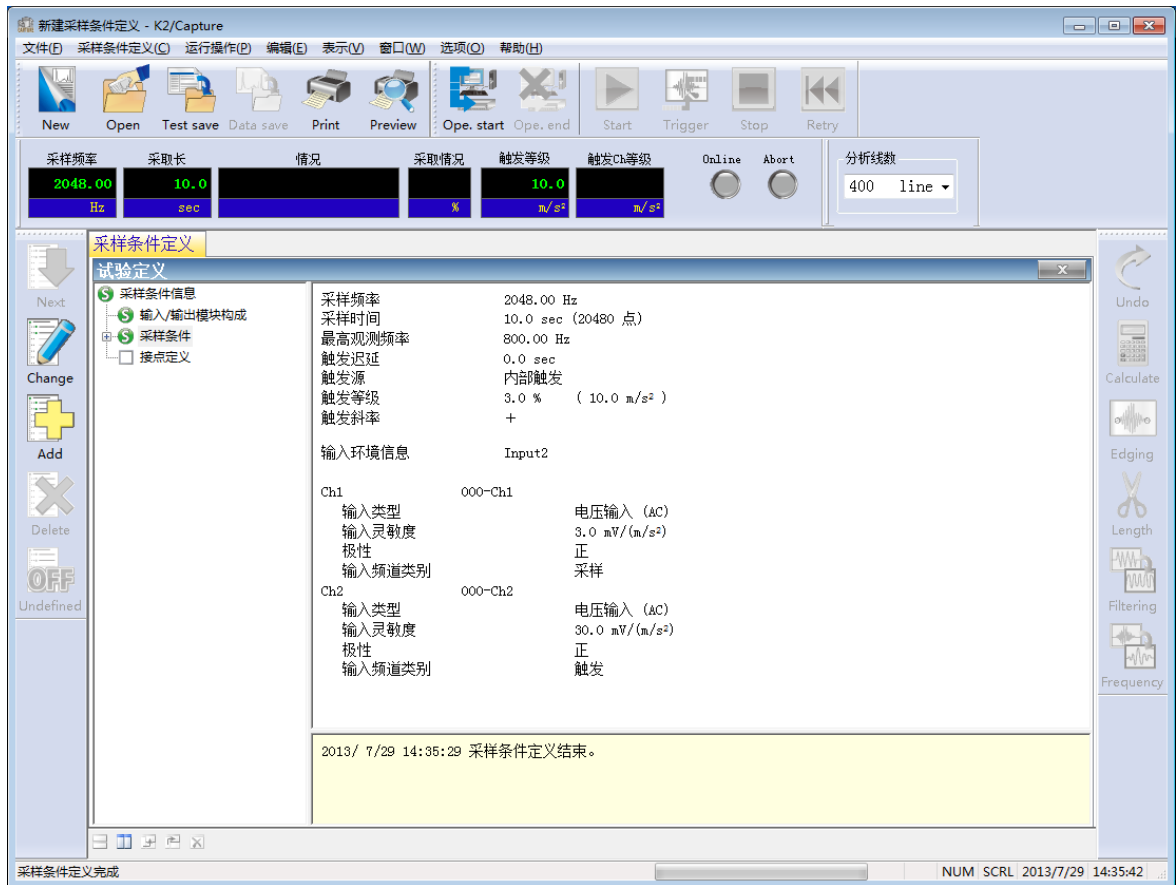
分析的对象是全体波形数据。

利用汉宁(Hanning)窗口剪出 FFT 帧长的波形数据进行 PSD 分析. 分析时采用 50 %波形重叠。

所得到的 PSD 数据, 能够作为 K2/ RANDOM 的实测目标 PSD 而利用。

### 5.2.1 线数的指定

PSD 的分析线数, 以 PSD 分析线数设定。



### 5.2.2 线数和频率分辨率

给 1 帧长的波形数据 (N 点) 进行 FFT 处理, 在频率领域能得到 N/2 线部分的复数频谱数据。

「线数」是指, 在考虑混淆的影响下, 表示其中的 (从低频方面) 多少线的数据为止作为有效的测试数据。

线数 L 和 FFT 的点数 N 之间有以下的关系。

$$L = N / 2.56$$

通过指定「线数」, 确定频率轴上的表示精度的频率分辨率  $\Delta f$  就被决定, 它们之间有以下的关系。

$$\Delta f = f_{\max} / L (= f_s / N)$$

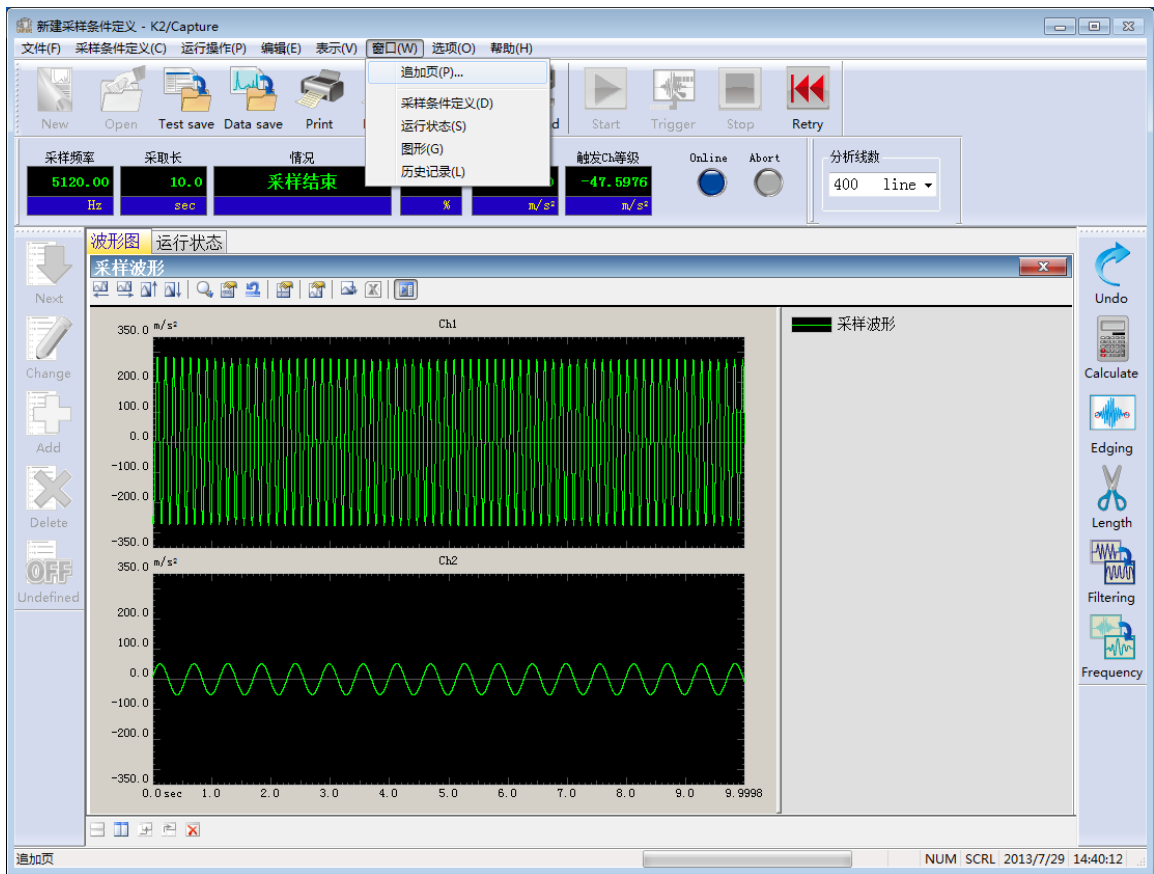
而且, 帧时间 T (波形数据 N 点的时间), 与频率分辨率  $\Delta f$  有以下的关系。

$$T = 1 / \Delta f \quad [\text{sec}]$$

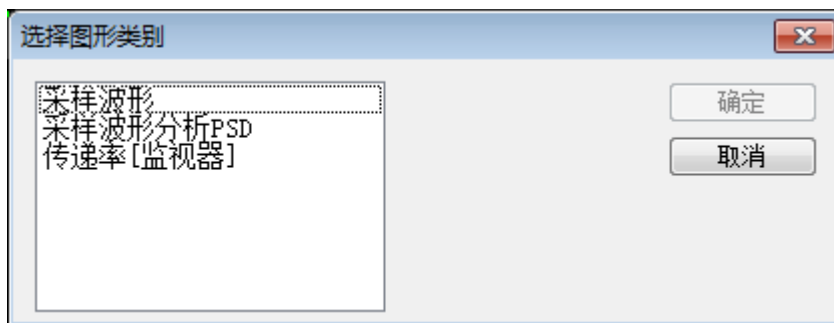


### 5.3 CH 间传递率的表示

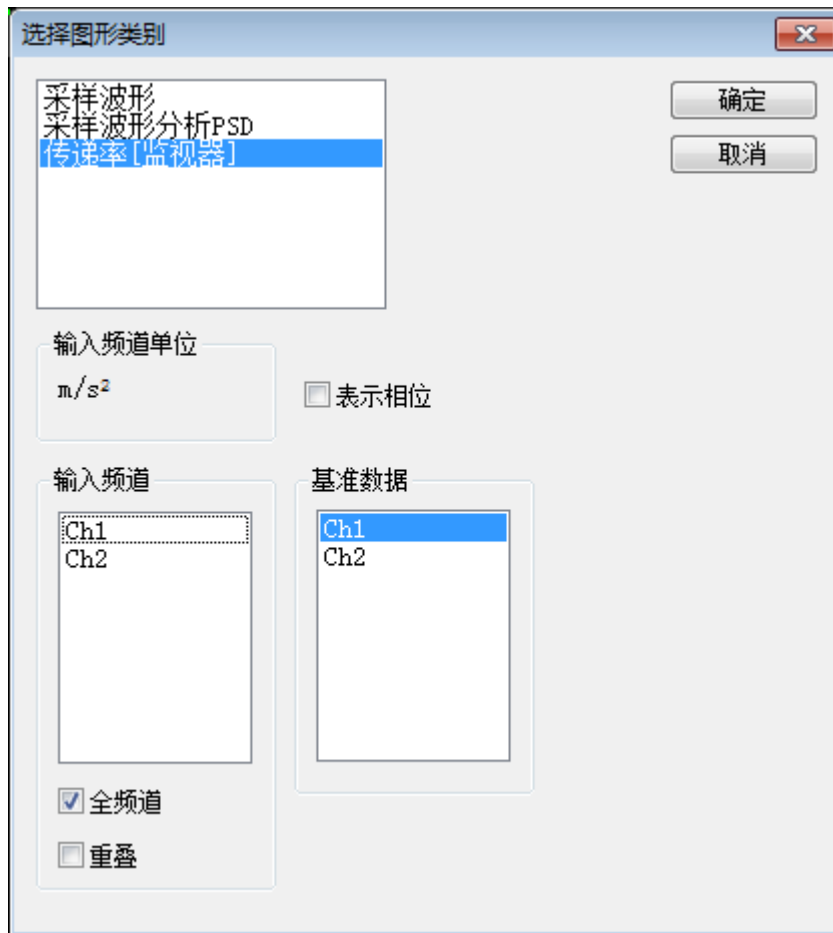
可以进行采样波形的频道间传递率计算。从窗口菜单中选择追加页、追加 1 页表示画面。



接下来，在同一窗口菜单中选择图表后，将表示如下对话框。

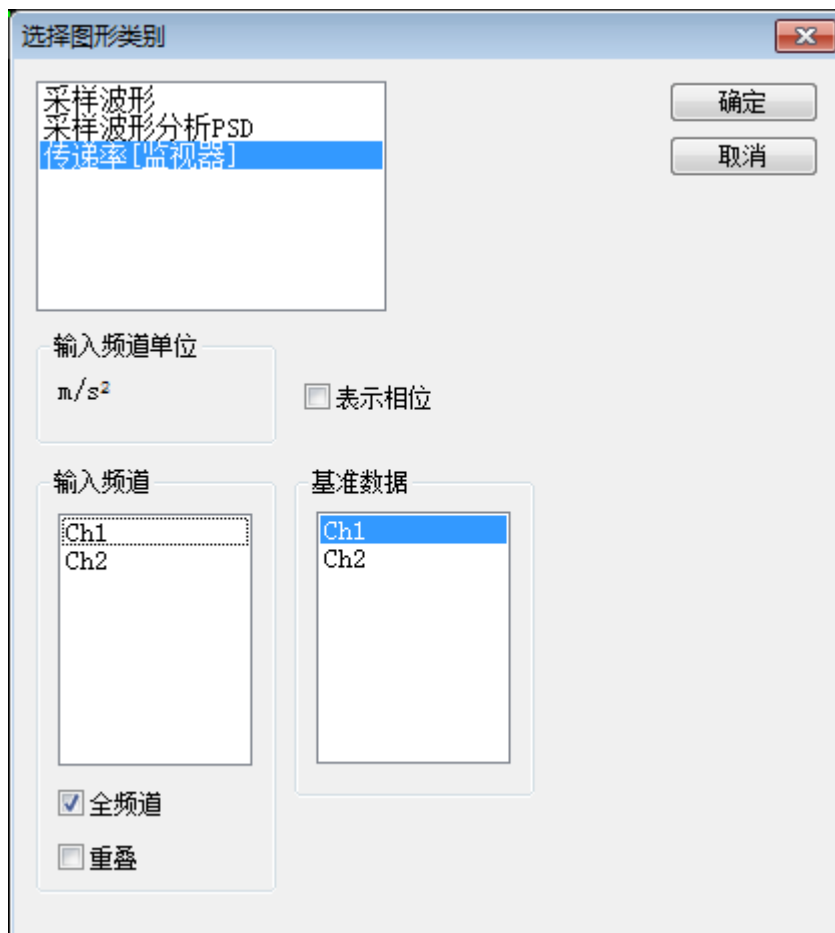


在此，选择传递率[监视器]后将表示如下的选择画面。

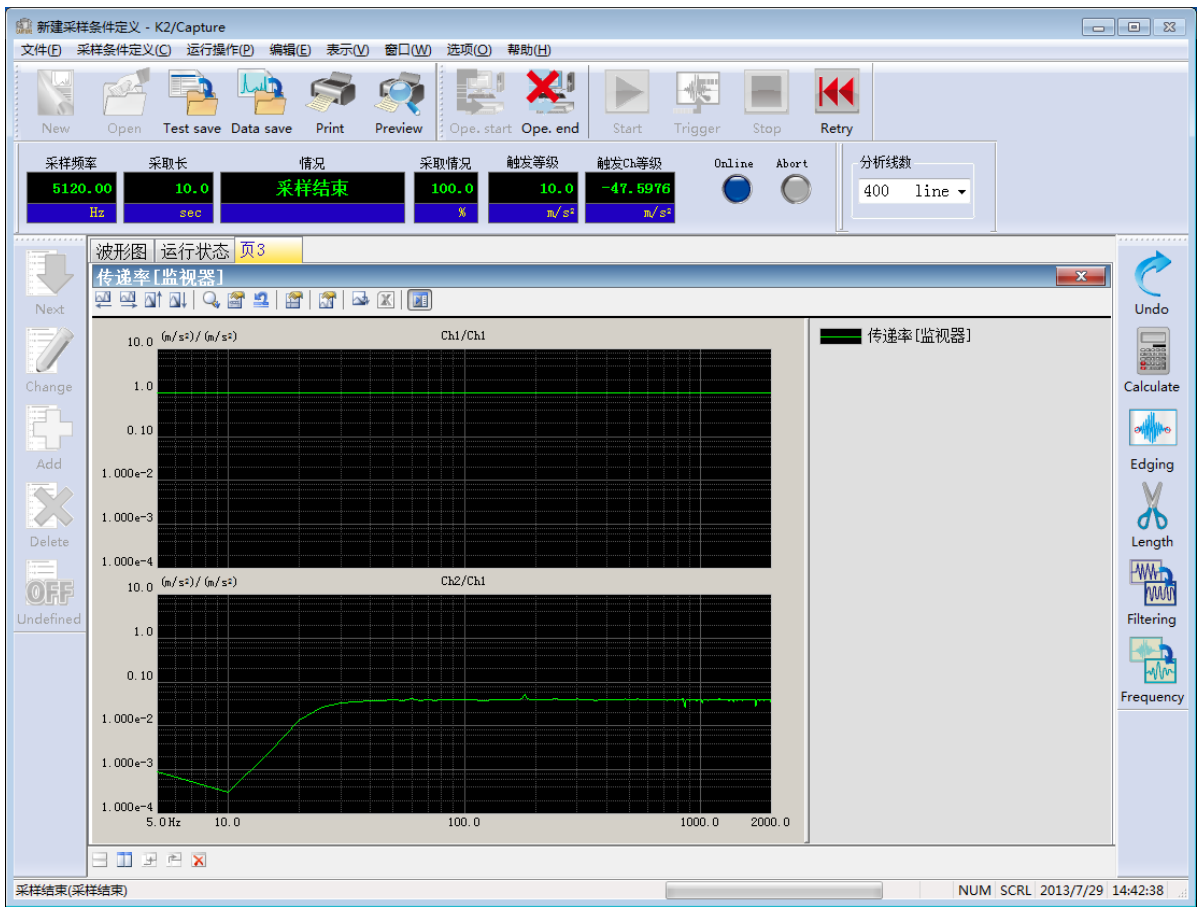


在此画面中，选择基准数据（这里是选择了 ch1），如果需要相位表示则选中相位表示选择框。按下「OK」按钮后根据在分析线数中所设定的线数计算传递率，并表示图表。

同时，传递率的表示只有在同样物理量时可以进行。多个物理量混在一起时上图所示的输入频道单位可以如下图所示进行选择。



传递率的表示例如下所示。



## 5.4 数据作为 K2/ SHOCK ， K2/ RANDOM 的目标数据利用的情况下

把采集波形或分析 PSD 数据，作为 K2/ SHOCK 或 K2/ RANDOM 的目标数据利用的情况下，以下的操作是必要的。

1) K2/ CAPTURE 的操作

< Step1 >

图解表示想作为目标数据利用的采集波形或是 PSD 数据。

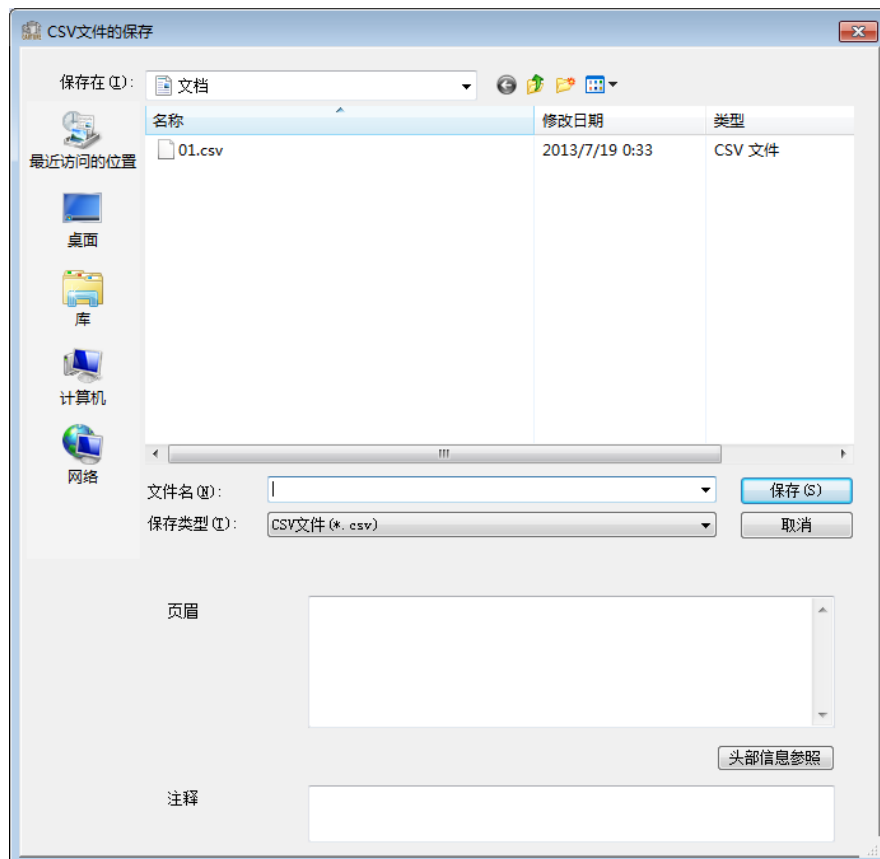
图解表示的操作顺序，请参照 K2/ 通用部的使用说明书「第 4 章 4.3 图解操作」。

< Step2 >

把表示的数据转换成 CSV 数据保存。CSV 数据的转换是通过按图解表示的窗口的数据保存按钮进行。



一旦点击了数据保存按钮，数据保存用的窗口就被表示，请输入必要的事项后保存。



2) 在 K2/SHOCK 或者 K2/RANDOM 的操作

打开实测波形或者实测 PSD 的数据文件时，点击「CSV 文件的选择」或者「CSV 文件的打开」的按钮，打开在 1) 保存的 CSV 数据文件。

必要的话，进行数据的编辑加工处理。

详情请参照各使用说明书的该当部分。

K2/SHOCK : 「第 5 章 5.3 实测波形定义」

K2/RANDOM : 「第 4 章 4.4.1.2 实测 PSD 定义」

## 第6章 补充说明

### 6.1 反复保存设定

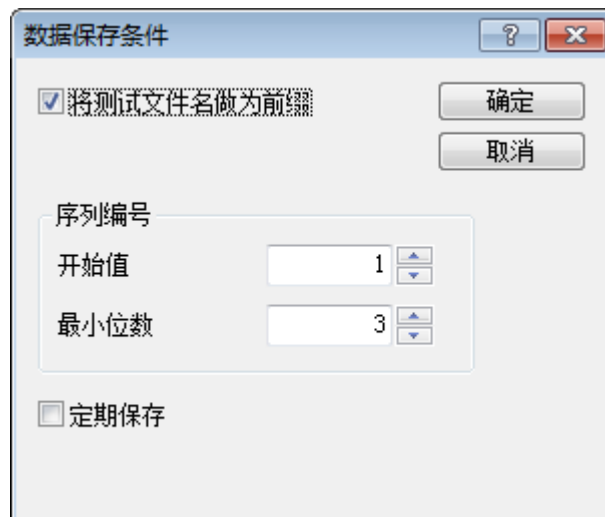
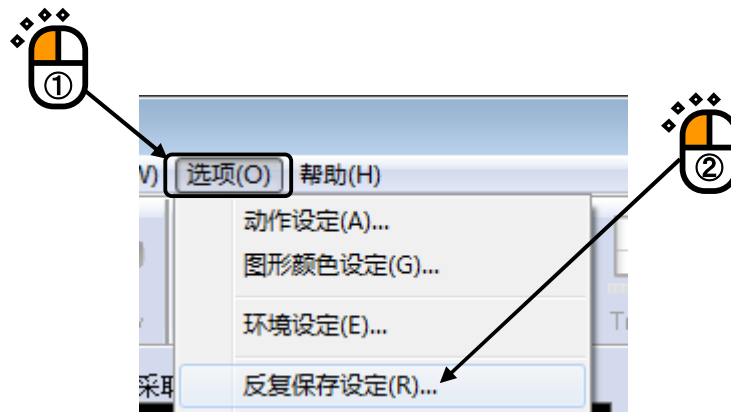
设立反复保存设定后,可以进行连续数据采集。

指定的次数的采集一旦结束就自动地转移到触发等待状态。采集的数据,按指定的次数间隔自动保存。

在 K2 系统,试验中测试的所有数据作为 1 个二进制文件 ( \*.VDF ) 保存。

<操作顺序>

一旦选择菜单栏的「选项」, 点击「反复保存设定」, 「数据保存对话」就被表示。



关于各保存条件的说明。

以下的设定，只在确认了定期保存的情况下有效。

### 1. 以测试文件名为前缀

在数据文件名的头部可采用通用的语句。一取消确认就可变更保存名。

### 2 . 序列号码

给有前缀的数据文件附加识别号码。

开始值 : 设立开始号码。

例: 设为「 1 」时 → 「 Data001.VDF 」

最小位数: 设立识别号码的位数。

例: 设为「 2 」时 → 「 Data01.VDF 」

### 3. 定期保存

指定连续采集的次数和数据的保存间隔。

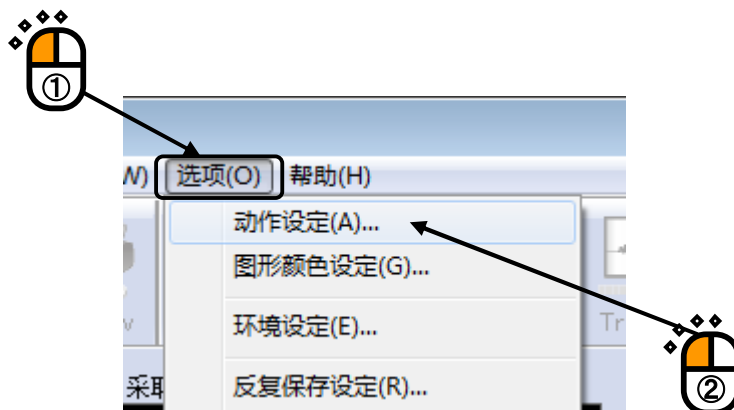
例如，决定「 5 次反复次数，每 2 次保存 1 次」的设定的情况下，一旦触发条件满足 5 次数据就自动地采集。但是被采集的数据当中仅第 1, 3, 5 次的数据作为数据文件被自动保存。



## 6.2 动作设定

<操作步骤>

选择菜单栏中的「可选项」，点击「动作设定」后，表示出「动作设定对话框」。



<传递率表示单位>

选择传递率图表的振幅值的表示单位。

此指定只对计算传递率的 2 个数据的单位在同一传递率图表中有效。

计算传递率的 2 个数据的单位为不同的传递率图表时，振幅值的表示单位总是为「单位 / 单位」。

## INDEX

### B

- 保存..... 1-1, 4-1, 5-22, 5-23, 6-1, 6-2
- 边缘处理..... 5-5
- 波形编辑..... 3-23, 5-1

### C

- 菜单栏..... 2-1, 6-1, 6-3
- 采集时间..... 4-2, 4-6
- 采样频率..... 1-1, 3-1, 3-4, 3-14, 3-17, 4-2, 5-8, 5-11, 5-12, 5-13, 5-14
- 测试文件..... 6-2
- 触发..... 1-1, 3-1, 3-4, 3-8, 3-9, 3-14, 3-17, 3-18, 3-21, 3-22, 4-4, 4-5, 4-6, 6-1, 6-2
- 触发延迟..... 1-1, 3-4, 3-17, 4-6
- 触发电平..... 1-1, 3-14, 3-17, 4-4, 4-5
- 触发斜率..... 1-1, 3-17, 4-4, 4-5
- 触发源..... 1-1, 3-4, 3-17, 4-4, 4-5, 4-6

### F

- 反复保存设定..... 6-1

### J

- 加振系统信息..... 2-2
- 接点输出输入信号..... 4-4

### L

- 连续采集..... 6-2
- 滤波处理..... 4-2, 4-3, 4-4, 5-1, 5-10, 5-11, 5-13, 5-14

### M

- 满量程值..... 4-5
- 目标数据..... 3-13, 3-23, 5-22

### P

- 偏移校正..... 5-15
- 频率变换..... 5-1, 5-12, 5-13, 5-14
- 频率分辨率..... 3-1, 5-11, 5-17

### S

- 始端, 终端处理..... 5-1, 5-5
- 时间实时显示..... 4-2
- 实时输入波形..... 4-2
- 实行状况面板..... 2-1
- 数据点数..... 4-2, 5-6, 5-7, 5-8, 5-14
- 数据点数变更..... 5-1, 5-6
- 输入范围..... 3-14, 4-5
- 输入感度读取..... 4-7
- 输入环境信息..... 3-1, 3-2, 3-14

输入频道..... 4-2, 4-5, 4-6, 5-19  
输入频道信息..... 2-2, 3-15, 4-6  
数值间演算..... 5-1, 5-2

X

线数..... 1-1, 3-1, 3-6, 5-16, 5-17, 5-19

Z

最高观测频率..... 3-1, 3-4, 3-14, 3-17, 4-2, 4-4