

ランダム振動制御システム

**K2+**

**RANDOM**

取扱説明書

IMV 株式会社

文 書 名           取扱説明書

適合システム       K2+  
ソフトウェア <RANDOM>

Version 20.1.0 以降

## 版 歴

版番号	年月日	内容
1.0.0	2020.10.16	初版
1.1.0	2021.01.27	基本・制御条件の「加振中に移行する前に一時停止する」の記述追加 データ保存条件の「0dBでタイマリセット」の記述追加 動作設定の「実行開始時に履歴をクリア」「データファイル名を自動設定」の記述追加

## 目次

第1章 システム概説.....	1-1
1.1 仕様 .....	1-1
1.1.1 RANDOM .....	1-1
1.1.2 サイン・オン・ランダム (RANDOM のオプション) .....	1-3
1.1.3 ランダム・オン・ランダム (RANDOM のオプション) .....	1-4
1.1.3.1 拡張ランダム・オン・ランダム (ランダム・オン・ランダムのオプション) ..	1-5
1.1.4 PSD リミット (RANDOM のオプション) .....	1-5
1.1.5 NON-GAUSSIAN (RANDOM のオプション) .....	1-5
1.1.6 ソフト・クリッピング (RANDOM のオプション) .....	1-6
第2章 K2+アプリケーションの操作体系.....	2-1
2.1 概要 .....	2-1
2.2 テストファイル .....	2-2
2.3 テスト種別 .....	2-3
第3章 基本操作例.....	3-1
3.1 ランダムテスト .....	3-1
3.2 簡易定義.....	3-21
第4章 テストの定義.....	4-1
4.1 概要 .....	4-1
4.2 基本・制御条件 .....	4-2
4.2.1 周波数レンジ .....	4-2
4.2.2 制御ライン数 .....	4-2
4.2.3 最高観測周波数 .....	4-3
4.2.4 制御単位 .....	4-3
4.2.5 平均化パラメータ .....	4-3
4.2.6 イコライゼーションモード.....	4-4
4.2.7 ループチェック .....	4-4
4.2.7.1 環境ノイズの上限値 .....	4-5
4.2.7.2 初期加振中の伝達率変化チェック値 .....	4-5
4.2.7.3 テスト実行中の伝達率変化チェック値 .....	4-5
4.2.7.4 オーバーロードチェック値 .....	4-6
4.2.8 試験時間 .....	4-6
4.2.9 初期出力レベル .....	4-6
4.2.10 レベル増減値 .....	4-7
4.2.11 自動開始.....	4-7
4.2.12 出力停止遷移時間 .....	4-7
4.2.13 レベルスケジューリング .....	4-8
4.2.13.1 レベル .....	4-9
4.2.13.2 時間 .....	4-9

4.2.13.3	トレランス拡大.....	4-9
4.2.14	観測周波数を目標周波数範囲のみとする.....	4-9
4.2.15	加振中に移行する前に一時停止する.....	4-10
4.3	加振システム設定.....	4-11
4.3.1	初期出力電圧.....	4-11
4.3.2	クリッピング.....	4-11
4.3.2.1	クレストファクタによるクリッピング.....	4-11
4.3.2.2	出力電圧制限値.....	4-12
4.3.2.3	アボート比率.....	4-12
4.3.3	HPF (ハイパスフィルタ).....	4-13
4.4	目標 PSD.....	4-14
4.4.1	PSD 定義.....	4-14
4.4.1.1	ブレイクポイント PSD 定義.....	4-15
4.4.1.1.1	概要.....	4-15
4.4.1.1.2	周波数.....	4-16
4.4.1.1.3	レベル.....	4-16
4.4.1.1.4	傾き.....	4-17
4.4.1.1.5	rms 値変更.....	4-17
4.4.1.2	実測 PSD 定義.....	4-18
4.4.1.2.1	概要.....	4-18
4.4.1.2.2	PSD データファイルの読み込み.....	4-19
4.4.1.2.3	データ加工.....	4-20
4.4.1.2.3.1	LPF (ローパスフィルタ) 設定.....	4-20
4.4.1.2.3.2	HPF (ハイパスフィルタ) 設定.....	4-21
4.4.1.2.3.3	レベル変更.....	4-22
4.4.1.2.3.4	rms 値変更.....	4-23
4.4.1.2.4	CSV データファイル.....	4-23
4.4.1.3	実測波形定義.....	4-24
4.4.1.3.1	概要.....	4-24
4.4.1.3.2	波形データの読み込み.....	4-25
4.4.1.3.3	波形データ編集.....	4-28
4.4.1.3.3.1	フィルタ処理.....	4-28
4.4.1.3.3.2	始端、終端処理.....	4-30
4.4.1.3.3.3	数値間演算.....	4-32
4.4.1.3.3.4	データポイント数変更.....	4-34
4.4.1.3.4	CSV データファイル.....	4-37
4.4.2	トレランス定義.....	4-38
4.4.2.1	トレランス.....	4-39
4.4.2.2	警告ラインを定義する.....	4-39
4.4.2.3	下限ラインを使用する.....	4-39

4.4.3 応答 rms 監視 .....	4-40
4.5 入力チャネル .....	4-41
4.5.1 概要 .....	4-41
4.5.2 入力チャネル .....	4-41
4.6 データ保存条件 .....	4-42
4.6.1 概要 .....	4-42
4.6.2 データの保存条件 .....	4-43
4.7 振幅確率密度分析 .....	4-44
4.7.1 概要 .....	4-44
4.8 実行ステータス .....	4-45
4.9 セーフティチェック .....	4-47
4.9.1 概要 .....	4-47
4.10 補助出力 .....	4-49
4.10.1 概要 .....	4-49
4.10.2 基本操作例 .....	4-49
第5章 メッセージとその意味.....	5-1
5.1 K2+/RANDOM エラーメッセージ.....	5-1
第6章 補足説明.....	6-1
6.1 動作設定 .....	6-1
6.2 手動操作 .....	6-5
第7章 定義関連補足.....	7-1
7.1 リミット制御の定義 .....	7-1

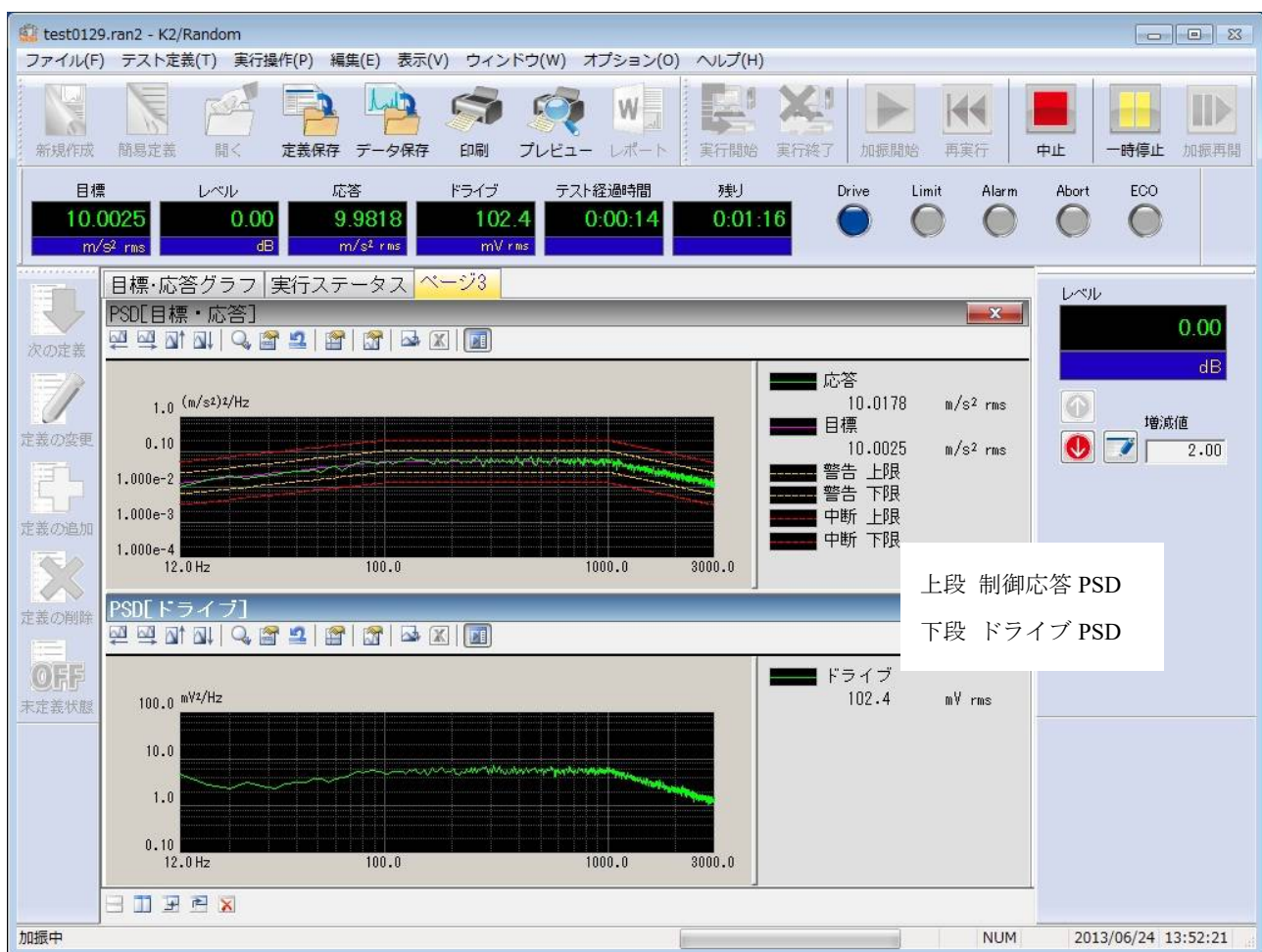
# 第 1 章 システム概説

## 1.1 仕様

### 1.1.1 RANDOM

- (1) 制御方式 : フィードフォワード方式による、ガウス性不規則波形信号の PSD 制御
- (2) 制御周波数  $f_{max}$  : 最大 20 kHz (ただし、使用条件による制限があります。)
- (3) 制御ライン数  $L$  : 最大 25 600 lines (ただし、使用条件による制限があります。)
- (4) 制御ゲインミックス : 94 dB 以上
- (5) ループタイム : 200 ms (120 DOF,  $f_{max}=2000$  Hz,  $L=400$  line 時)
- (6) 入力チャンネル
  - 1) チャンネル数 : 最大 64
  - 2) チャンネル種別 : 制御チャンネル/モニタチャンネル (重複可)
  - 3) 制御応答平均化方式 : 平均値制御/最大値制御/最小値制御
  - 4) 警報/中断機能 : 各入力チャンネル毎に、警報/中断のための当該チャンネルでの最大許容スペクトルデータ (PSD) または rms 値を指定可能。
  - 5) リミット制御機能 : 各入力チャンネル毎に、当該チャンネルでの最大許容スペクトルデータ (PSD) かつ (または) rms 値を指定可能。当該チャンネルにおいて、指定スペクトルを超える応答が発生することが予測される場合、システムが当該スペクトル逸脱事象が発生しないように制御を行い、運転を停止することなく試験を続行する機能です。(ただし、上記予測には、被制御系の線形性が仮定されます。)   
なお、PSDデータによって上述のことを行うには、オプション「PSDリミット」が必要です。
- (7) 出力チャンネル
  - 1) チャンネル数 : 1
  - 2) クリッピング : 電圧値。σ 指定も追加可能
- (8) 分析・表示データ
  - 1) 目標、制御応答 PSD とトレランス
  - 2) 各入力チャンネル毎の PSD、波形データ
  - 3) ドライブスペクトル
  - 4) 伝達率 : ・被制御系伝達率 (制御応答/ドライブ)  
・入力チャンネル/ドライブ間伝達率  
・入力チャンネル間伝達率 (振幅、位相)
  - 5) モニタ監視 PSD、リミット制御実施比率
  - 6) 振幅確率密度 : 制御チャンネル、ドライブ

- (9) データの保存 : 自動保存/手動保存  
画面データのCSV形式への保存
- (10) 制御運転情報の保存と利用
- 1) 試験実施時間情報の保存とその継続実施 (試験の分割実施)
  - 2) 制御情報の保存とその継続実施 (即時立ち上げ運転)
- (11) オプション : PSD リミット  
サイン・オン・ランダム  
ランダム・オン・ランダム  
拡張ランダム・オン・ランダム  
NON-GAUSSIAN  
ソフト・クリッピング



RANDOM の実行画面例



## 1.1.2 サイン・オン・ランダム (RANDOM のオプション)

### (1) ブロードバンドに関する仕様

K2+/RANDOM に準じる。(ただし、“(3) SOR での特記事項”を参照のこと)

### (2) ナローバンドに関する仕様

- 1) 制御方式 : K2+/SINE に準じる
- 2) 定義できる基準ナローバンドの数 : 1
- 3) 定義できる基準ナローバンドの高調波成分の数 : 32
- 4) 基準ナローバンドの定義
  - ① 基準目標成分 : レベルと周波数 (ブレイクポイント) で指定
  - ② 掃引方向 : 対数掃引 / 直線掃引 / 固定
  - ③ 掃引速度 : [octave/min] (対数掃引) / [Hz/sec] (直線掃引) / [min/Single-Sweep]
  - ④ ブレイクポイントによる指定 : 可能
- 5) 高調波成分毎の定義
  - ① レベル (レベル比率) の指定 : 可能
  - ② 周波数 (周波数比率) の指定 : 可能
  - ③ 出力正弦波の位相指定 : 可能
  - ④ トレランスの指定 : 可能
- 6) 試験時間 : ナローバンド目標の掃引回数 / 無限 / 時間
- 7) 掃引固定 / 掃引反転 / 掃引スキップ / ナローバンドの休止 : 可能
- 8) 折り返し休止時間の指定 : 可能
- 9) 掃引開始周波数の指定 : 可能
- 10) 掃引上限 / 下限周波数の指定 : 可能

### (3) SOR での特記事項

- 1) 試験時間の指定 : ナローバンドの試験時間に準じる
- 2) レベルスケジューリング機能 : 不可
- 3) 監視プロファイルによる監視及びリミット制御 : ブロードバンドのみで実施

### 1.1.3 ランダム・オン・ランダム (RANDOM のオプション)

#### (1) ブロードバンドに関する仕様

K2+/RANDOM に準じる。(ただし、“(3) ROR での特記事項”を参照のこと)

#### (2) ナローバンドに関する仕様

- 1) 制御方式 : K2+/RANDOM に準じる
- 2) 定義できる基準ナローバンドの数 : 1
- 3) 定義できる基準ナローバンドの高調波成分の数 : 32
- 4) 基準ナローバンドの定義
  - ① 基準目標成分 : レベル (1つ) と周波数範囲で指定
  - ② 掃引方向 : 対数掃引/直線掃引
  - ③ 掃引速度 : [octave/min] (対数掃引) / [Hz/sec] (直線掃引) / [min/Single-Sweep]
  - ④ 掃引傾斜の指定 : 可能
- 5) 高調波毎の定義
  - ① レベル (レベル比率) の指定 : 可能
  - ② 周波数 (周波数比率) の指定 : 可能
  - ③ バンド幅の指定 : 可能
  - ④ トレランスの指定 : 可能
- 6) 試験時間 : ナローバンド目標の掃引回数/無限/時間
- 7) 掃引固定/掃引反転/掃引スキップ/ナローバンドの休止 : 可能
- 8) 折り返し休止時間の指定 : 可能
- 9) 掃引開始周波数の指定 : 可能
- 10) 掃引上限/下限周波数の指定 : 可能

#### (3) ROR での特記事項

- 1) 試験時間の指定 : ナローバンドの試験時間に準じる
- 2) レベルスケジューリング機能 : 不可

### 1.1.3.1 拡張ランダム・オン・ランダム (ランダム・オン・ランダムのオプション)

基準ナローバンドを複数定義できるオプションです。高調波の概念はありません。

本オプションを実施するには、ランダム・オン・ランダムオプションに加え、拡張ランダム・オン・ランダムオプションが必要になります。

#### (1) ブロードバンドに関する仕様

K2+/RANDOM に準じる。

(ただし、“1.1.3 ランダム・オン・ランダム (3) ROR での特記事項”を参照のこと)

#### (2) ナローバンドに関する仕様

- 1) 制御方式 : K2+/RANDOM に準じる
- 2) 定義できる基準ナローバンドの数 : 32
- 3) 基準ナローバンドの定義
  - ① 基準目標成分 : レベルと周波数 (ブレイクポイント) で指定
  - ② 掃引方向 : 対数掃引 / 直線掃引 / 固定
  - ③ 掃引速度 : [octave/min] (対数掃引) / [Hz/sec] (直線掃引) / [min/Single-Sweep]
  - ④ バンド幅の指定 : 可能
  - ⑤ トレランスの指定 : 可能
  - ⑥ 試験時間 : ナローバンド目標の掃引回数 / 無限 / 時間
  - ⑦ 折り返し休止時間の指定 : 可能
  - ⑧ 掃引開始周波数の指定 : 可能
- 4) 掃引固定 / 掃引反転 / 掃引スキップ / ナローバンドの休止 : 可能
- 5) 掃引上限 / 下限周波数の指定 : 可能
- 6) 狭帯域レベル合成モード : 最大値 / 加算

### 1.1.4 PSD リミット (RANDOM のオプション)

- (1) 指定方法 各リミットコントロールチャンネル各々に対して、監視レベルを PSD により与えます。
- (2) チャンネル数 システムで使用可能なすべての入力チャンネルが使用可能です。  
(ただし、ライセンス設定がされていること)
- (3) 対象物理量 制御量と異なる物理量単位であってもリミットコントロールチャンネルとして使用することも可能です。

### 1.1.5 NON-GAUSSIAN (RANDOM のオプション)

詳細は K2+/NON-GAUSSIAN の取扱説明書を参照してください。

### 1.1.6 ソフト・クリッピング (RANDOM のオプション)

本システムには、ドライブ信号に対する「クレスト・ファクタによるハード・クリッピング」機能が標準装備されています。ハード・クリッピングを使うと、元のドライブ信号の周波数成分にいくらかの変化を与えるため、振動の PSD 制御の精度に影響が出る可能性があります。

本オプションは、この問題を解決し、制御性能に影響を与えず、クリッピング処理を実施するためのものです。

## 第2章 K2+アプリケーションの操作体系

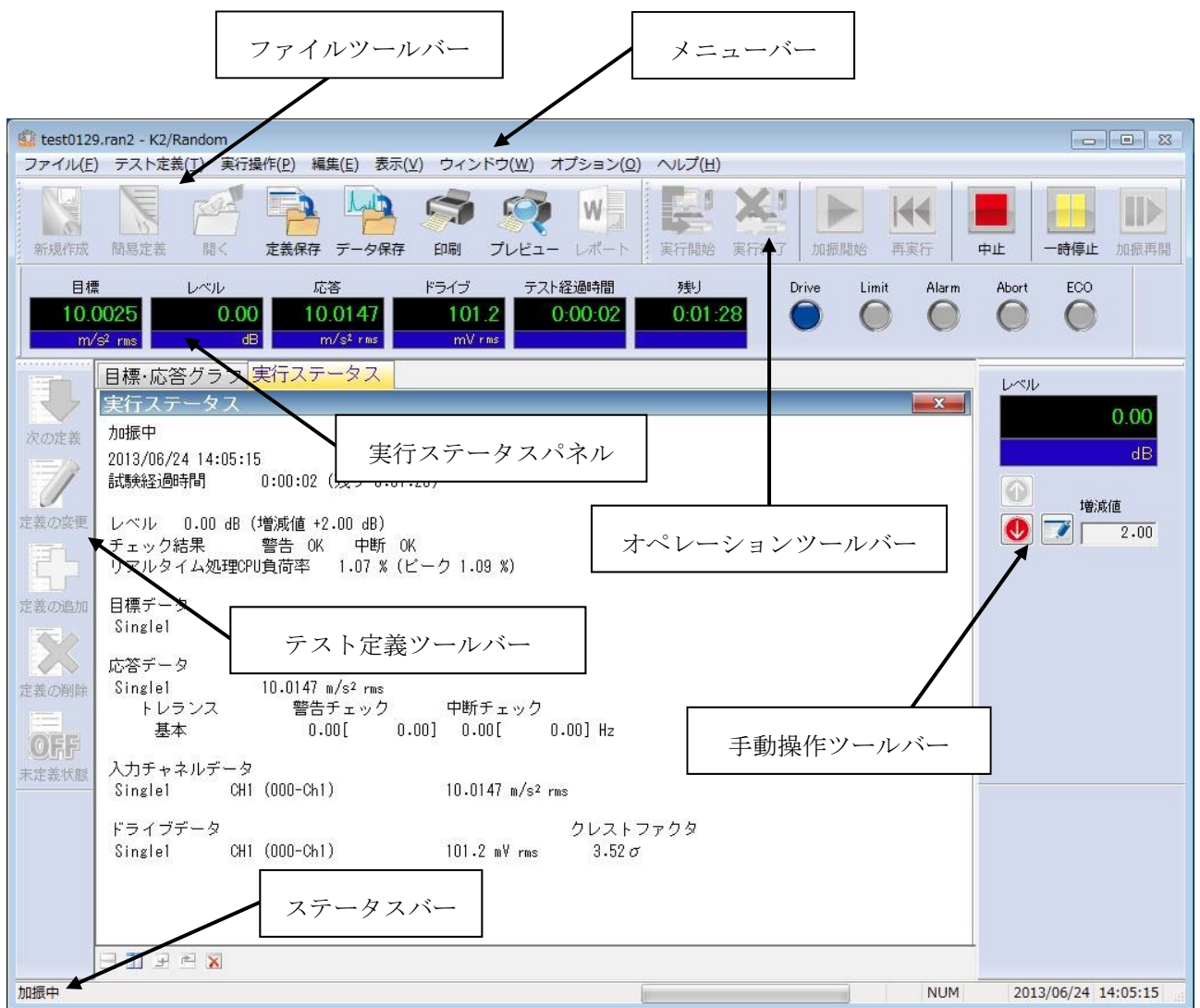
### 2.1 概要

K2+アプリケーションでは、起動後の操作は、キーボード、マウスを用いて行います。  
本アプリケーションを起動すると、下図のようなウィンドウが開きます。

メニューバーには、本アプリケーションのすべてのメニュー名が表示されています。  
各メニュー名をクリックするとメニューが開き、使用できるコマンドの一覧を表示します。

各ツールバーには、メニューの中のよく使うコマンドをアイコンで表示しています。  
アイコンをクリックすると対応するコマンドが実行するか、コマンドに対応したダイアログボックスが開きます。

ステータスバーには、K2+コントローラの動作状況を表示します。  
実行ステータスパネルには、加振試験中の状況を表示します。



K2+アプリケーションのウィンドウ

## 2.2 テストファイル

K2+アプリケーションでは、テスト実施に必要な情報を、「テストファイル」と呼ばれる所定のファイルに格納します。

テストファイルの中には、次のような種類があります。

### 必ず使用するテストファイル

- ・テスト定義ファイル : Ver.20.0.0.0以降に作成されたファイル  
K2+/RANDOM (\*.ran2、\*.sor2、\*.ror2、\*.rorex2)  
Ver.10.0.0.0以降に作成されたファイル  
K2/RANDOM (\*.ran2、\*.sor2、\*.ror2、\*.rorex2)  
Ver.10.0.0.0以前に作成されたファイル  
K2/RANDOM (\*.ran\*、\*.sor、\*.ror)
  
- ・グラフデータファイル : Ver.10.0.0.0以降に作成されたファイル (\*.vdf2)  
Ver.10.0.0.0以前に作成されたファイル (\*.vdf)
  
- ・環境設定ファイル  
(I/O モジュール構成情報, 加振システム情報, 入力チャネル情報) : SystemInfo.Dat2  
注 1) システムドライブの¥IMV¥K2\_Plus に保存されます。削除禁止

## 2.3 テスト種別

K2+/RANDOM では、次の3つのテスト種別があります。

① ランダムテスト

ランダム振動による振動試験です。

② SOR テスト

SOR 試験は、ランダム振動と正弦波振動を同時に足し合わせて行う振動試験です。

正弦波振動は掃引させることも可能です。

③ ROR テスト

ROR 試験は、掃引しない広帯域のランダム振動と指定された帯域内を掃引する狭帯域ランダム振動を同時に重ね合わせて行う振動試験です。

④ 拡張 ROR テスト

上記の ROR テストより自由度の高い狭帯域ランダム振動を定義できる ROR 試験です。

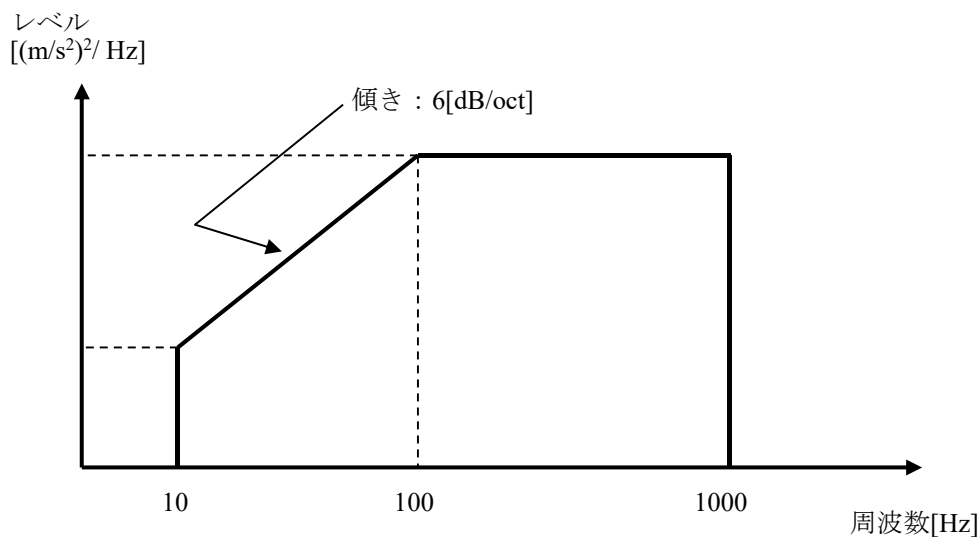
## 第3章 基本操作例

### 3.1 ランダムテスト

<例題>

下記のようなランダム試験を行うことを考えます。

[目標パターン]



10[Hz]から 1000[Hz]までの上図のような形をした 10[(m/s<sup>2</sup>)rms]の PSD とします。

[試験時間]

1分

[使用するセンサ等の情報]

圧電型の加速度ピックアップを2つ使用し、片方を制御用、もう1つをモニタ用として使用します。

ch1. : 制御用、 感度 3pC/(m/s<sup>2</sup>)

ch2. : モニタ用、感度 3pC/(m/s<sup>2</sup>)

ただし、これらの情報はすでに入力チャンネル情報（この例では「SysInp01」）に登録されているものとします。

加振システムの定格等の情報もすでに加振システム情報（この例では「System1」）に登録されているものとします。

[供試品等の情報]

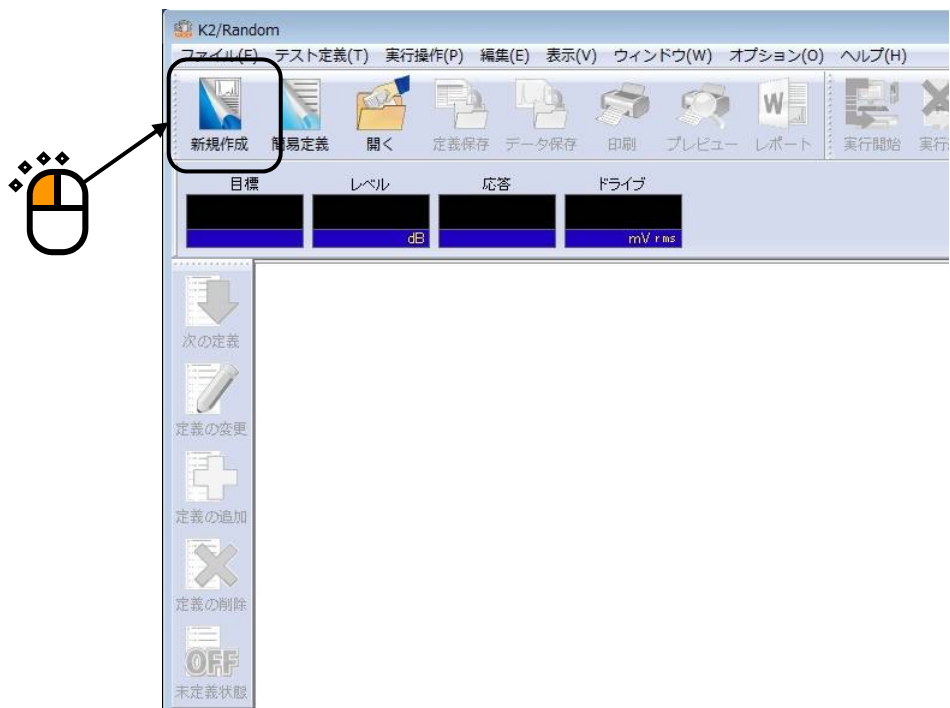
供試品質量 : 10[kg]



< 操作手順 >

< Step 1 >

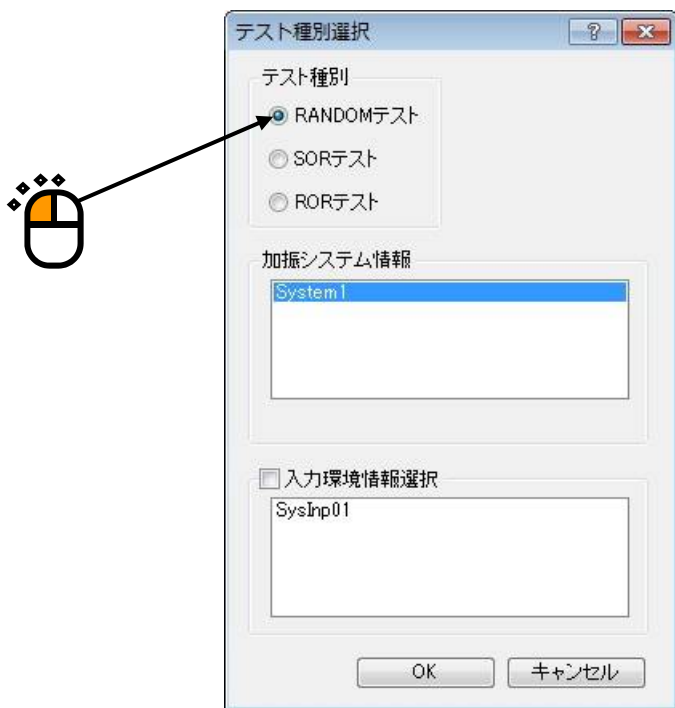
[新規作成] ボタンを押します。



< Step 2 >

「テスト種別 (ランダムテスト)」 を選択します。

(SOR、ROR オプションがインストールされていない場合は、RANDOM テストしか選択できません。)



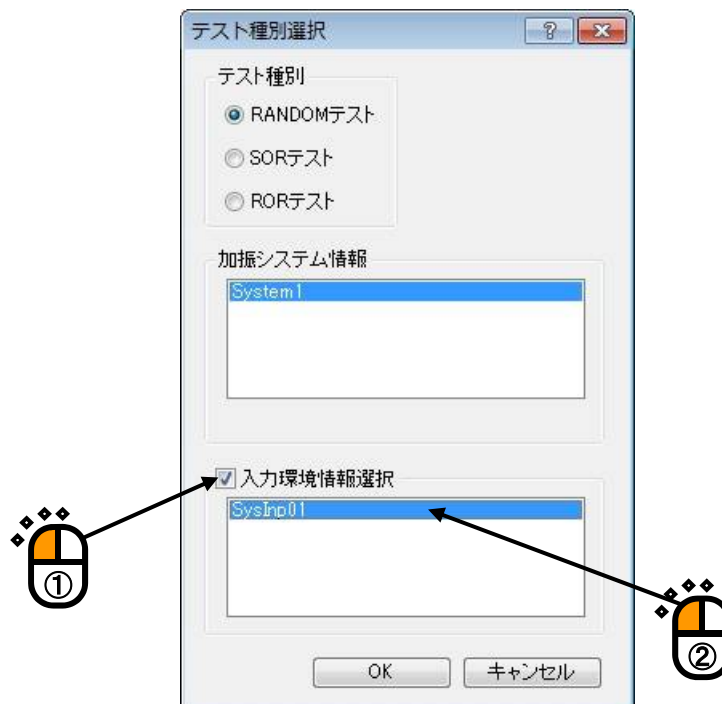
< Step 3 >

「加振システム情報」を選択します。



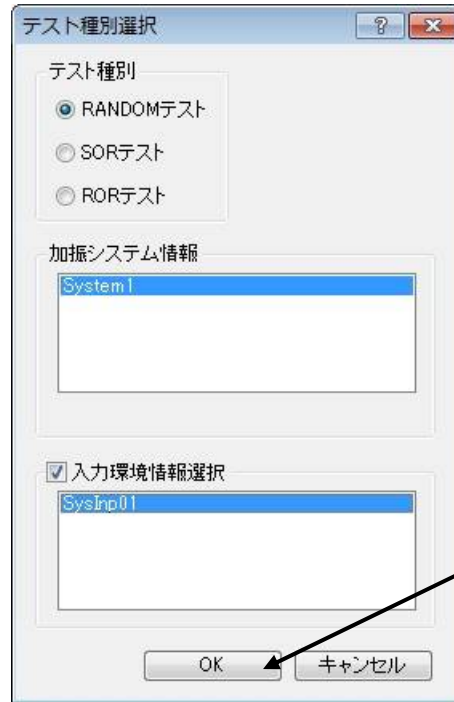
< Step 4 >

「入力チャネル情報」を選択します。



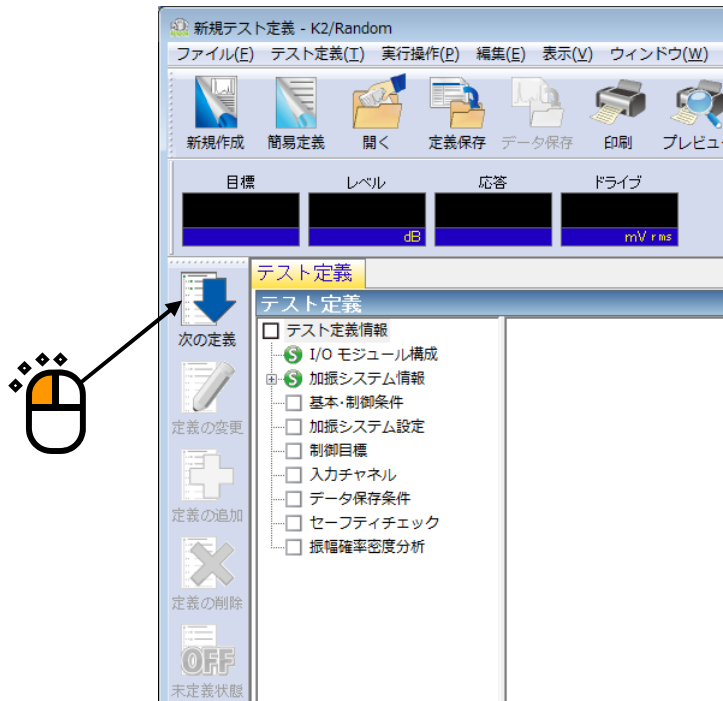
< Step 5 >

[OK] ボタンを押します。



< Step 6 >

[次の定義] ボタンを押します。



< Step 7 >

周波数レンジを「1000Hz」に設定します。



基本・制御条件

周波数レンジ 1000.00 Hz 制御ライン数 最高観測周波数 1000.00 Hz

$\Delta f$  Hz フレームタイム ms

制御単位 加速度 m/s<sup>2</sup>

平均化パラメータ M 4 E 8 120 DOF

イコライゼーションモード 標準 詳細設定(C)...

ループチェック 標準 詳細設定(T)...

試験時間 時間指定 レベルスケジューリング 定義(L)... 削除(D)

初期出力レベル -10.00 dB レベル増減値 2.00 dB

自動開始

出力停止遷移時間 500.0 ms  観測周波数を目標周波数範囲のみとする

OK  
キャンセル  
参照  
登録

< Step 8 >

制御ライン数を「400」に設定します。



基本・制御条件

周波数レンジ 1000.00 Hz 制御ライン数 400 最高観測周波数 1000.00 Hz

$\Delta f$  2.50 Hz フレームタイム 400.0 ms

制御単位 加速度 m/s<sup>2</sup>

平均化パラメータ M 4 E 8 120 DOF

イコライゼーションモード 標準 詳細設定(C)...

ループチェック 標準 詳細設定(T)...

試験時間 時間指定 レベルスケジューリング 定義(L)... 削除(D)

初期出力レベル -10.00 dB レベル増減値 2.00 dB

自動開始

出力停止遷移時間 500.0 ms  観測周波数を目標周波数範囲のみとする

OK  
キャンセル  
参照  
登録

< Step 9 >

試験時間を「1分（60秒）」に設定します。

基本・制御条件

周波数レンジ 1000.00 Hz 制御ライン数 400 最高観測周波数 1000.00 Hz  
 $\Delta f$  2.50 Hz フレームタイム 400.0 ms

制御単位 加速度 m/s<sup>2</sup>

平均化パラメータ M 4 E 8 120 DOF

イコライゼーションモード 標準 詳細設定(O)...

ループチェック 標準 詳細設定(I)...

試験時間 時間指定 0:01:00 レベルスケジューリング 定義(L)... 削除(D)

初期出力レベル -10.00 dB レベル増減値 2.00 dB

自動開始

出力停止遷移時間 500.0 ms  観測周波数を目標周波数範囲のみとする

OK  
キャンセル  
参照  
登録

< Step 10 >

[OK] ボタンを押します。



基本・制御条件

周波数レンジ 1000.00 Hz 制御ライン数 400 最高観測周波数 1000.00 Hz  
 $\Delta f$  2.50 Hz フレームタイム 400.0 ms

制御単位 加速度 m/s<sup>2</sup>

平均化パラメータ M 4 E 8 120 DOF

イコライゼーションモード 標準 詳細設定(O)...

ループチェック 標準 詳細設定(I)...

試験時間 時間指定 0:01:00 レベルスケジューリング 定義(L)... 削除(D)

初期出力レベル -10.00 dB レベル増減値 2.00 dB

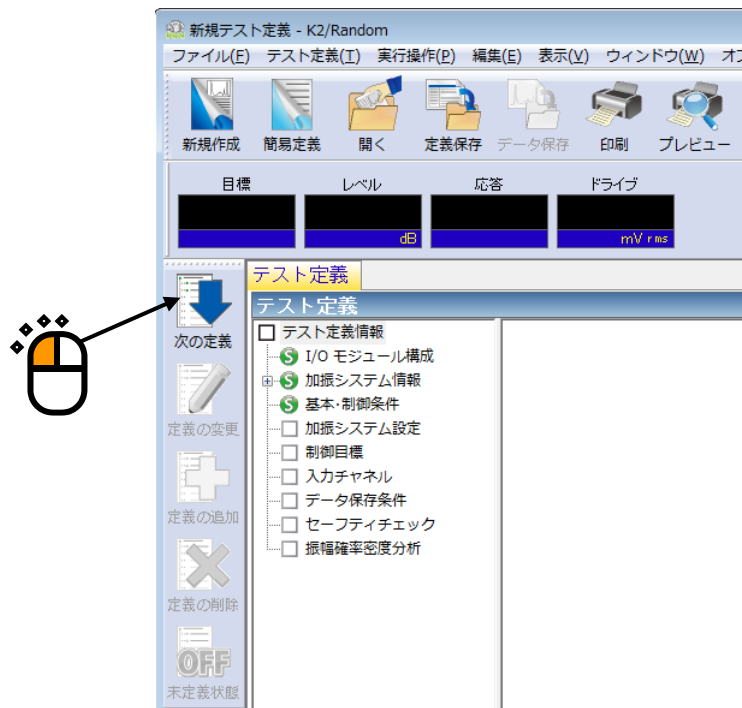
自動開始

出力停止遷移時間 500.0 ms  観測周波数を目標周波数範囲のみとする

OK  
キャンセル  
参照  
登録

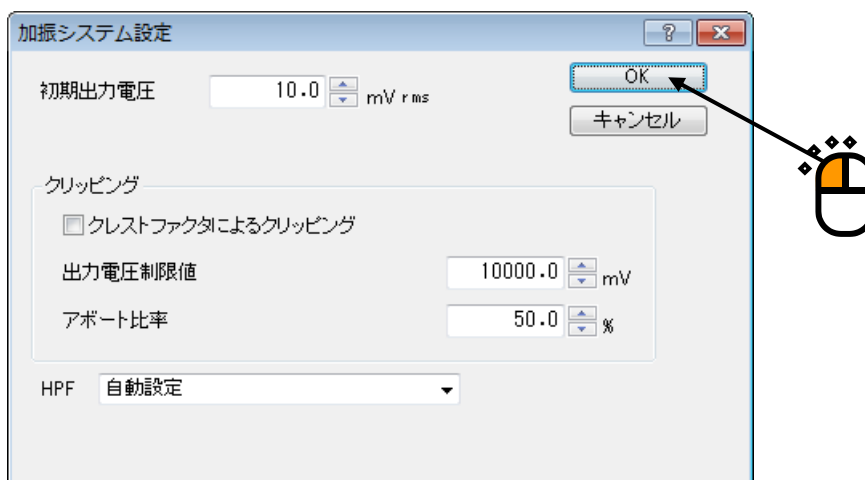
<Step 11>

[次の定義] ボタンを押します。



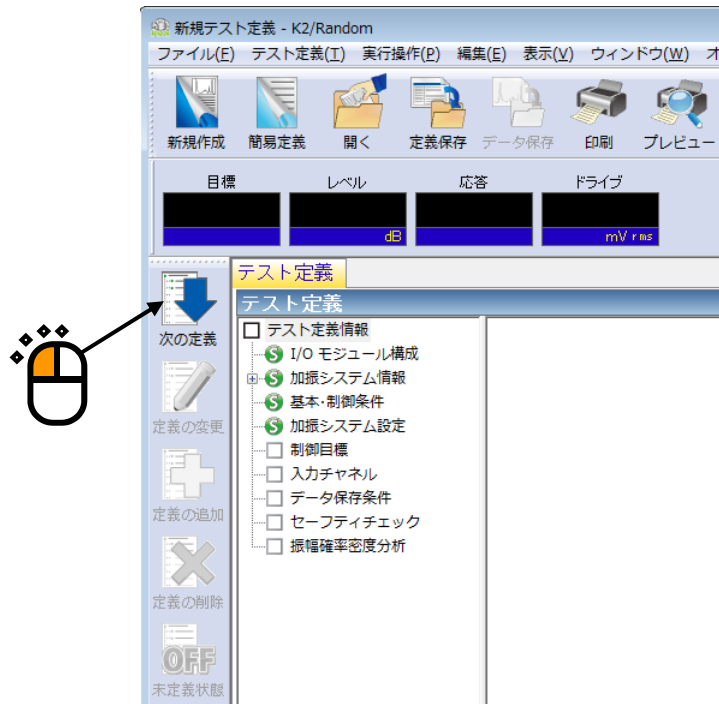
<Step 12>

[OK] ボタンを押します。



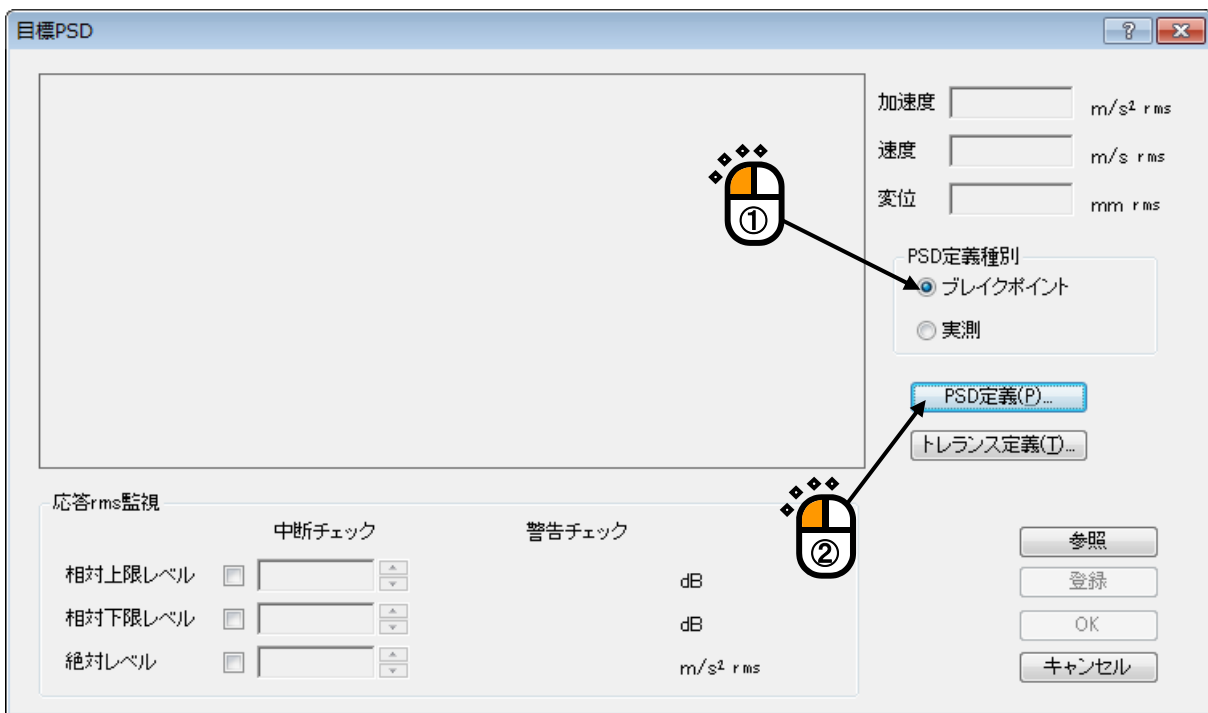
< Step 13 >

[次の定義] ボタンを押します。



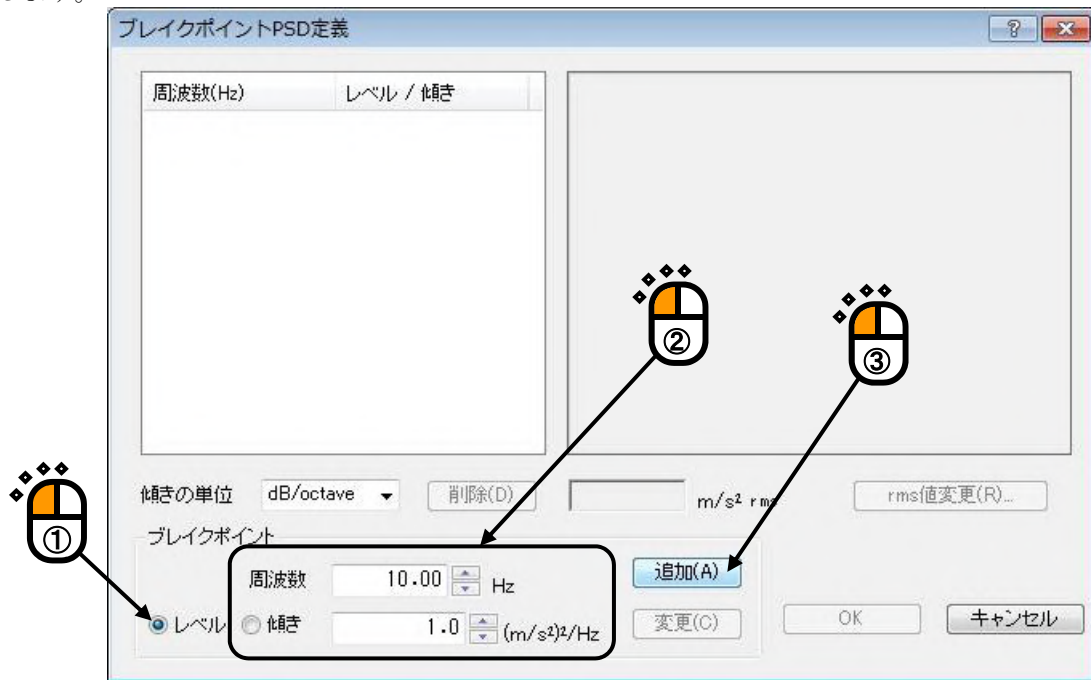
< Step 14 >

PSD 定義の「ブレイクポイント」を選択し、[PSD 定義] ボタンを押します。



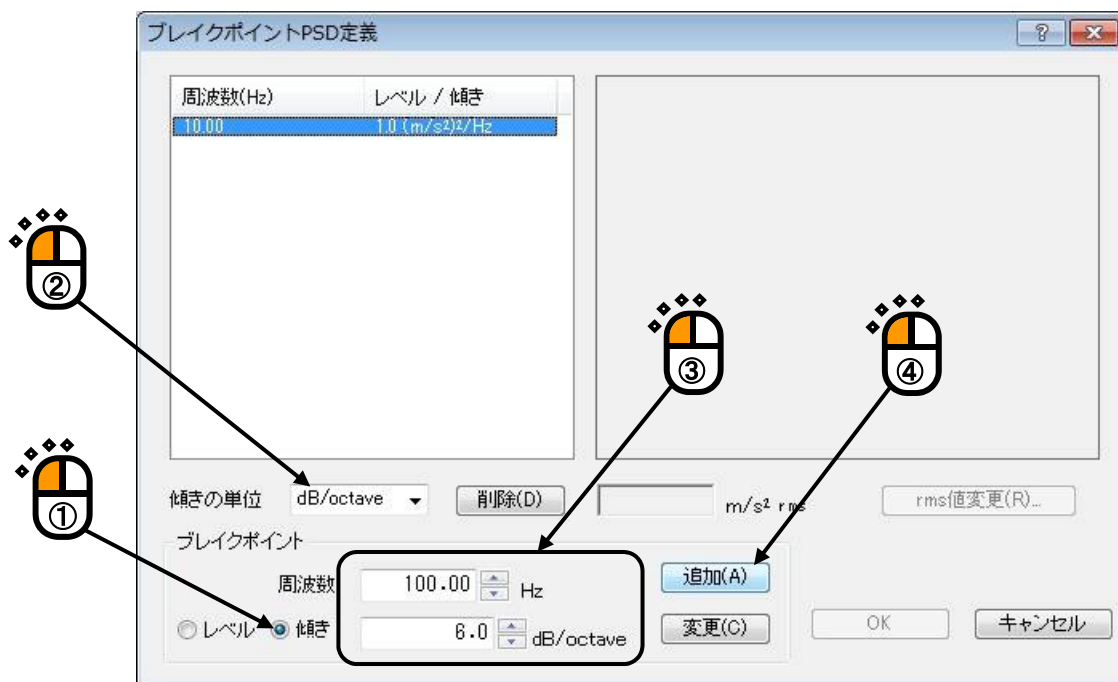
<Step 15>

「レベル」を選択し、「周波数：10[Hz]、レベル：1[(m/s<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Hz]」を入力し、「追加」ボタンを押します。



<Step 16>

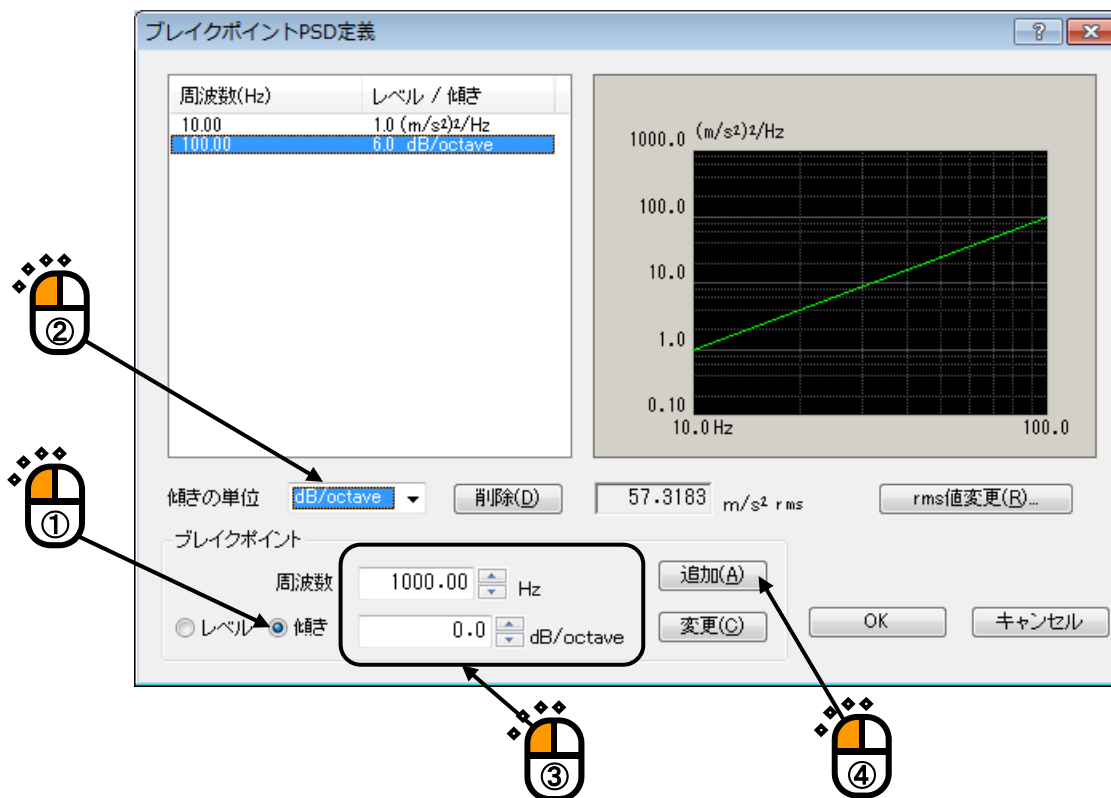
「傾き」を選択し、「傾きの単位」を「dB/octave」にし、「周波数：100[Hz]、傾き：6[dB/octave]」を入力し、「追加」ボタンを押します。





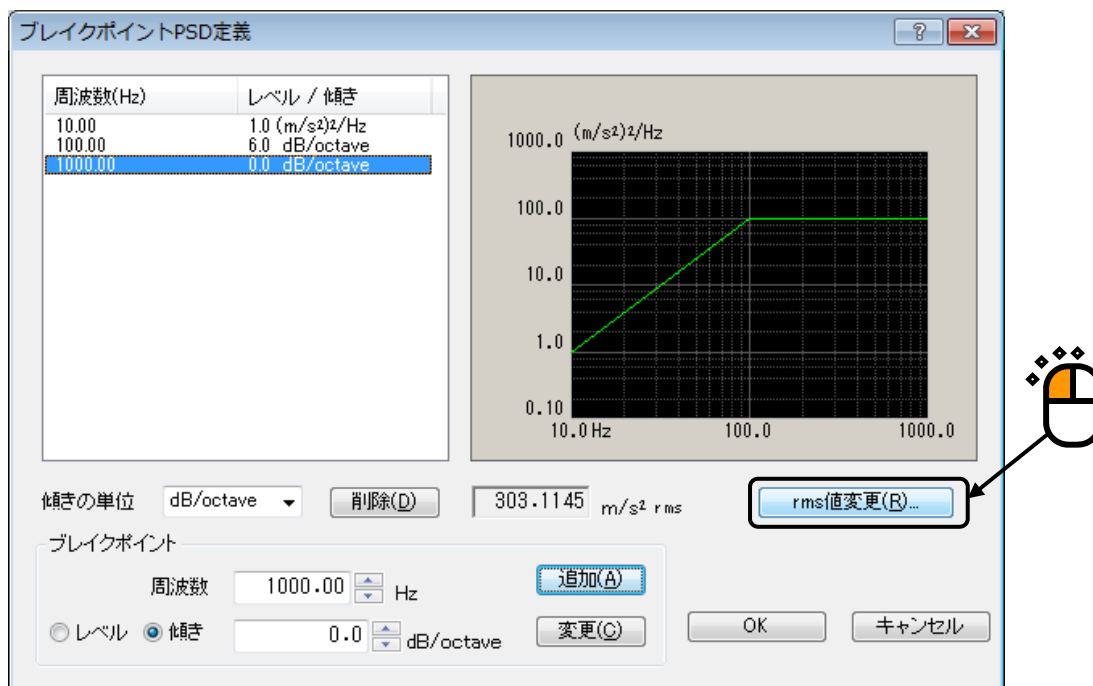
< Step 17 >

同様に、「傾き」を選択し、「傾きの単位」を「dB/octave」にし、「周波数：1000[Hz]、傾き：0[dB/octave]」を入力し、「追加」ボタンを押します。



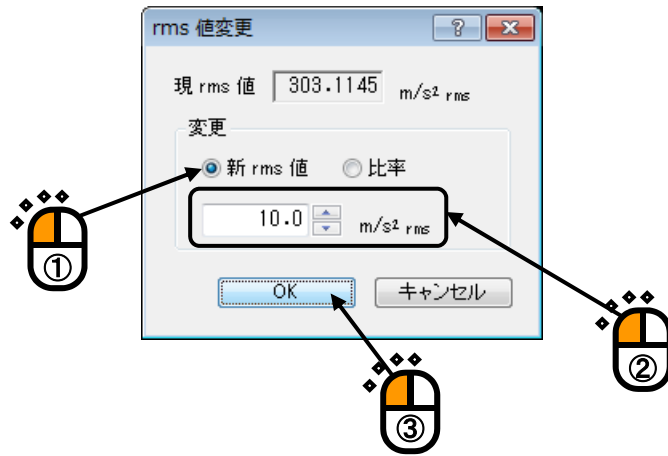
< Step 18 >

[rms 値変更] ボタンを押します。



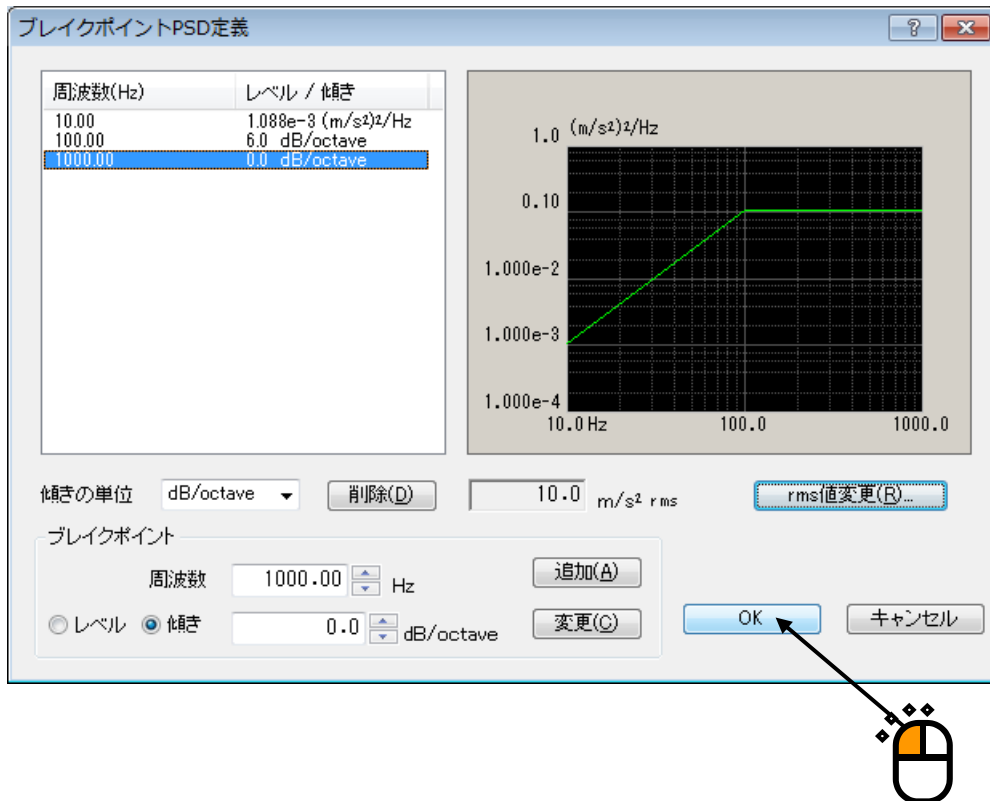
< Step 19 >

「新 rms 値」を選択し、「新 rms 値：10[m/s<sup>2</sup> rms]」を入力し、[OK] ボタンを押します。



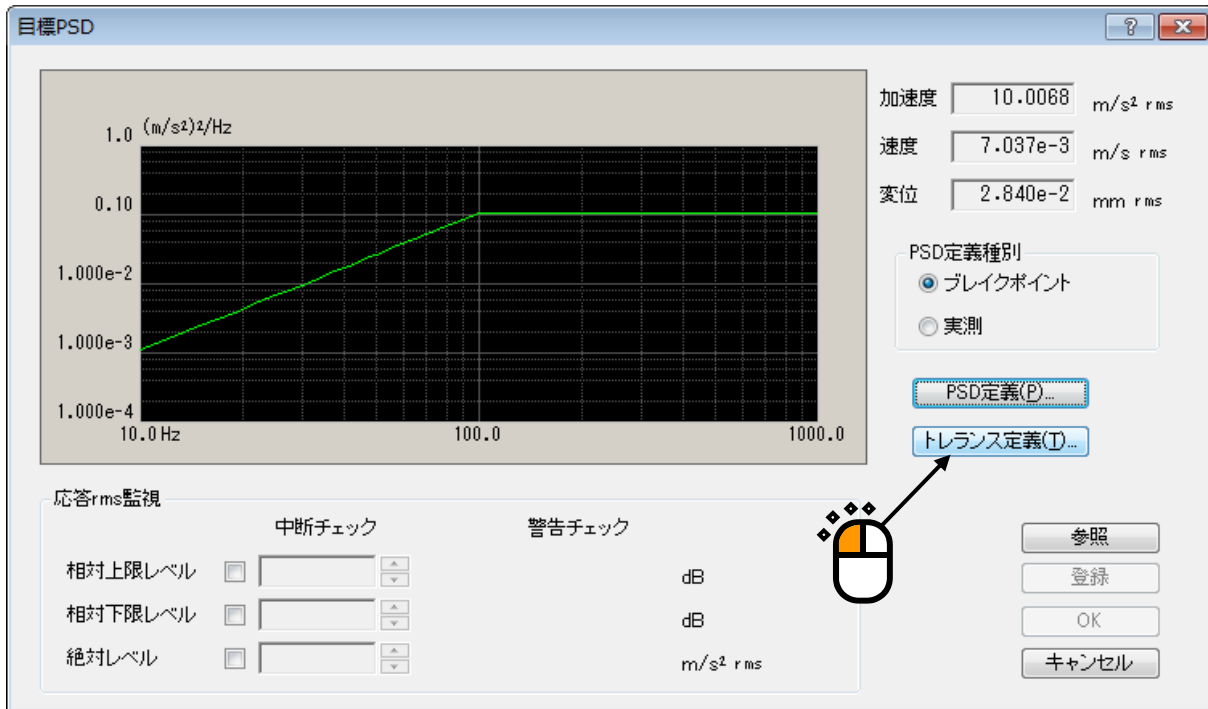
< Step 20 >

[OK] ボタンを押します。



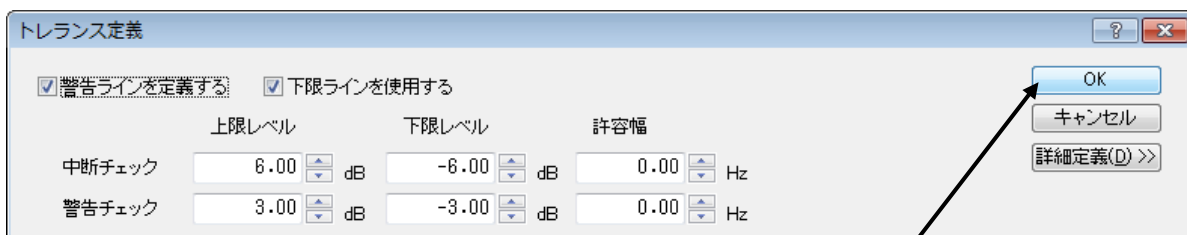
< Step 21 >

[トレランス定義] ボタンを押します。



< Step 22 >

[OK] ボタンを押します。



< Step 23 >

[OK] ボタンを押します。

目標PSD

1.0 (m/s<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Hz

0.10

1.000e-2

1.000e-3

1.000e-4

1.000e-5

10.0 Hz

100.0

1000.0

加速度 10.0088 m/s<sup>2</sup> rms

速度 7.037e-3 m/s rms

変位 2.840e-2 mm rms

PSD定義種別

ブレイクポイント

実測

PSD定義(P)...

トランス定義(T)...

応答rms監視

中断チェック

警告チェック

相対上限レベル  [ ] dB

相対下限レベル  [ ] dB

絶対レベル  [ ] m/s<sup>2</sup> rms

参照

登録

OK

キャンセル

< Step 24 >

[次の定義] ボタンを押します。

新規テスト定義 - K2/Random

ファイル(F) テスト定義(T) 実行操作(P) 編集(E) 表示(V) ウィンドウ(W) オプション(O)

新規作成 簡易定義 開く 定義保存 データ保存 印刷 プレビュー

目標 レベル 応答 ドライブ

dB mV rms

テスト定義

次の定義

定義の変更

定義の追加

定義の削除

未定義状態

テスト定義情報

I/O モジュール構成

加振システム情報

基本・制御条件

加振システム設定

制御目標

入力チャンネル

データ保存条件

セーフティチェック

振幅確率密度分析

加速度 10.0088

速度 7.037e-3

変位 2.840e-2

ブレイクポイントPSD

No.	周波数 (Hz)
1	10.00
2	100.00
3	1000.00

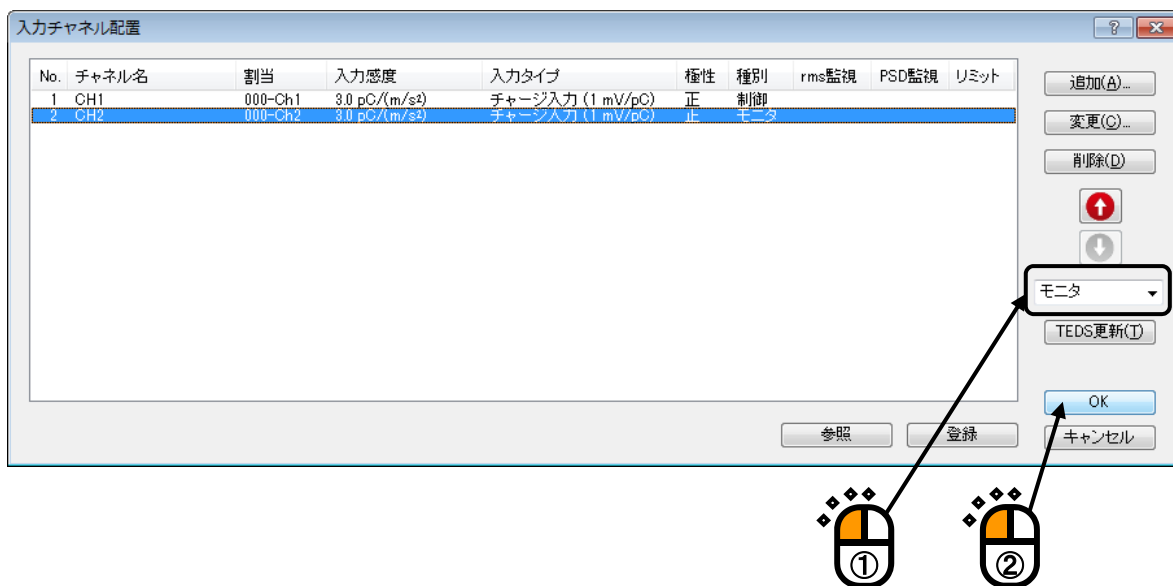
トランス

中断上限 (dB)	中断下限
6.00	-6.00

拡張トランス ( 0件)

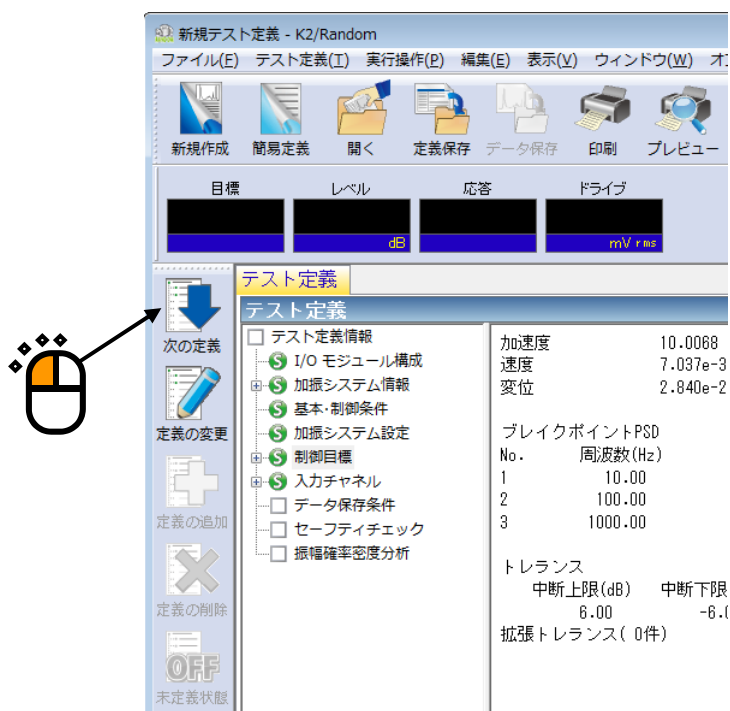
< Step 25 >

「Ch1」を選択し「制御」に設定し、「Ch2」を選択し「モニタ」に設定し、[OK] ボタンを押します。



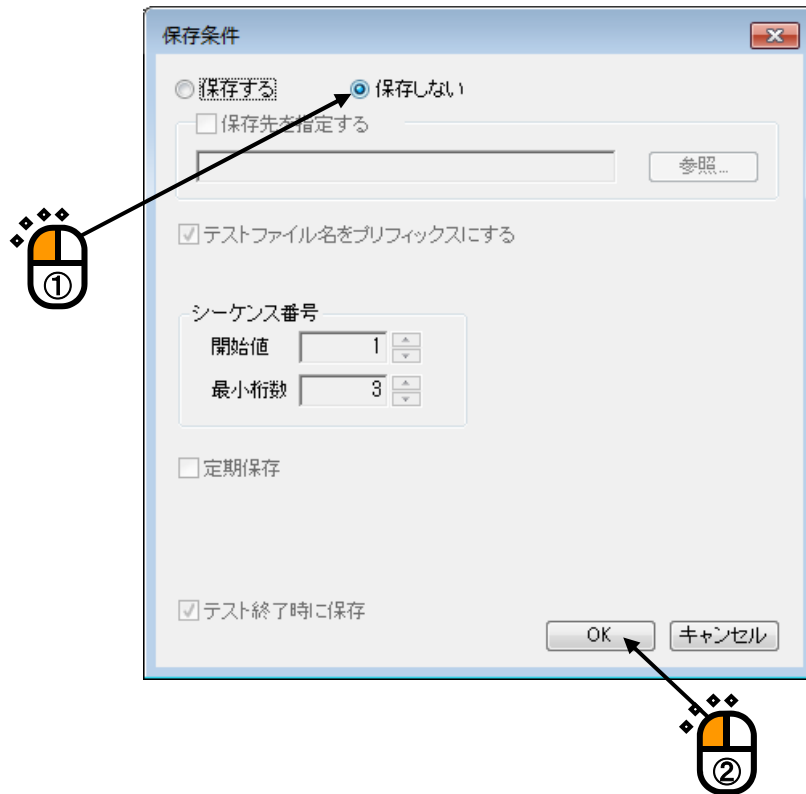
< Step 26 >

[次の定義] ボタンを押します。



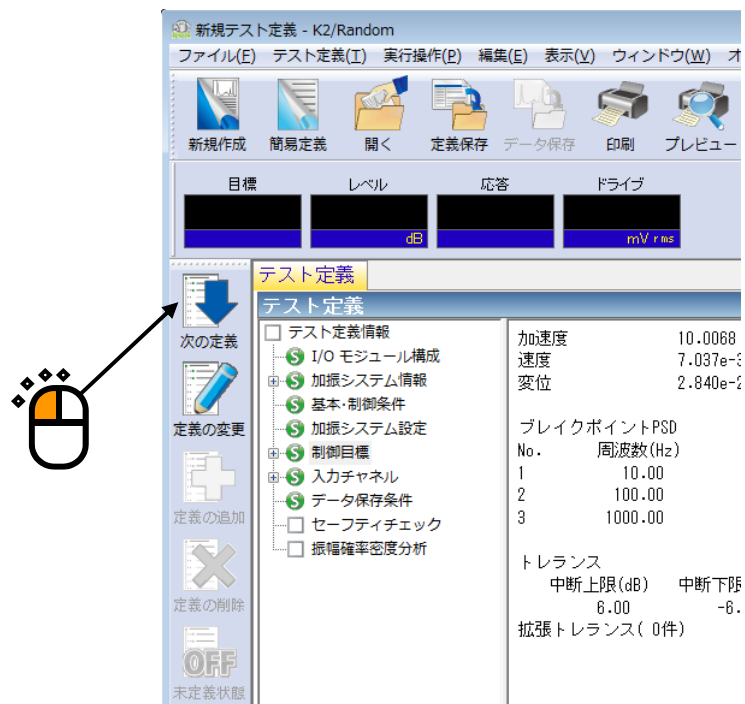
< Step 27 >

「保存しない」を選択し、[OK] ボタンを押します。



< Step 28 >

[次の定義] ボタンを押します。



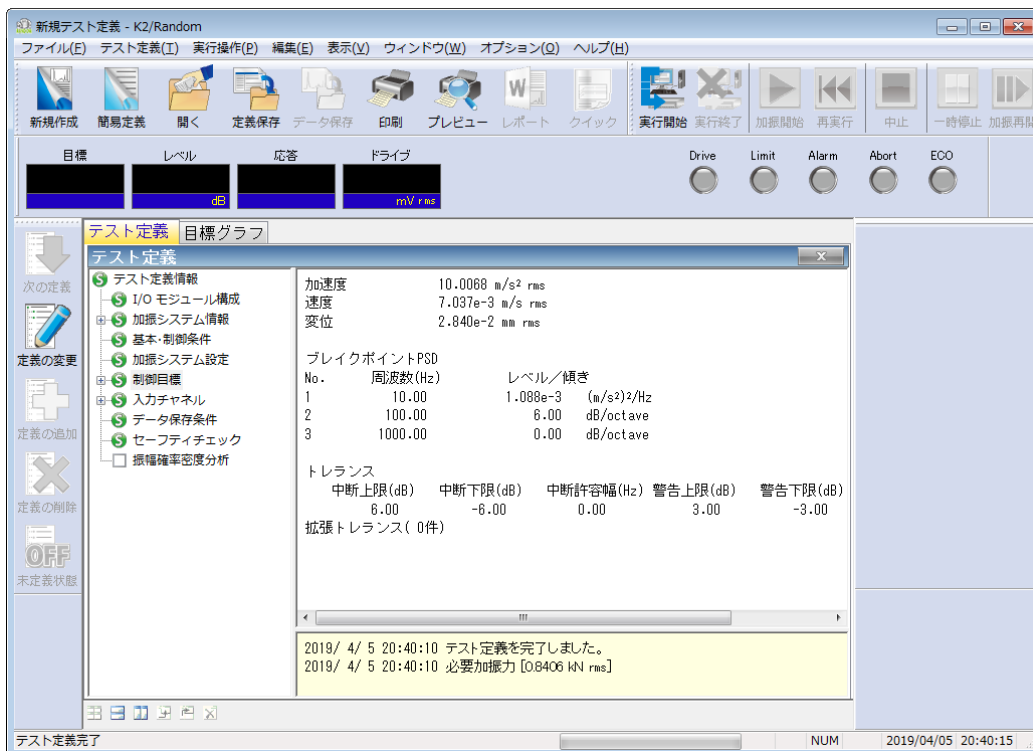
< Step 29 >

「加振力チェック」を選択し、「供試品質量：10[kg]」を入力し、[OK] ボタンを押します。



< Step 30 >

これで定義が完了です。



<テストの保存>

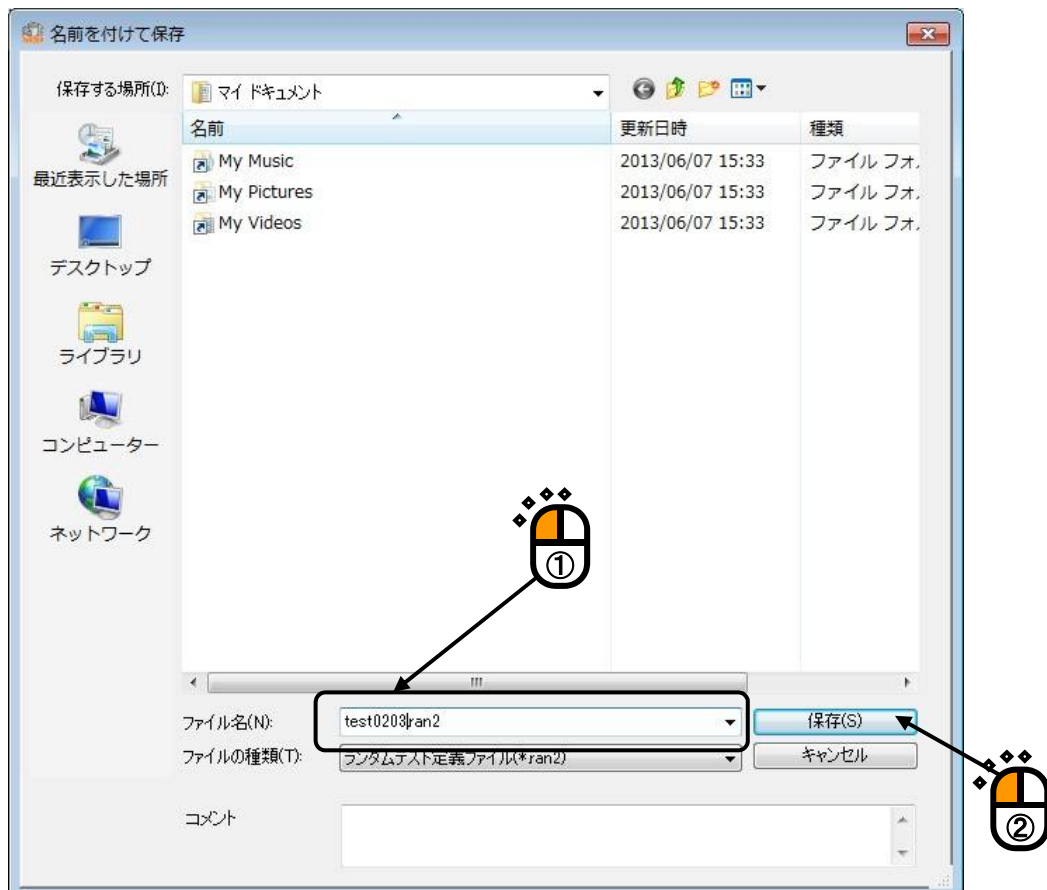
<Step 1>

[定義保存] ボタンを押します。



<Step 2>

ファイル名を入力し、[保存] ボタンを押します。

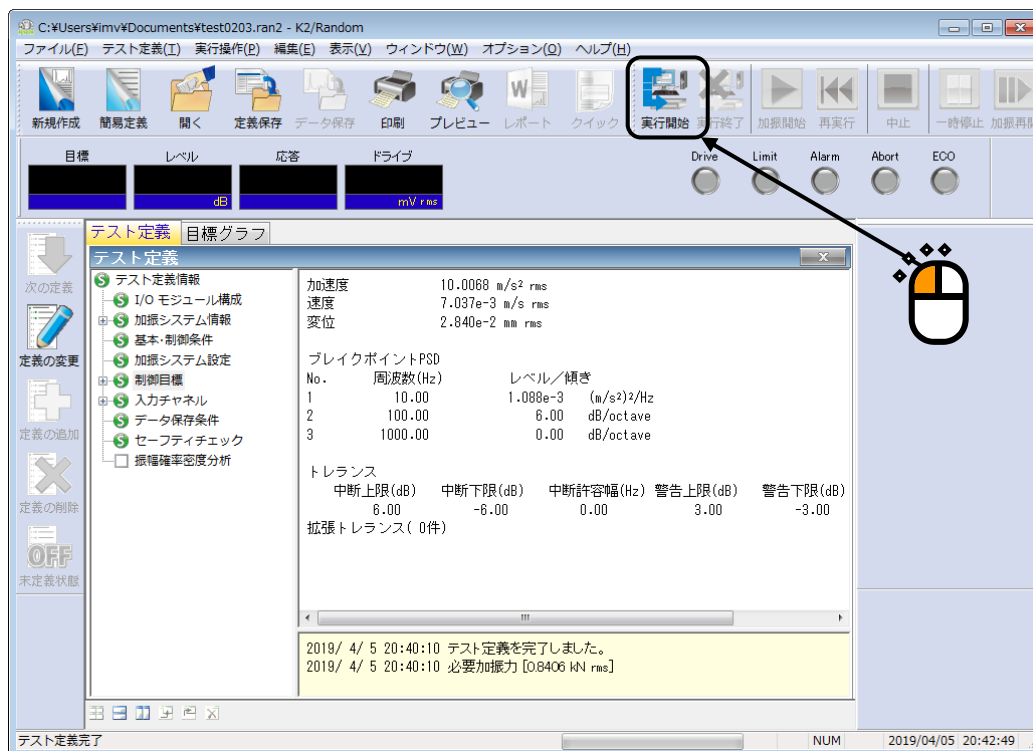




<テストの実行>

<Step 1>

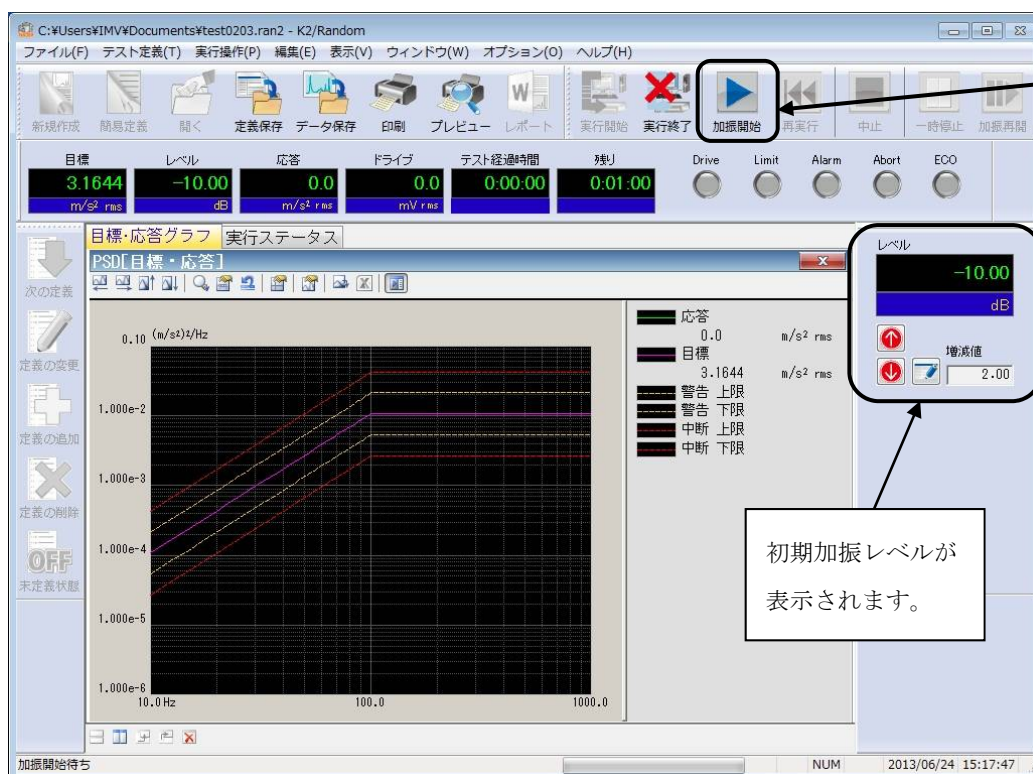
[実行開始] ボタンを押します。



<Step 2>

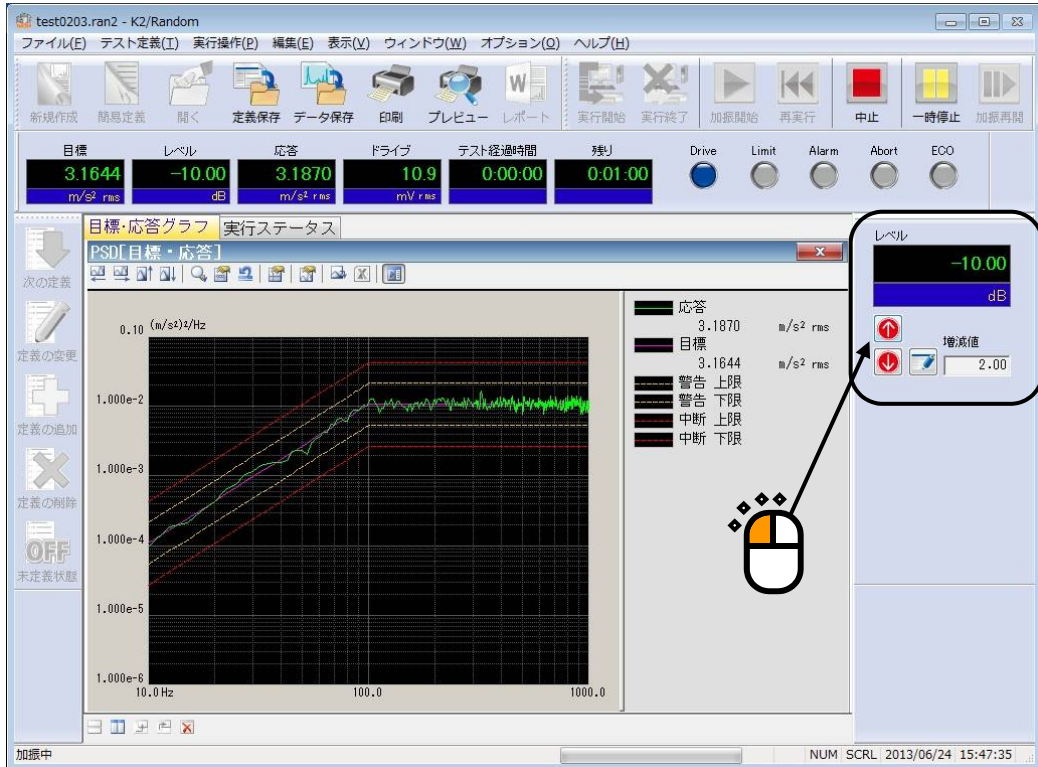
[加振開始] ボタンを押します。

[加振開始] ボタンを押すと、初期ループチェック、初期イコライゼーションが自動的に行われ、初期加振レベル（この例では-10dB）で試験が実施されます。



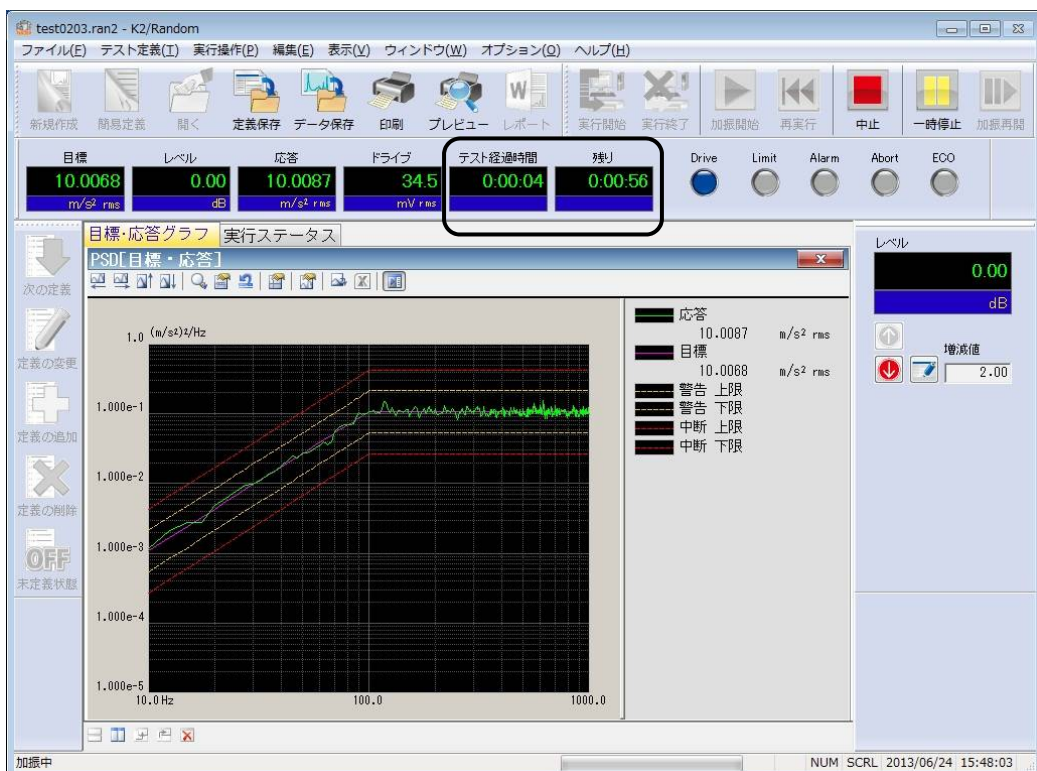
< Step 3 >

初期イコライゼーションが終了すると、初期加振レベル（この例では-10dB）での加振が行われます。加振レベルアップボタンを押して、加振レベルを 0dB にします。



< Step 4 >

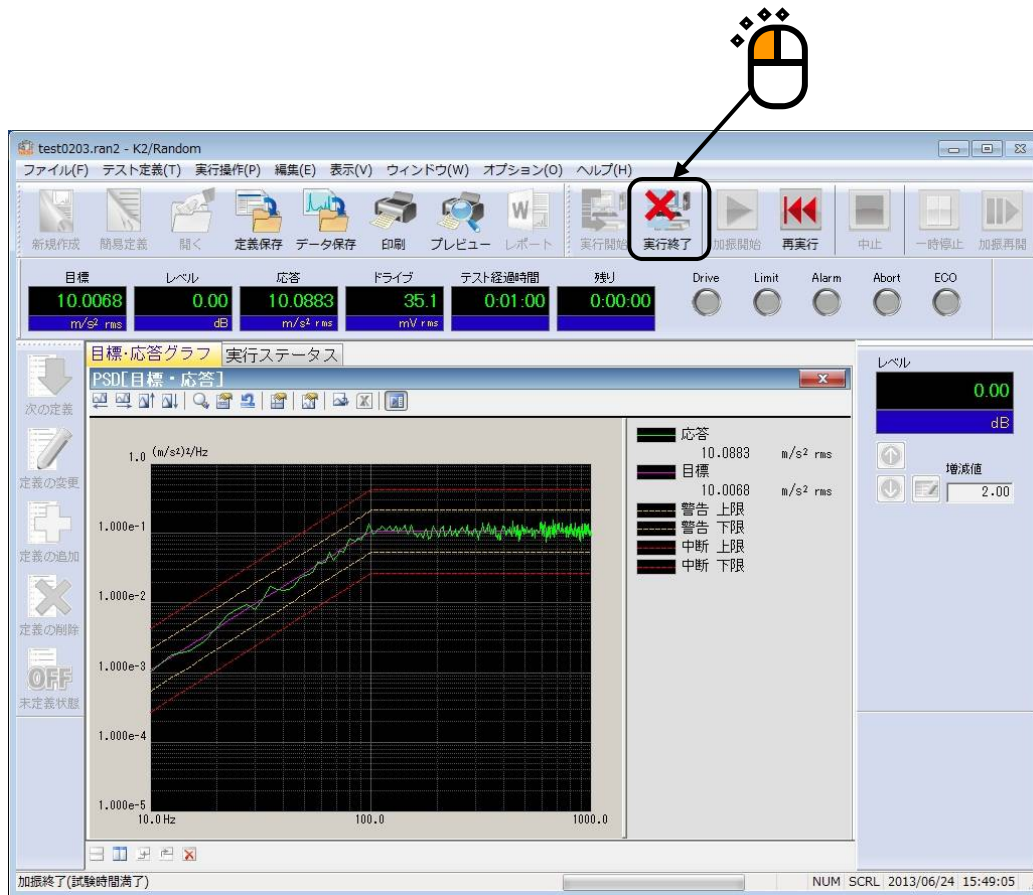
加振レベルが 0dB になると、テスト時間の計時が始まります。



< Step 5 >

テスト時間が満了するとテストが終了します。

[実行終了] ボタンを押すと、テスト定義モードに戻ります。



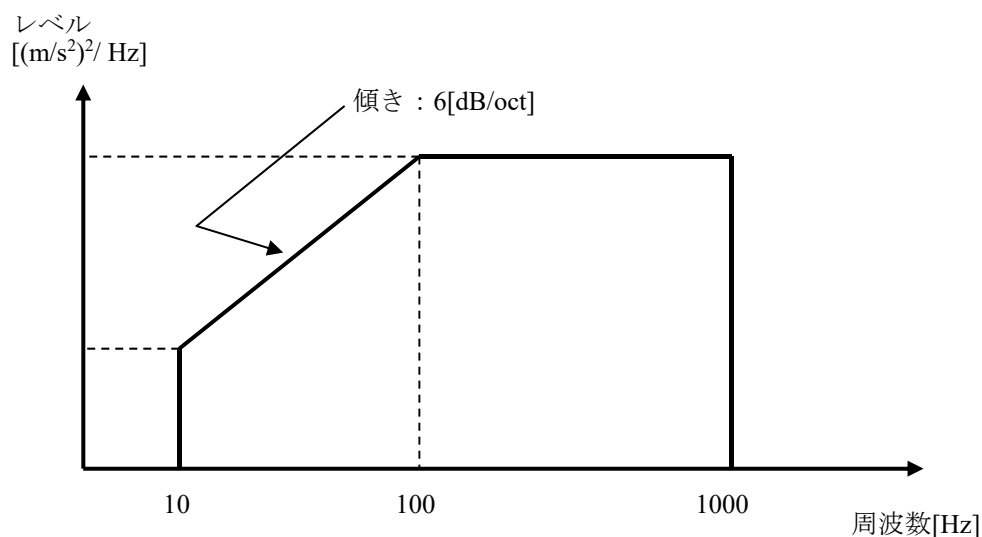
## 3.2 簡易定義

簡易定義モードは、RANDOM 試験をより簡単に定義するモードです。

<例題>

下記のようなランダム試験を行うことを考えます。

[目標パターン]



10[Hz]から 1000[Hz]までの上図のような形をした 10[(m/s<sup>2</sup>)rms]の PSD とします。

[試験時間]

1 分

[使用するセンサ等の情報]

圧電型の加速度ピックアップを 1 つ使用します。

使用する K2+ハードウェアの入力端子 : モジュール ID 0 の Ch1

チャンネル名 : ch1.、 感度 : 3pC/(m/s<sup>2</sup>)、

なお、加振システムの定格等の情報はすでに加振システム情報 (この例では「System1」) に登録されているものとします。

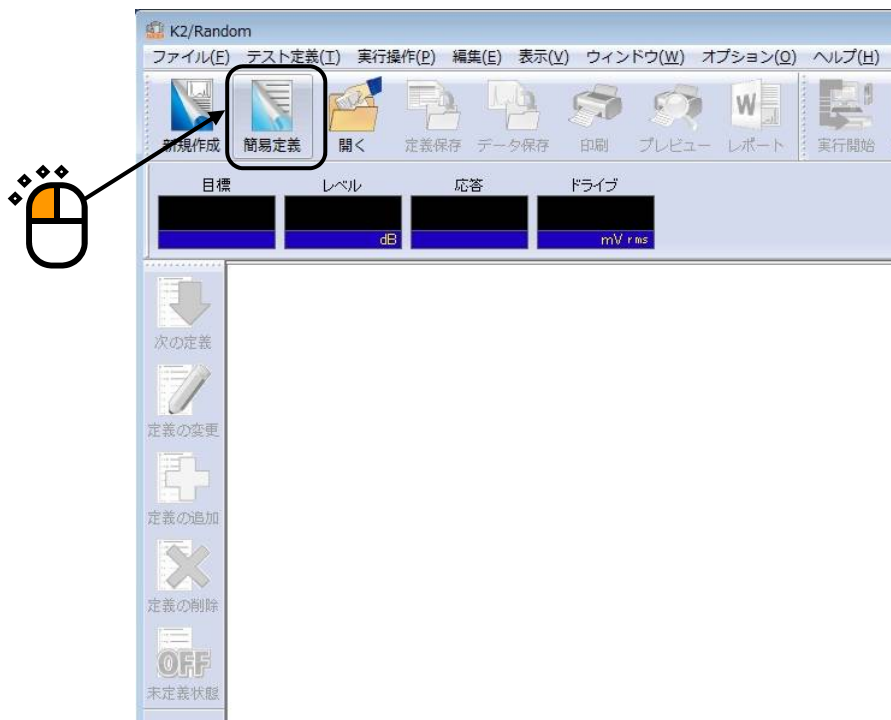
[供試品等の情報]

供試品質量 : 10[kg]

< 操作手順 >

< Step 1 >

[簡易定義] ボタンを押します。



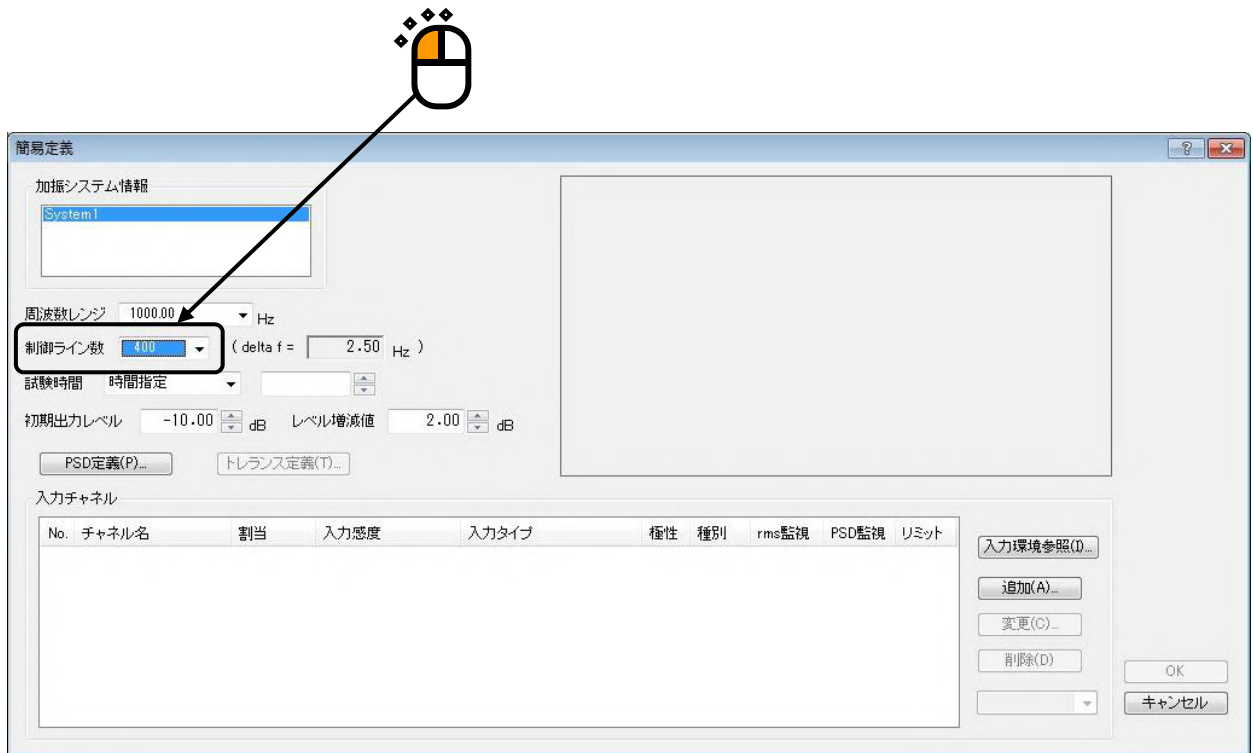
< Step 2 >

「加振システム情報 : System1」を選択し、周波数レンジを「1000Hz」に設定します。



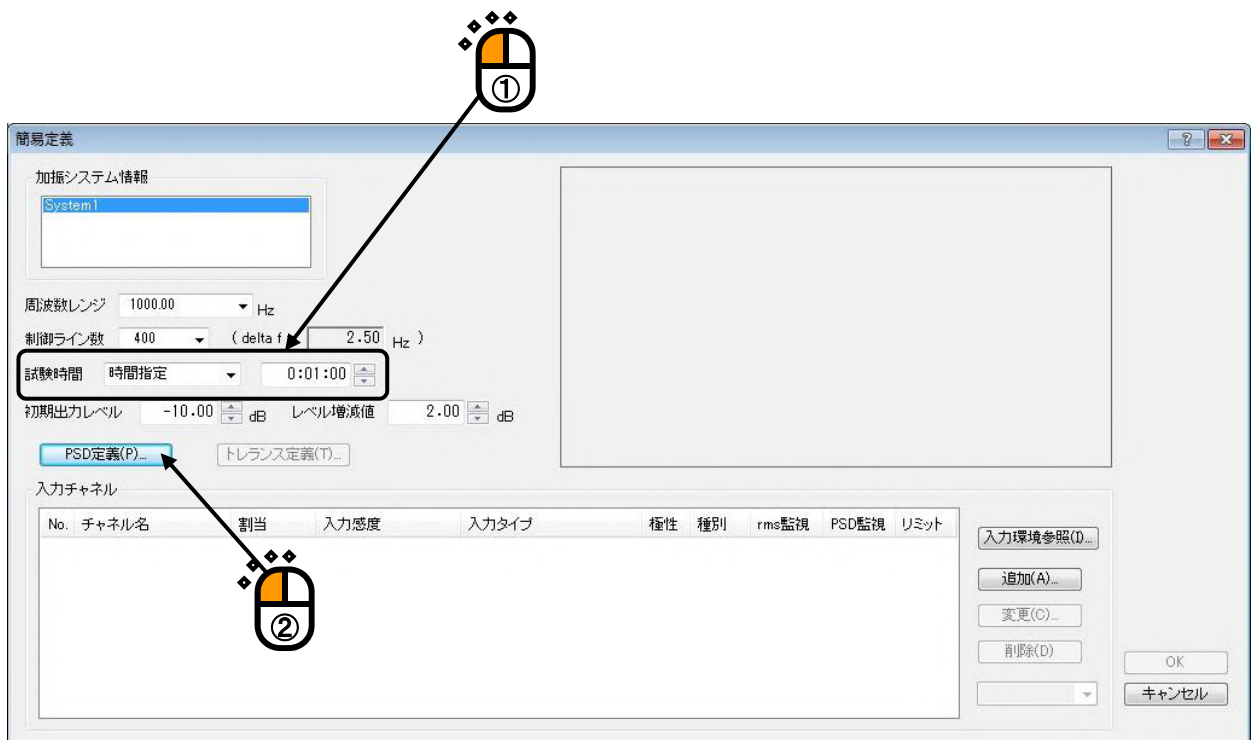
< Step 3 >

制御ライン数を「400」に設定します。



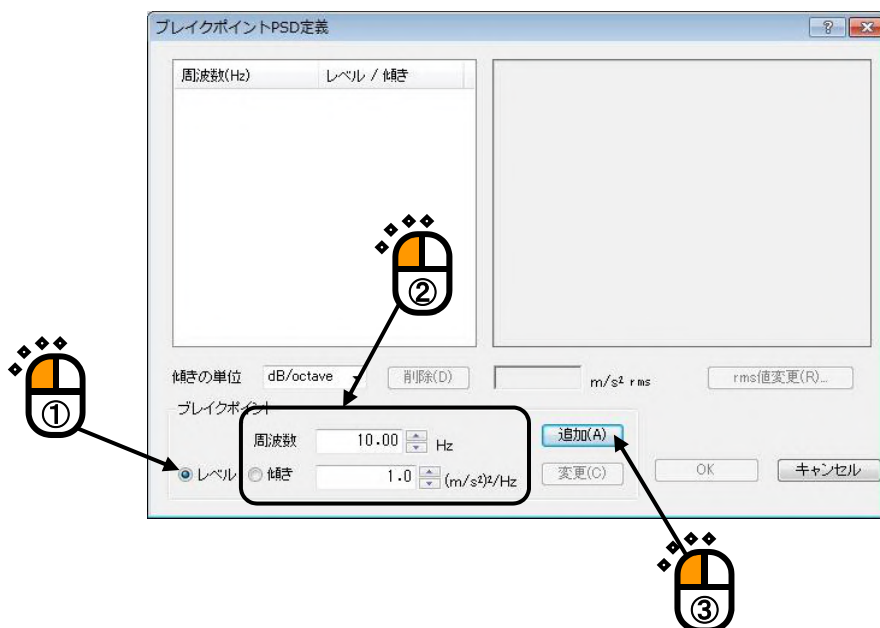
< Step 4 >

試験時間を「1分 (60秒)」に設定し、「PSD定義ボタン」を押します。



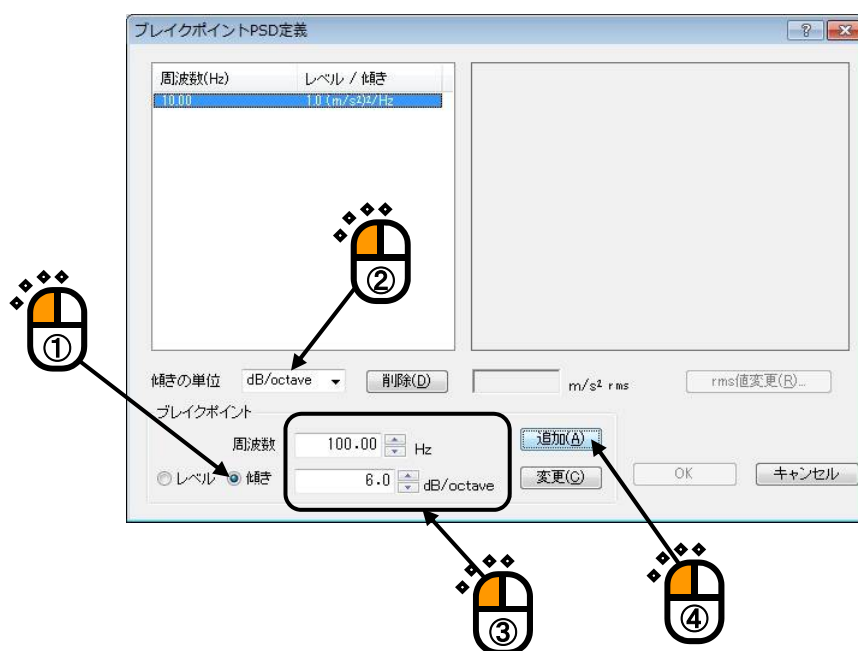
< Step 5 >

「レベル」を選択し、「周波数：10[Hz]、レベル：1[(m/s<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Hz]」を入力し、「追加」ボタンを押します。



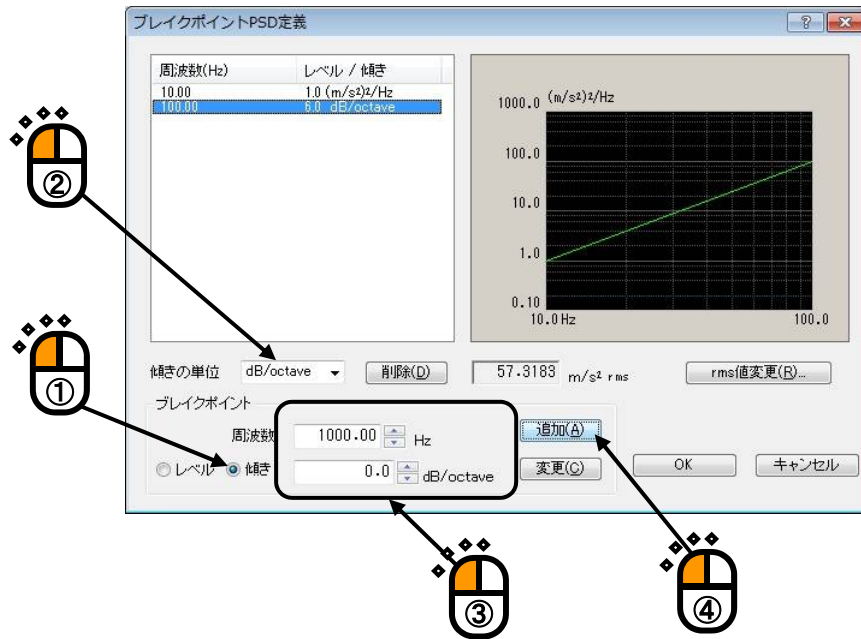
< Step 6 >

「傾き」を選択し、「傾きの単位」を「dB/octave」にし、「周波数：100[Hz]、傾き：6[dB/octave]」を入力し、「追加」ボタンを押します。



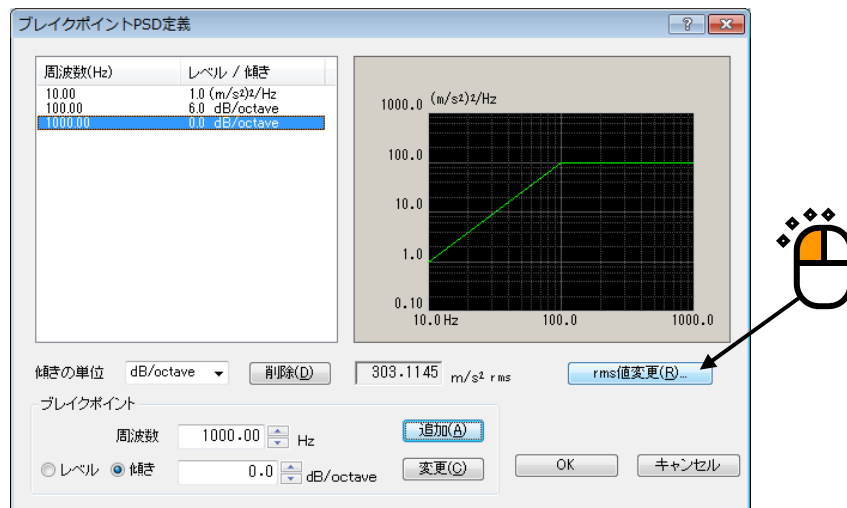
< Step 7 >

同様に、「傾き」を選択し、「傾きの単位」を「dB/octave」にし、「周波数：1000[Hz]」、傾き：0[dB/octave]を入力し、「追加」ボタンを押します。



< Step 8 >

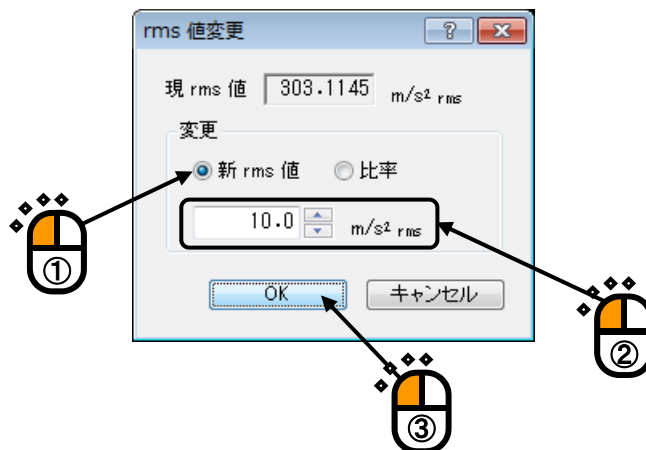
[rms 値変更] ボタンを押します。





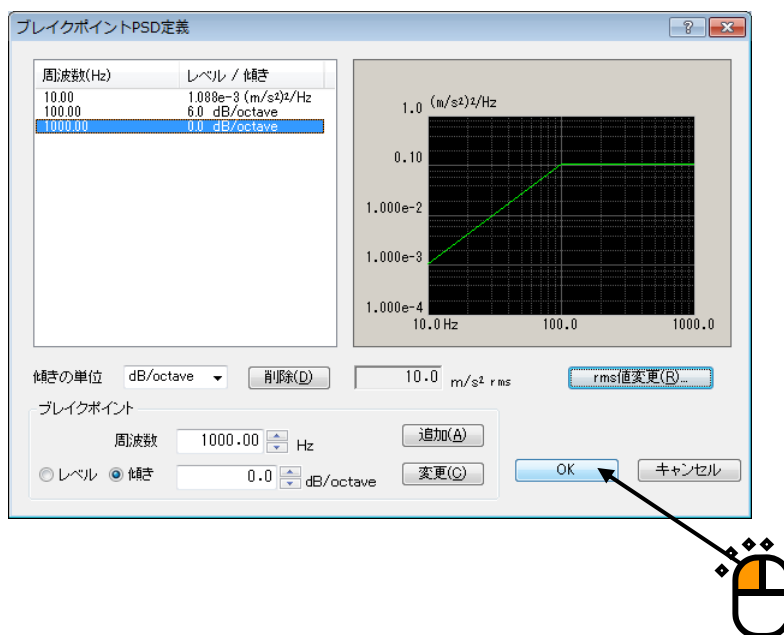
< Step 9 >

「新 rms 値」を選択し、「新 rms 値：10[m/s<sup>2</sup> rms]」を入力し、[OK] ボタンを押します。



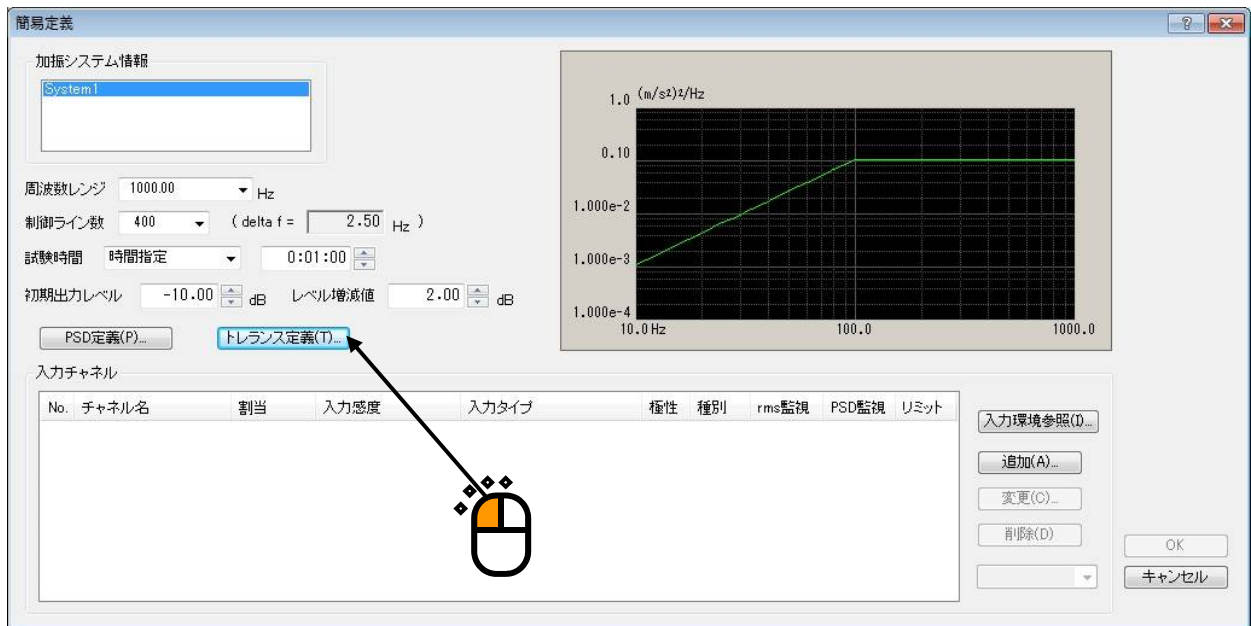
< Step 10 >

[OK] ボタンを押します。



< Step 11 >

[トランス定義] ボタンを押します。



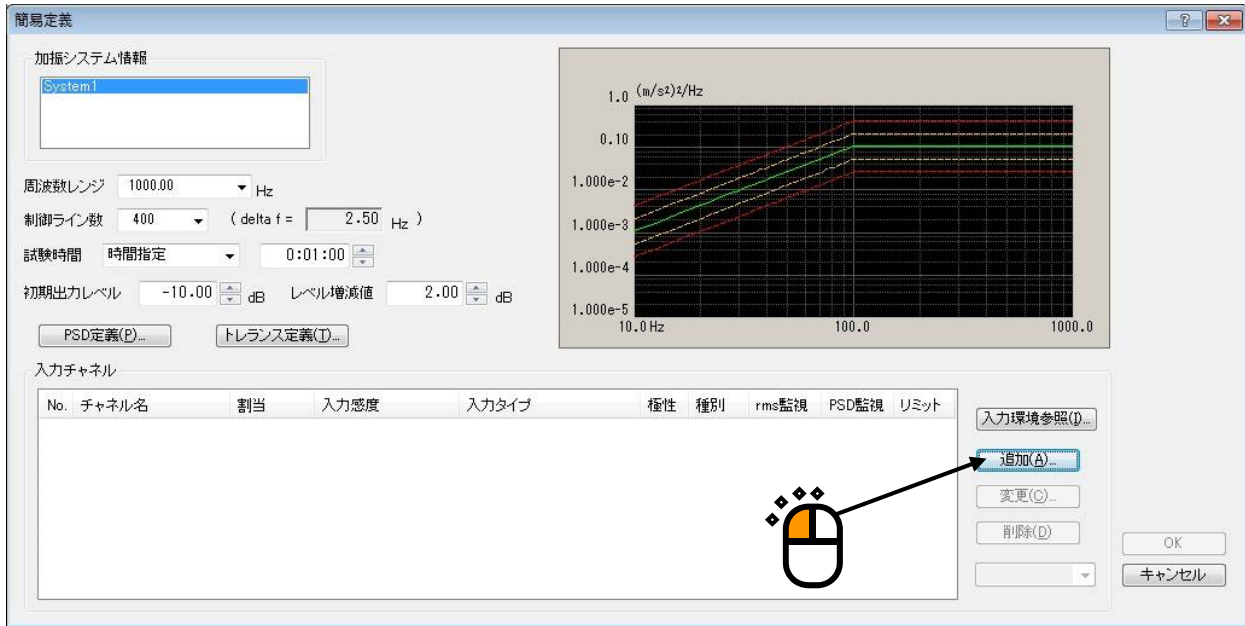
< Step 12 >

[OK] ボタンを押します。



< Step 13 >

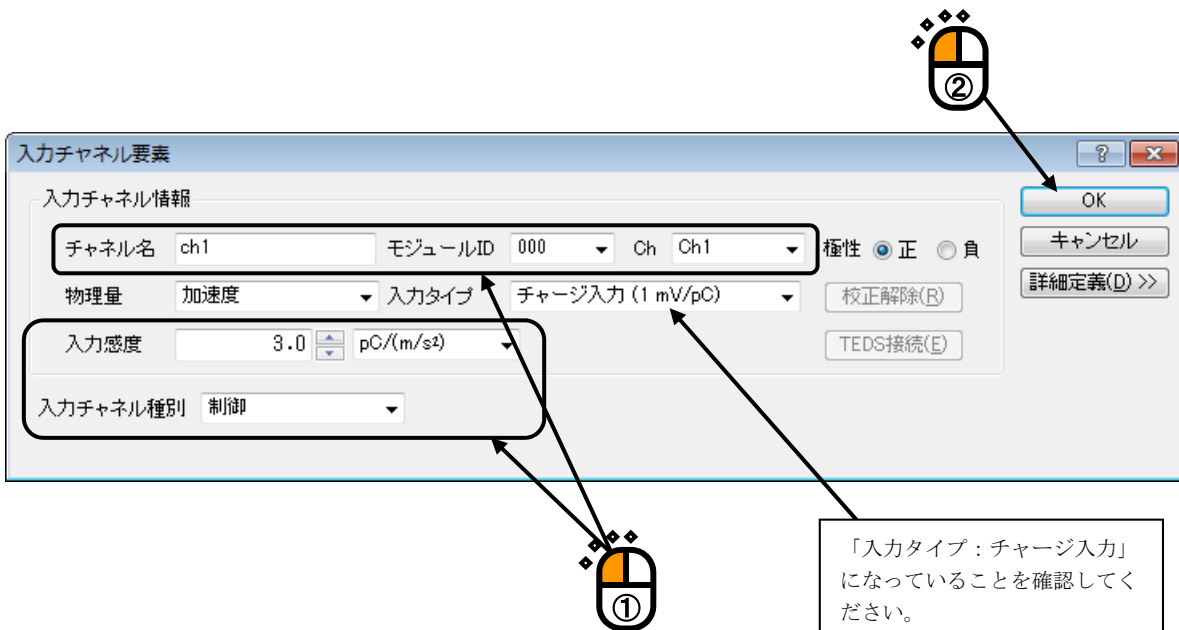
入力チャンネルの「追加」ボタンを押します。



< Step 14 >

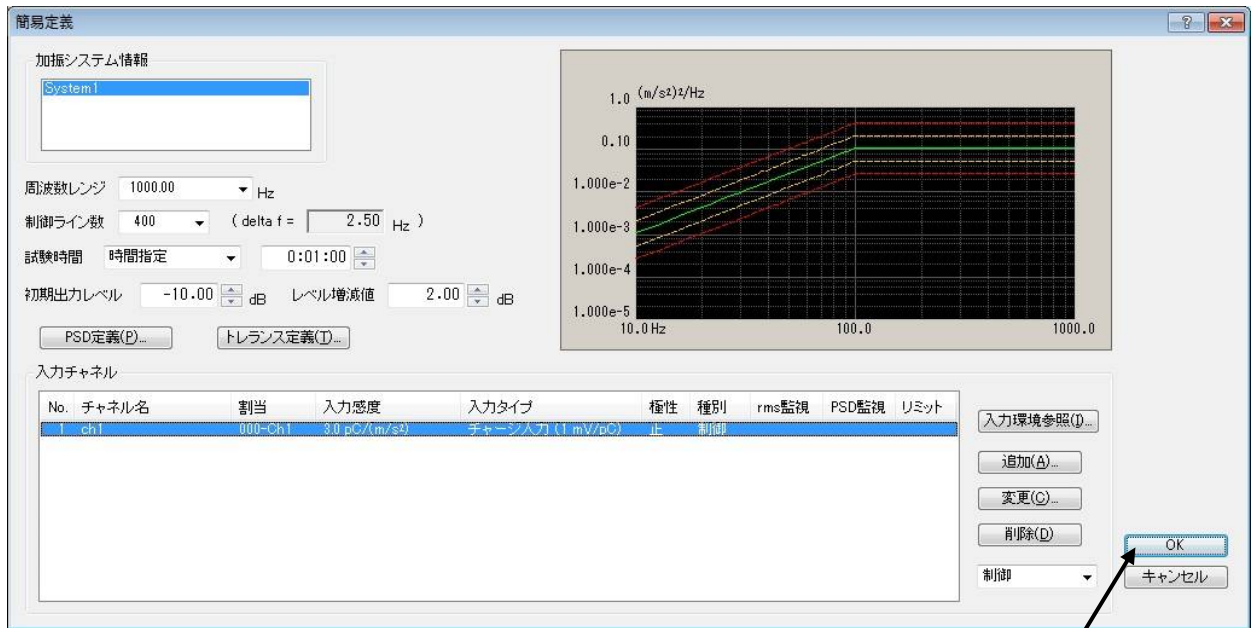
以下のように設定し、「OK」ボタンを押します。

「チャンネル名 : ch1」、「モジュール ID : 000」、「Ch : Ch1」、「入力感度 : 3.0pC/(m/s²)」、「入力チャンネル種別 : 制御」



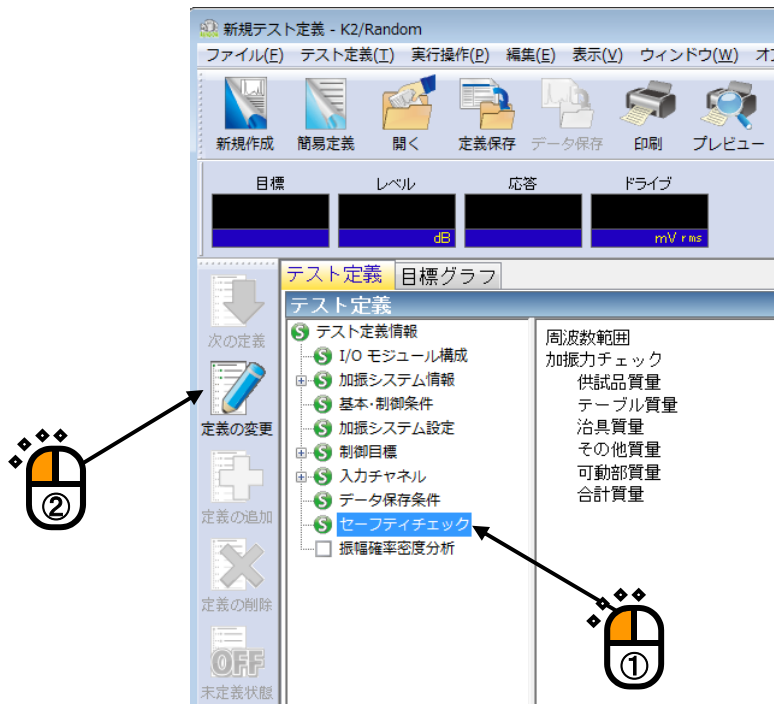
< Step 15 >

[OK] ボタンを押します。



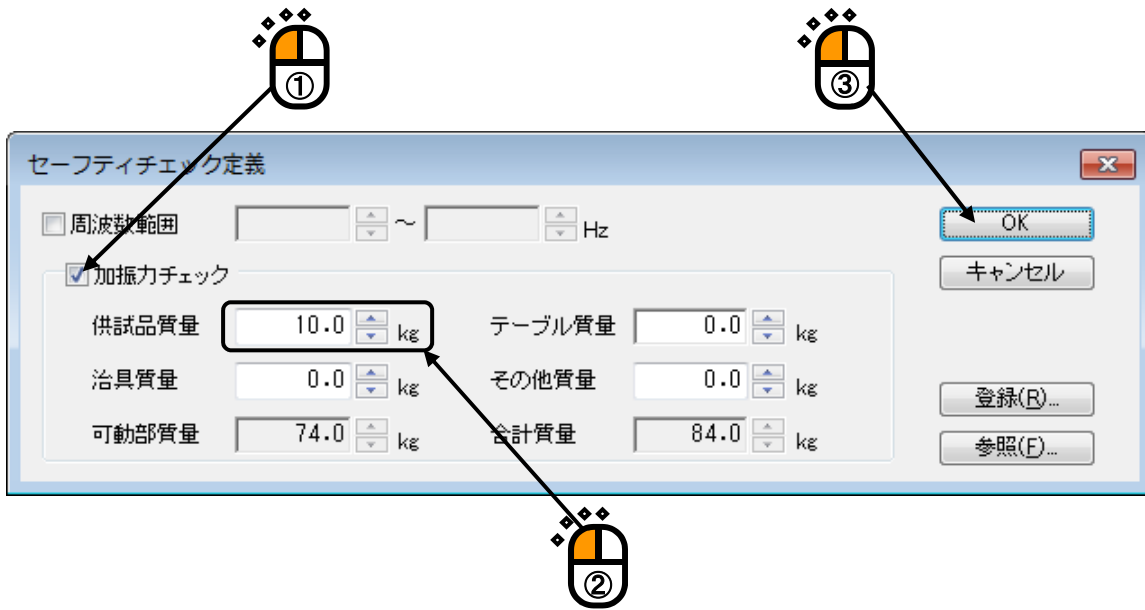
< Step 16 >

セーフティチェックを選択し、[定義の変更] ボタンを押します。



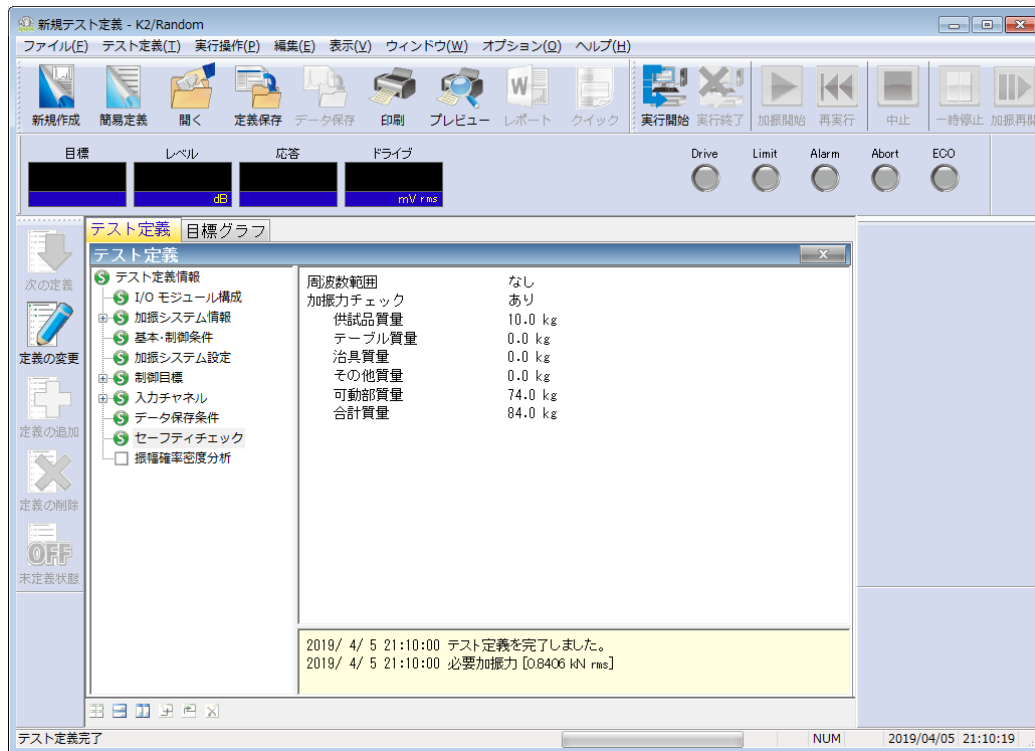
< Step 17 >

「加振力チェック」を選択し、「供試品質量：10[kg]」を入力し、[OK] ボタンを押します。



< Step 18 >

これで定義が完了です。



<テストの保存>

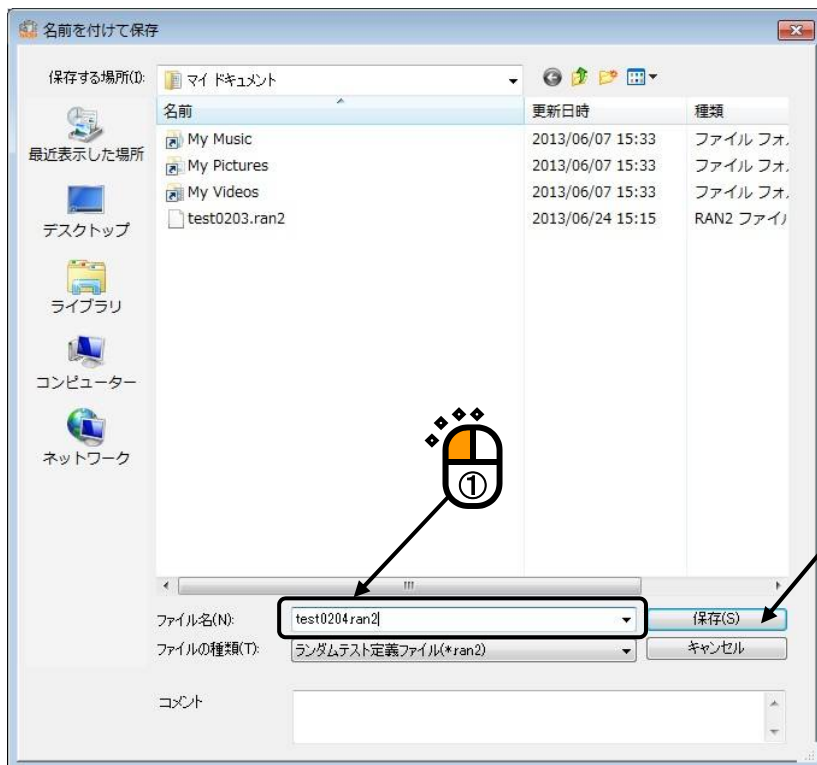
<Step 1>

[定義保存] ボタンを押します。



<Step 2>

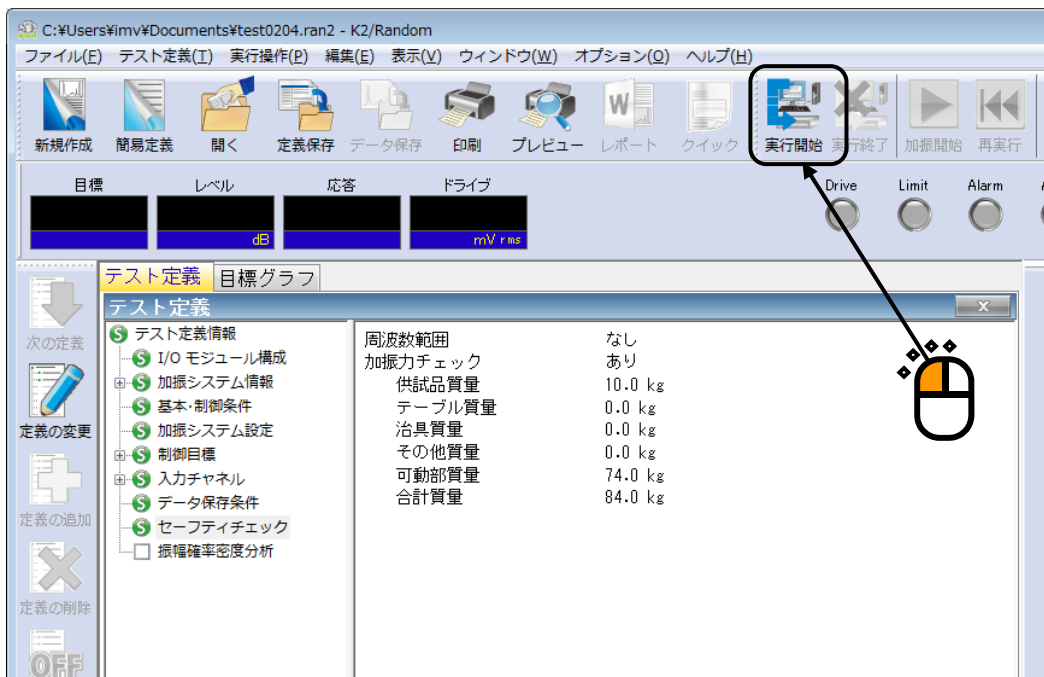
ファイル名を入力し、[保存] ボタンを押します。



<テストの実行>

<Step 1>

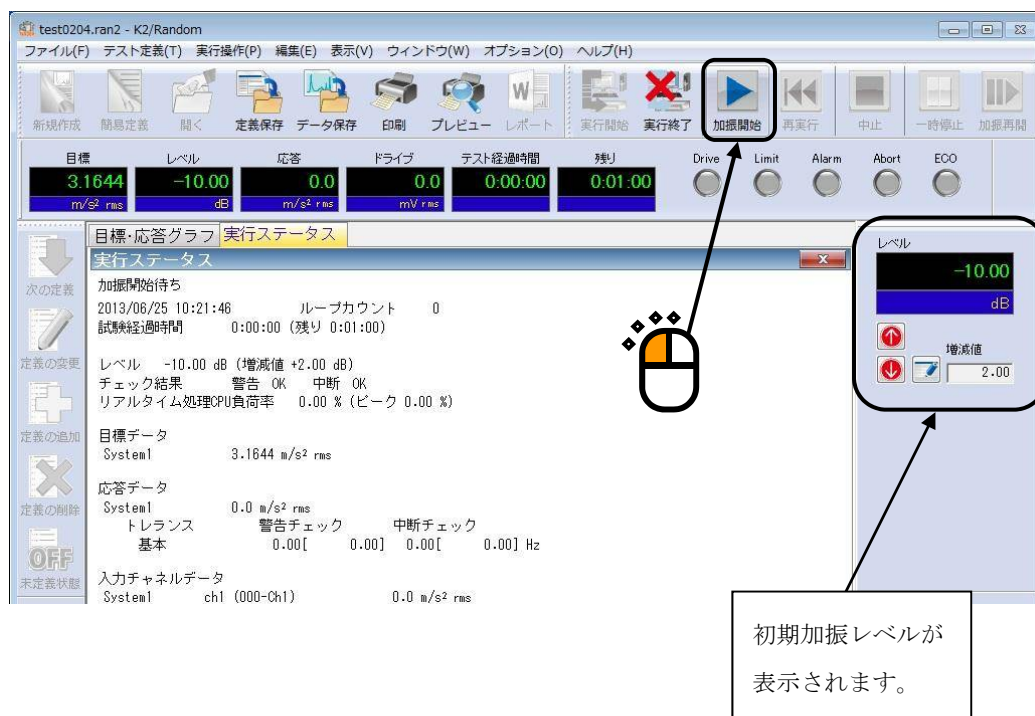
[実行開始] ボタンを押します。



<Step 2>

[加振開始] ボタンを押します。

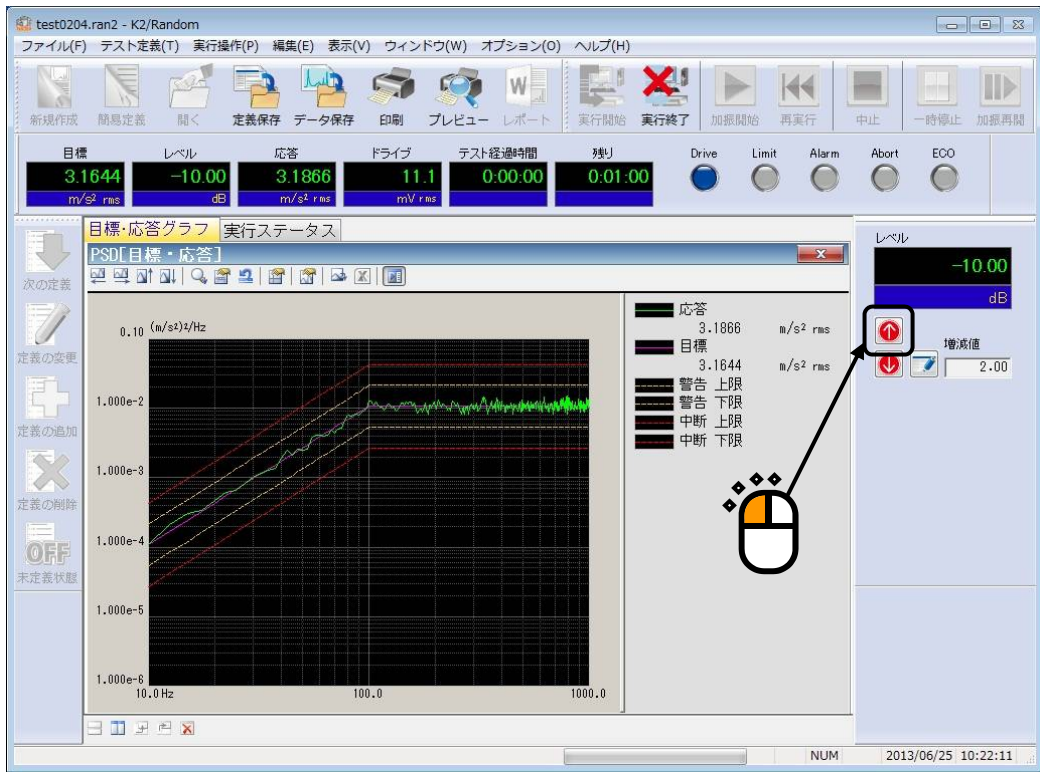
[加振開始] ボタンを押すと、初期ループチェック、初期イコライゼーションが自動的に行われ、初期加振レベル（この例では-10dB）で試験が実施されます。



< Step 3 >

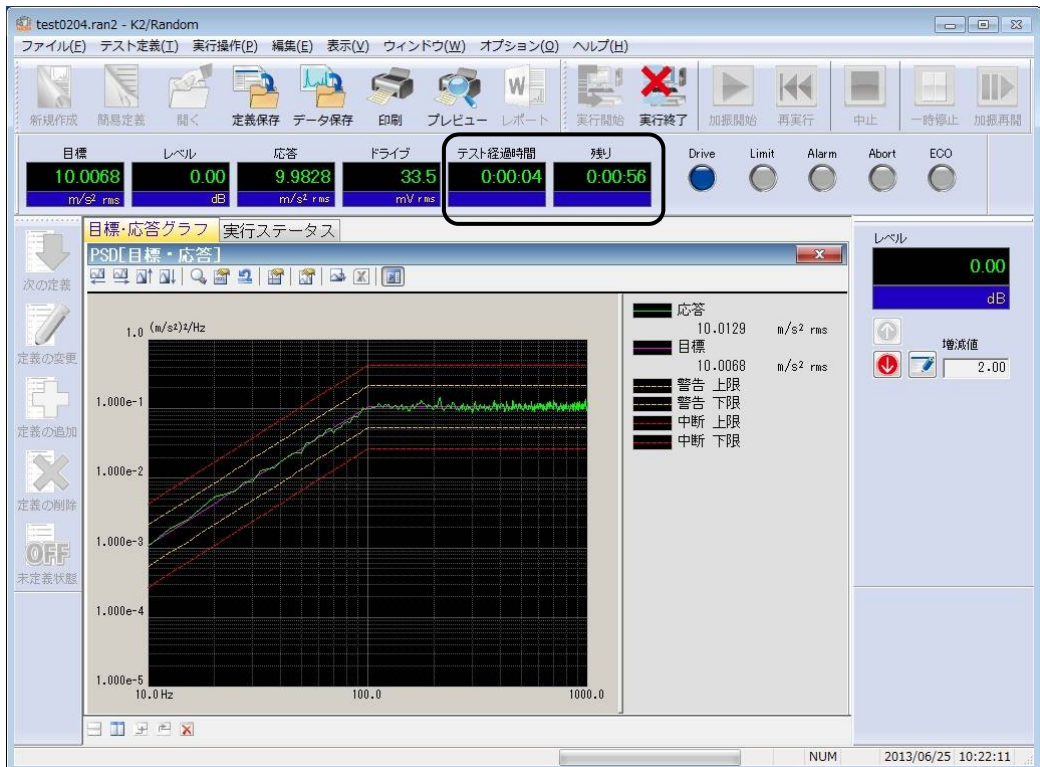
初期イコライゼーションが終了すると、初期加振レベル（この例では-10dB）での加振が行われます。

[加振レベルアップ] ボタンを押して、加振レベルを 0dB にします。



< Step 4 >

加振レベルが 0dB になると、テスト時間の計時が始まります。

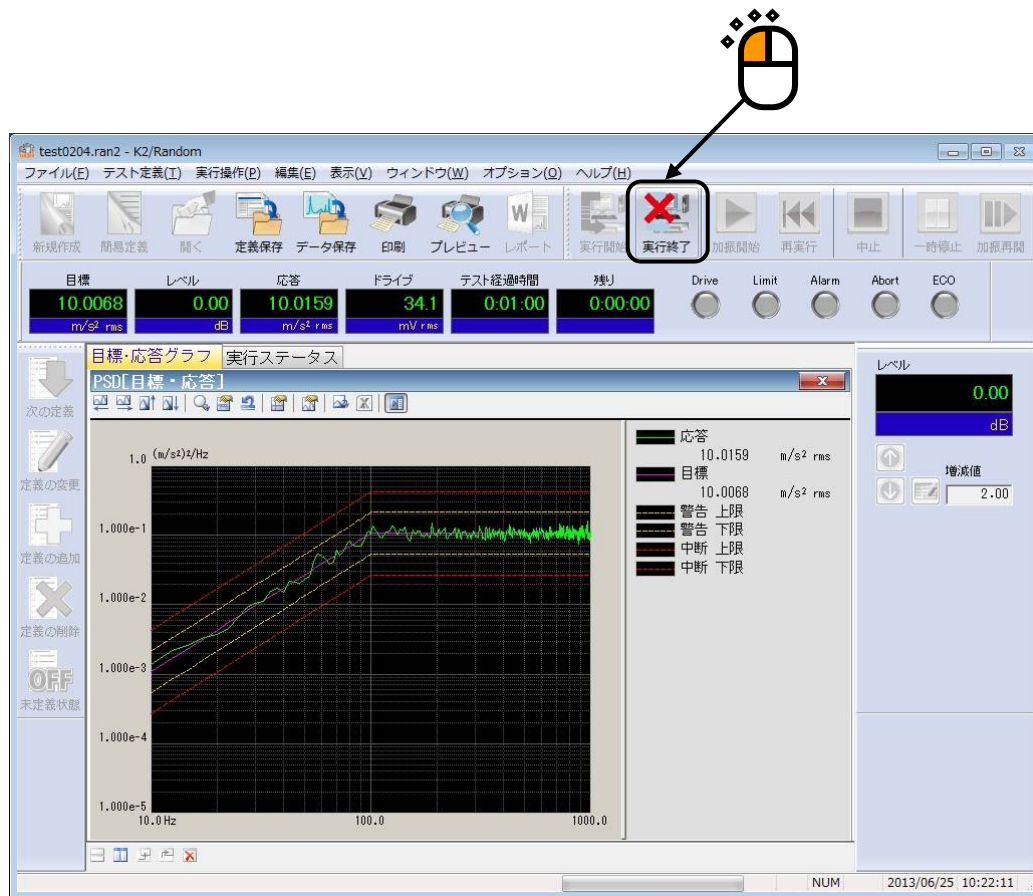




< Step 5 >

テスト時間が満了するとテストが終了します。

[実行終了] ボタンを押すと、テスト定義モードに戻ります。



## 第4章 テストの定義

### 4.1 概要

本システムでは、ある試験を実施するのに必要な情報の一式を「テスト」と呼びます。

ある試験を実行するには、まずその試験を実施するための「テスト」を定義することが必要です。本章では、この「テスト」の定義の各項目について説明します。

「テスト」定義の実体は、Table4-1 の情報を順に設定することです。

Table.4-1 テスト種別と定義する情報

設定情報 \ テスト種別	ランダム
(1) I/O モジュール構成	○
(2) 加振システム情報	○
(3) 基本・制御条件	○
(4) 加振システム設定	○
(5) 制御目標	○
(6) 入力チャンネル	○
(7) データ保存条件	○
(8) セーフティチェック	○
(9) 振幅確率密度分析	△
(10) 補助出力	△

○：必ず設定しなければならない情報

△：必要に応じて設定する情報

定義が完了した「テスト」の情報一式は、これを所定の形式のファイル「テストファイル」として、格納することができます。

一旦定義した「テスト」の情報が「テストファイル」として格納してある場合には、そのファイルをロードしてくるだけで、試験の実施が可能です。

## 4.2 基本・制御条件

K2+コントローラの制御条件を設定します。

The screenshot shows a dialog box titled "基本・制御条件" (Basic Control Conditions). It contains the following fields and controls:

- 周波数レンジ (Frequency Range): 2000.00 Hz
- 制御ライン数 (Control Lines): 400
- 最高観測周波数 (Maximum Observation Frequency): 2000.00 Hz
- $\Delta f$  (Frequency Resolution): 5.00 Hz
- フレームタイム (Frame Time): 200.0 ms
- 制御単位 (Control Unit): 加速度 (Acceleration) / m/s<sup>2</sup>
- 平均化パラメータ (Averaging Parameters): M=4, E=8, 120 DOF
- イコライゼーションモード (Equalization Mode): 標準 (Standard) / 詳細設定(C)...
- ループチェック (Loop Check): 標準 (Standard) / 詳細設定(D)...
- 試験時間 (Test Time): 時間指定 (Time Specified) / 0:10:00
- レベルスケジューリング (Level Scheduling): 未定義 (Undefined) / 定義(L)... / 削除(D)
- 初期出力レベル (Initial Output Level): -10.00 dB
- レベル増減値 (Level Change Value): 2.00 dB
- 自動開始 (Auto Start)
- 出力停止遷移時間 (Output Stop Transition Time): 500.0 ms
- 観測周波数を目標周波数範囲のみとする (Use observation frequency only within target frequency range)

Buttons on the right: OK, キャンセル (Cancel), 参照 (Reference), 登録 (Register).

### 4.2.1 周波数レンジ

#### (1) 意味

スペクトル分析の周波数レンジを指定します。

再現すべき目標 PSD に含まれる周波数成分を包含するよう、適切な値を設定してください。

使用している入力チャンネル数等の兼ね合いもありますが、本項目の設定値が大きすぎる場合には、CPU の能力限界によって、リアルタイム動作ができなくなることがあります。その場合には、設定値を小さくする等の対策を施してください。

なお、サンプリング周波数  $f_s$  は、周波数レンジ  $f_{\max}$  と次の関係で結ばれています；

$$f_s = 2.56 f_{\max}$$

### 4.2.2 制御ライン数

#### (1) 意味

スペクトル分析の分解能を指定します。

スペクトル分析の分解能はライン数  $L$  で指定します。

本システムでは、ライン数  $L$  はスペクトル分析のポイント数  $N$  と、

$$L = N / 2.56$$

の関係があります。

制御フレーム分の  $N$  ポイントの波形データをスペクトル分析すると、周波数領域の  $N/2$  ライン分の複素スペクトルデータに変換されます。ライン数とは、この  $N/2$  ライン分の複素スペクトルデータのうち、アンチエイリアシングフィルタの特性を考慮して、(低周波側から) 何ライン目までのデータを制御実施上の有効データとするかを規定したものです。

また、周波数分解能  $\Delta f$  は、次のように決まります；

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

<ライン数の選択基準>

ライン数の選択は、制御すべき被制御系の伝達特性に合わせて選択してください。

制御を成功させるには、被制御系のインパルス応答の大部分が設定した制御フレームの中に収まっていることが必要です。

制御の効果が思わしくない場合には、ライン数の設定を1段階大きくしてみてください。

しかし、不必要に大きなライン数設定には、有利な点は何もありません。

### 4.2.3 最高観測周波数

#### (1) 意味

入力チャンネルで観測する周波数の上限値を指定します。

デフォルトは周波数レンジで設定した周波数になります。

### 4.2.4 制御単位

#### (1) 意味

K2+コントローラが制御対象とする物理量（制御量）の単位を設定します。

制御単位が、テストを定義する上での単位になります。

加振システム情報に「その他の制御量」の定格情報を設定した場合のみ、「その他の制御量」で設定した単位が制御単位として追加されます。

### 4.2.5 平均化パラメータ

#### (1) 意味

スペクトル推定の正確さ（平均操作）の度合いを示す「自由度」を指定します。

ランダム信号を分析する場合、1回のFFT分析によって得られるスペクトルデータは非常に大きなバラツキを含んでいるので、正確にスペクトル推定を行うには、平均操作が不可欠です。

なぜなら、ランダム信号のスペクトル分析には次のような特徴があるからです。

- ① 不規則信号のスペクトル分析データは真値とみなしえるものではなく、一定の確率的な性格を帯びた推定値にすぎない。
- ② その推定値としての確からしさ（信頼度）は、「自由度」によって表わされる。自由度が大きい程、その推定値の信頼度は高い。

「自由度」は、次のパラメータで指定します。

#### ① ループあたり平均回数 M

制御ループ1ループあたりの応答分析を行うフレーム数を指定します。

#### ② ループ加重平均パラメータ E

制御ループ毎に得られる応答スペクトルデータを加重平均するさいのパラメータです。

上記MとEの値が決まると、応答分析の自由度K（DOF）が決まります。

Kの値は、

$$K = 2M(2E - 1)$$

によって計算されます。安定した制御系を形成するためには、Kの値は大きい方がよく、目安として

$$K > 100$$

となるよう、MとEの値を決定されることをお勧めします。

ただし、あまり多きな値にすると制御速度（追従性）が遅くなるのでご注意ください。

## 4.2.6 イコライゼーションモード

### (1) 意味

制御運転開始（ホワイトノイズ様出力開始）から、応答スペクトルが目標スペクトルに（トランスの範囲で）一致し、テスト経過時間の計時が始まるまでの初期イコライゼーション段階での制御速度を指定します。

#### 1. 速い

速い応答速度で制御を行うことを設定します。

剛性の高い安定した供試体等には‘速い’を指定することも適切な場合もあります。

#### 2. 標準

想定される一般的な状況において、適切と思われる制御速度を設定します。

**特別の判断に基づく場合を除いては、通常、標準を設定してください。**

#### 3. 遅い

遅い応答速度で制御を行うことを設定します。

非線形的な応答（例えば、加振レベルが変化すると異なる特性を示す等）がみられる供試体の場合には‘遅い’を選択することが有効である場合があります。

#### 4. 数値指定（または詳細設定ボタン）

イコライゼーションモードの各パラメータは、‘速い’、‘標準’、‘遅い’において適切に設定していますが、この‘数値指定’は極めて制御困難な供試体等の試験を行う際に、各制御パラメータを微調整するために設けられています。

なお、本項目の影響は、冒頭に述べたように初期イコライゼーション段階において顕著に現れますが、計時開始後のテスト実施中にも制御パラメータとしての本項設定値は有効です。

## 4.2.7 ループチェック

### (1) 意味

ループチェック機能による制御運転時における制御ループの異常監視実施等の判断基準の厳しさを指定します。

ループチェックが行われるのは、次の2つの動作時です；

- I. 初期測定時
- II. 制御運転中

初期測定時のループチェックは、まず測定に先立ち、加振器情報の「初期出力電圧」として指定されたレベルのホワイトノイズ様出力信号を出力して制御ループの異常を調べ、それが問題なければ、引続き実行される制御運転中にも常に異常監視を行うという形で実施されます。

本項目では、ループチェック実施時の異常検知の判断基準を、次の4段階の中から選択設定します；

1. 厳しい

最も厳しい判断基準を設定します。

線形性の良好な供試体の場合に用いることができます。

2. 標準

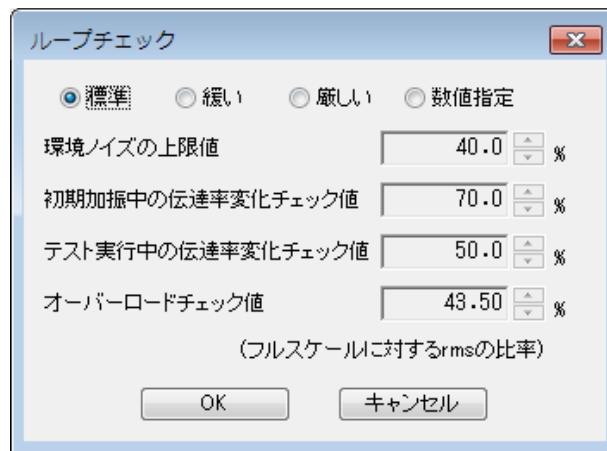
通常予想される程度の非線形性を許容する判断基準を設定します。

3. 緩い

かなり大きな非線形性を許容する判断基準を設定します。

4. 数値指定 (または詳細設定ボタン)

ループチェックの各パラメータは、‘厳しい’、‘標準’、‘緩い’において適切に設定していますが、どうしてもループチェックをパスできない場合には、‘数値指定’で各パラメータを微調整してください。



#### 4.2.7.1 環境ノイズの上限値

(1) 意味

本項目は、初期測定時に測定する応答に対する環境ノイズ（暗雑音）の比率の許容上限を指定するものです。

測定した環境ノイズが本指定値を超えていれば、試験を中断します。

#### 4.2.7.2 初期加振中の伝達率変化チェック値

(1) 意味

本項目は、初期測定時又は初期イコライゼーション時の伝達率変化量に対する許容値を指定するものです。

伝達率変化量が本指定値を超えた場合には、試験を中断します。

#### 4.2.7.3 テスト実行中の伝達率変化チェック値

(1) 意味

本項目は、本加振中の伝達率変化量に対する許容値を指定するものです。

伝達率変化率が本指定値を超えた場合には、試験を中断します。

#### 4.2.7.4 オーバーロードチェック値

##### (1) 意味

本項目は、入力信号がある程度入力レンジをオーバーしても試験を続行するようにするためのものです。常時、入力信号が入力レンジをオーバーしている場合は正確な制御や計測は行えませんので注意してください。

#### 4.2.8 試験時間

##### (1) 意味

試験実施時間を指定します。

すなわち、システムは試験開始後ここに指定された時間の経過があった時点で、自動的に信号出力を停止します。

##### < 無限の指定 >

試験時間を指定したくないときは、「無限」を選択してください。

この場合には、保護機能による中断の発動を除いては、[中止] ボタンの押下があるまで運転が継続されます。

##### < 時間指定 >

「時間」のデータをh, 「分」のデータをm, 「秒」のデータをsと表わすとき、

h h h : mm : s s

の形でデータを入力します。このとき、「秒」→「分」等の換算はシステムが自動的に行います。

(例 1) 「10: 20: 30」の入力は「10 時間 20 分 30 秒」を意味します。

(例 2) 「50: 0」の入力は「50 分」を意味します。

(例 3) 「1000」の入力は「16 分 40 秒」を意味します。

#### 4.2.9 初期出力レベル

##### (1) 意味

指定された目標スペクトルによる振動試験を実施する前に、より低い振動レベルで目標に相似のスペクトルを実現し、供試体や振動試験機の様子をみる必要がある場合があります（貴重な供試体、大型加振システムの場合等）。

このような、最初の実現の目標となる低レベルの振動のことを「初期レベル」と呼ぶことにし、本項目ではこの「初期レベル」の設定を行います。

初期レベルの指定は、目標スペクトルのレベルを基準（0 dB）としたときのレベル比（dB 値）を指定する、という形で実施します。

加振レベルの設定変更（0 dB 以下）は、実加振の試験実施中にも随時実施できるのですが、本項目にあらかじめ必要値を設定しておけば、「うっかり初めから 0 dB で加振してしまった」といったミスが防げるはずですが、この fool-proof の意味を除けば（加振レベルはいつでも変更できるわけですから）、本項目には余り大きな意味はありません。

<運転時における加振レベルの変更>

設定されている加振レベルの変更は、所定のボタンをマウスでクリックすることで実現できます。この場合、矢印キーの押下1回毎に、指定されている「増減値」分だけレベルが増加（減少）します。

#### 4.2.10 レベル増減値

##### (1) 意味

加振レベルの変更を行う際の増減値のことです。加振中にも、所定のダイアログボックスを開くことで変更することができます。

#### 4.2.11 自動開始

##### (1) 意味

初期レベルに 0dB 以下の値を設定した場合に、指定した初期レベルから 0dB までのレベル変化を、自動的に行わせることを「自動開始」呼びます。本項目は、自動開始を実施するか否かの選択をするものです。なお、初期レベルに 0dB を設定した場合は、本項目を選択することはできません。

自動開始を実施する場合、本ボタンを選択（チェックボックスに×印を付ける）してください。そして、レベルが増加する時間間隔と増加レベルを指定してください。ここに指定した時間が経過する毎に、指定した分だけレベル上昇が自動的に行われ、レベルが 0 dB になるまで、この動作がくり返されます。

#### 4.2.12 出力停止遷移時間

##### (1) 意味

実加振のドライブ出力中において、“加振中止”の指示により、ドライブ出力動作を中断させることができます。また、「中断レベル」を越える応答の検出により、ドライブ出力動作が自動的に中断される場合があります。

しかし、ドライブ出力を突然に断ち切ることは危険であり、一定時間をかけて出力レベルをゼロに近づける動作を行わせることが適切です。

この出力レベル変化時間のことを「出力停止遷移時間」（または「シャットダウンタイム」）と呼び、本項目はこれを指定するためのものです。

逆に、ドライブ出力動作を開始する場合にも同様のことが言えるので、本システムではドライブ出力開始時にも、本項目で指定された時間をかけてフルレベル出力動作に入る動作仕様としています。



### 4.2.13 レベルスケジューリング

#### (1) 意味

加振レベルをスケジュール化して試験を行います。

レベルスケジュールでの各スケジュール項目では、加振レベル／加振時間／トレランスを設定します。

加振レベルやテスト時間は、レベルスケジューリングでの設定が優先されます。そのため、レベルスケジューリングが定義されると「初期レベル」、「テスト時間」、「自動開始」の各項目は定義できなくなり、先に定義されていても無効となります。

レベルスケジュールでのテスト時間は、各スケジュール項目の時間の合計となります。

なお、SOR/ROR 試験の時は、本項目を定義することができません。

また、レベルスケジューリングは必要がなければ、定義しなくても構いません。

[定義] : レベルスケジューリングを定義または修正します。

レベルスケジュールを定義するダイアログボックスが現れます。

[削除] : レベルスケジューリングの定義を削除します。

#### <各スケジュール項目の定義>

以下のボタンを使用することにより、各スケジュール項目の登録を行います。

No.	レベル(dB)	時間	トレランス拡大(dB)
1	-20.00	0:10:00	6.00
2	-6.00	1:00:00	0.00
3	-10.00	0:30:00	1.00
4	0.00	2:00:00	0.00
5	-15.00	0:45:00	6.00

合計時間  
4:25:00

レベル: -20.00 dB [変更(C)]  
時間: 0:10:00 [追加(A)]  
トレランス拡大: 6.00 dB

[追加] : 新たなスケジュール項目を登録します。

レベルや時間等の設定を行い、本ボタンを押下すると、枠内に当該値が表示され、スケジュール項目が登録されます。

[変更] : 既に登録されたスケジュール項目の内容を変更します。

変更対象のスケジュール項目を（マウスなどで）選択し、対象箇所の変更を行い、本ボタンを押下します。

[削除] : 既に登録されたスケジュール項目を削除します。

削除対象のスケジュール項目を（マウスなどで）選択し、本ボタンを押下します。

#### 4.2.13.1 レベル

(1) 意味

加振レベルを指定します。

加振レベルは、「PSD 定義」で指定した目標 PSD に対する相対レベルで指定します。

#### 4.2.13.2 時間

(1) 意味

加振時間を指定します。

時間は、「テスト時間」の「時間指定」と同じ方法で指定します。

#### 4.2.13.3 トレランス拡大

(1) 意味

トレランスを指定します。

トレランスは、「トレランス定義」で指定したトレランスに対する相対レベルで指定します。

例えば、低い加振レベルではノイズが多くトレランスの幅を広げたい等のことがあれば、本指定によってトレランスを拡大してください。

なお、0dB を指定すると、トレランスは「トレランス定義」で指定した値と同じ値になります。

#### 4.2.14 観測周波数を目標周波数範囲のみとする

(1) 意味

観測周波数を目標周波数範囲（※）のみに制限するか否かを指定します。

“観測周波数を目標周波数範囲のみとする”を選択した場合は、rms 値を計算する周波数範囲やグラフデータが有効な周波数範囲は目標周波数範囲のみになり、それ以外のスペクトルデータはゼロデータになります。

なお、標準定義では、“観測周波数を目標周波数範囲のみにする”の設定になっています。

（※）制御目標最低周波数（目標 PSD の低周波側の端点の周波数）

～ 制御目標最高周波数（目標 PSD の高周波側の端点の周波数）

#### 4.2.15 加振中に移行する前に一時停止する

(1) 意味

加振開始すると徐々に出力を上げていきながら、応答スペクトルを目標スペクトルに近づけていき、目標スペクトルに合致するとステータスは「加振中」となります。

本項をチェックするとこの「加振中」になる瞬間に一時停止状態となり出力を停止します。

## 4.3 加振システム設定

制御の加振・出力系に関することを設定します。

加振システム設定

初期出力電圧  mV rms

OK  
キャンセル

クリッピング

ソフト・クリッピング  
(制御性能に影響を与えず、出力電圧のピーク値を小さくできる)

ピーク電圧制限    $\sigma$

クレストファクタによるハード・クリッピング

なし

出力電圧制限値  mV

アポルト比率  %

HPF

### 4.3.1 初期出力電圧

#### (1) 意味

「初期出力電圧」とは、制御実施時に加振機に対して最初に出力する電圧のことを指します。ドライブが停止している状態から加振する場合は、常にこのドライブ電圧から制御を始めます。設定値は、電圧値を[mV]単位で rms 値によって設定します。初期出力電圧を指定しない場合は、加振システム情報に登録された、初期出力電圧値( $V_{rms}$ ) が自動的に設定されます。

注) 初期出力電圧は、ご使用の加振機に適した値を設定してください。

### 4.3.2 クリッピング

#### (1) 意味

出力チャネルで行う「クリッピング」の実施の条件を設定します。

クリッピング指定は、下記3種の方法のいずれかで行います。

- ・ソフト・クリッピング
- ・クレストファクタによるハード・クリッピング
- ・電圧値によるクリッピング

本システムでは、電圧値によるクリッピングは必ず指定しなければなりません。クレストファクタによるクリッピングは、必要がなければ、指定しなくてもかまいません。本システムでは、「ソフト・クリッピング」が、通常の使い方です。

#### 4.3.2.1 クレストファクタによるクリッピング

##### (1) 意味

「クレストファクタによるクリッピング」の実施・非実施を設定します。

「クレストファクタによるクリッピング」を実施する場合は、出力信号の標準偏差  $\sigma$  に対する相対比でクリッピングレベルを指定します。

1) ソフト・クリッピング

本機能は、オプションです。

制御性能に影響を与えず、クリッピング処理を実施します。

詳細は、“ソフト・クリッピング オプション取扱説明書”を参照ください。

2) クレストファクタによるハード・クリッピング

元のドライブ信号の周波数成分にいくらかの変化を与えるため、振動の PSD 制御の精度に影響が出る可能性があります。

3) なし

クレストファクタによるクリッピングを実施しません。

#### 4.3.2.2 出力電圧制限値

(1) 意味

システムが出力する最大の電圧値を設定します。

本項目で指定した電圧レベルが、電圧値によるクリッピングレベルになります。

出力チャンネルが、この許容電圧値を上回る電圧信号を出力しようとした場合、ドライブ信号にクリッピング処理を施します。

#### 4.3.2.3 アボート比率

(1) 意味

本システムでは、電圧値によるクリッピングのみによる設定を標準としています。

電圧値によるクリッピングが行われる場合、許容電圧に近いレベルの出力時には、ほとんどの信号がクリッピングを受けてしまいます。クリッピング処理の実施はドライブ信号スペクトルの変形を意味しますから、クリッピング処理はスペクトル制御性能の低下を招くことになります。

安全のため、本システムでは、クリッピングを行った出力信号のクレストファクタが、ある一定の値より小さくなったときに、運転を停止するという動作を行います。

アボート電圧[mV<sub>rms</sub>]=アボート比率×出力電圧制限値[mV<sub>0-p</sub>]  
で規定されます。

### 4.3.3 HPF（ハイパスフィルタ）

#### (1) 意味

本システムの特徴的な機能のひとつである「大振幅発生回避機能」を実現するための具体的機構である、ドライブ信号出力回路へのハイパスフィルタの挿入・非挿入を指定するための項目です。

ハイパスフィルタの使用・不使用、使用の場合のカットオフ周波数  $f_c$  の設定について、次の選択が可能です。

- ・ 使用しない

ハイパスフィルタを使用しないという選択を意味します。

- ・ 自動設定

ハイパスフィルタを使用し、そのカットオフ周波数  $f_c$  の設定を本システムが下記の〈選択基準〉に基づいて、自動判断して実施するという選択を意味します。

- ・ 数値設定

ハイパスフィルタを使用し、 $f_c$  を任意に設定することを意味します。

#### <選択基準>

カットオフ周波数  $f_c$  の選択基準としては、制御目標最低周波数（目標 PSD の低周波側の端点の周波数） $f_{\text{edgeL}}$  と周波数分解能  $\Delta f$  との関係が、およそ

$$f_c = f_{\text{edgeL}} + 0.5 \Delta f \quad \text{程度}$$

となるようにするのが適切です。

ただし、 $f_{\text{edgeL}} \geq 5 \Delta f$  になる場合は、もともとフィルタの使用は不要と考えられます。

実装されているハイパスフィルタは2次特性のものであり、 $f_c$  についてあまり厳密に考える必要はありません（が場合によっては、決定的に重要な変位低減効果が得られます）。

#### <必要速度・変位算定値への影響>

本項目設定値は、目標スペクトルの加速度 rms 値計算と一緒に実施される速度・変位の rms 値算定値に影響を与えます。

従って、変位要求が大きすぎてテスト実施が危ぶまれる等の深刻なケースには、まず  $f_c$  の設定を変えてみて計算値を検討してみるなどのことをお勧めします。

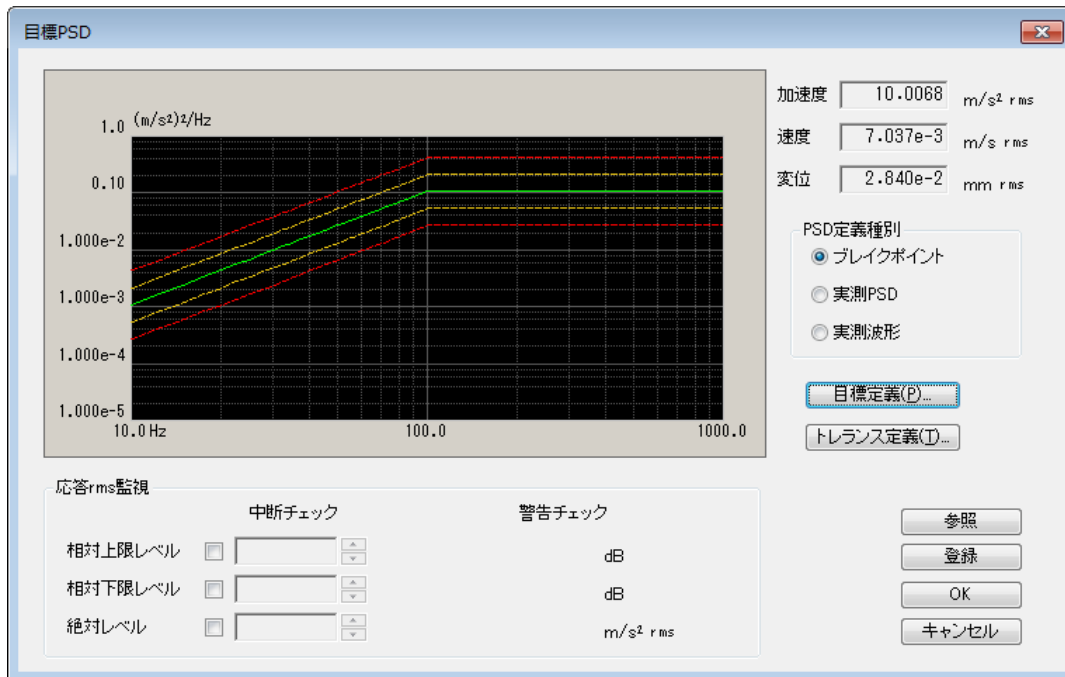
一方、上記の速度・変位 rms 値の算定には、一定の仮定が置かれていますので、算定値は本来絶対の意味を持ち得るものではないことをあらかじめご了承ください。

#### < $f_c$ 設定値の表示>

カットオフ周波数を‘自動設定’を指定した場合は、目標 PSD の定義を完了した後に表示されます。

## 4.4 目標 PSD

本項目は制御目標を指定するものであり、これによりテストパターンが決まります。



### 4.4.1 PSD 定義

#### (1) 意味

PSD の形状を指定します。

本システムで PSD データを定義する方法には、次の種類があります。

- ① ブレイクポイント PSD 定義
- ② 実測 PSD 定義
- ③ 実測波形定義

PSD 定義種別で「ブレイクポイント」か「実測 PSD」か「実測波形」を選択します。

#### <ブレイクポイント PSD 定義>

ブレイクポイントによって、PSD データを定義します。

#### <実測 PSD 定義>

所定のフォーマットで記述された CSV 形式で保存された PSD データのデータファイルをそのまま、または必要に応じて適切に編集を加えたデータを、目標 PSD データとして用います。

#### <実測波形定義>

所定のフォーマットで記述された CSV 形式で保存された波形データのデータファイルをそのまま、または必要に応じて適切に編集を加えたデータから PSD データを算出し、それらのデータを必要に応じて編集して、目標 PSD データとして用います。

#### <PSD データの rms 値>

PSD データが定義されると、定義された PSD データの rms 値が画面に表示されます。  
(制御単位が加速度の場合は、速度、変位の rms 値も表示されます。)

本定義画面で表示される PSD データの rms 値は、「基本・制御条件」で指定されている  
制御ライン ( $\Delta f$ ) に依存する計算値です。

制御システムが制御量として認識する rms 値は、本定義画面で表示される制御ラインに  
依存する rms 値です。そして、システムの定格チェックも、この rms 値で行われます。

しかし、これらの計算値は、ブレイクポイント定義画面で表示される定義データから算  
出される「理論値」(これは  $\Delta f$  依存性を持たない)とは幾分異なる可能性があります。

また、実測 PSD 定義画面で表示される rms 値は、使用する PSD データファイルの  $\Delta f$  に  
依存する計算値であり、両者の  $\Delta f$  が一致しない場合は rms 値も一致しません。

### 4.4.1.1 ブレイクポイント PSD 定義

#### 4.4.1.1.1 概要

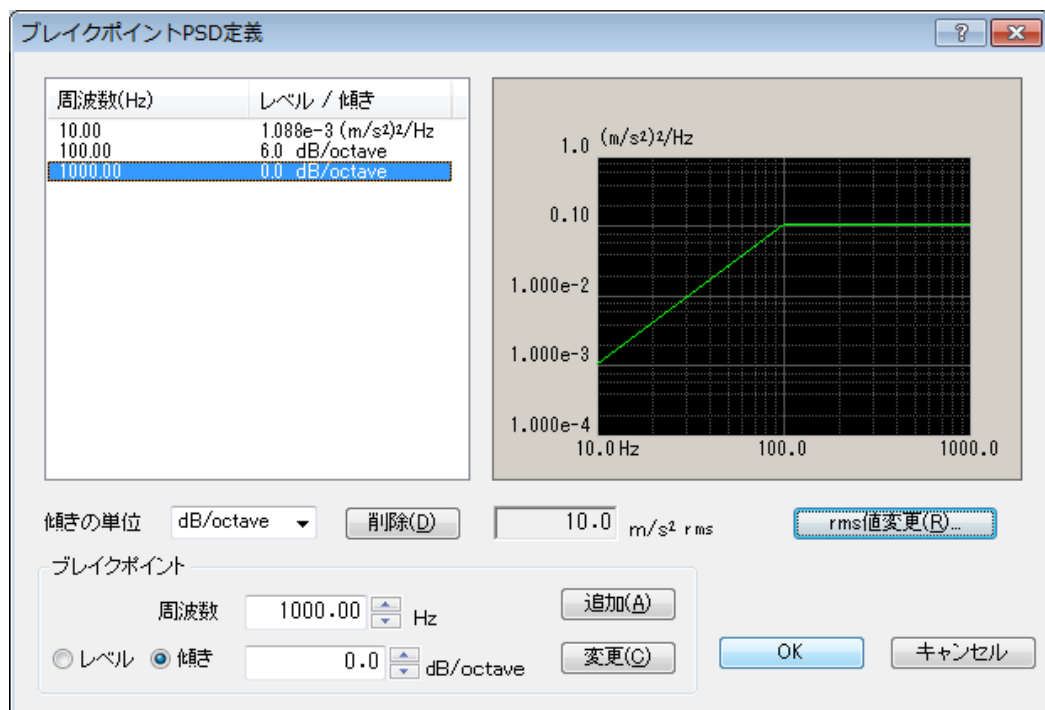
PSD を周波数とレベル (または傾き) のペアで定義していきます。

#### <例題>

10[Hz]~100[Hz] : 10[Hz], 0.001[(m/s<sup>2</sup>)<sup>2</sup>/Hz] を起点として、傾き[6dB/oct]  
を持つスペクトル

100[Hz]~1000[Hz] : レベル一定 (傾き[0dB/oct]) のスペクトル

注) プロファイルのグラフは、制御単位を縦軸に取ります。





ブレイクポイント PSD データ定義は、周波数分解能  $\Delta f$  に依存しません。

もし、定義したブレイクポイント PSD データに、 $\Delta f$  で割り切れない周波数成分がある場合、定義した PSD データの隣り合う周波数の PSD のレベルを直線で結び、この直線上の制御ラインの周波数におけるレベルを計算し、それらの値を各制御ラインの PSD データとします。

ただし、定義する PSD データの周波数成分は、少なくとも周波数分解能  $\Delta f$  と周波数レンジ  $f_{\max}$  の間の成分でなければなりません。

また、 $\Delta f$  と  $f_{\max}$  の間に最低 2 ライン分のデータが必要です。

以下のボタンを使用することにより、ブレイクポイント（以後、**B.P.** と略記）データの登録を行います。

なお、**B.P.** データは、最大 **256** まで登録することができます。

[追加] : 新たな **B.P.** データを登録します。

**B.P.** 周波数及びレベルもしくは傾斜値を入力し、本ボタンを押下すると、枠内に当該値が表示され、**B.P.** データとして登録されたこととなります。  
なお、既に登録されている **B.P.** 周波数と同一もしくは近似周波数のデータを追加登録することはできません。

[変更] : 既に登録された **B.P.** データの内容を変更します。

変更対象の **B.P.** データ行を（マウスなどで）選択し、対象箇所の変更を行い、本ボタンを押下します。

[削除] : 既に登録された **B.P.** データを削除します。

削除対象の **B.P.** データ行を（マウスなどで）選択し、本ボタンを押下します。

#### 4.4.1.1.2 周波数

##### (1) 意味

**B.P.** 周波数の入力を行います。

なお、既に登録済みの **B.P.** 周波数と同一もしくは近似の周波数のデータを追加登録することはできません。

#### 4.4.1.1.3 レベル

##### (1) 意味

**B.P.** データを登録する際、周波数データと対になるレベルデータを PSD 値の単位にて入力します。

[レベル] ボタンを選択すると、「レベル」の入力が可能になりますから、PSD 値を入力します。

PSD 値は、「単位<sup>2</sup>/Hz」で表現しますが、その中の「単位」は、「基本・制御条件」で指定した制御単位になります。

#### 4.4.1.1.4 傾き

(1) 意味

B.P.データを登録する際、周波数データと対になる傾斜値データを入力します。

「傾き」ボタンを選択すると、「傾き」の入力が可能になります。

「傾き」の単位は2種類あり、「dB/octave」、「dB/decade」から選択しますが、どちらか一方のみを使用することができます。

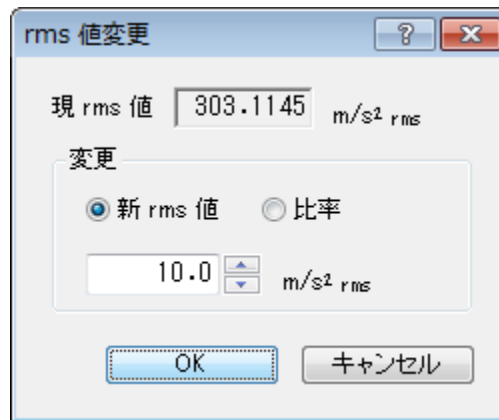
#### 4.4.1.1.5 rms 値変更

(1) 意味

上述したスペクトルの定義を完了すると、その rms 値の換算が行われます。

本機能は、スペクトルの相似変換すなわち、現在定義されているスペクトルの形は変えないでレベルのみを変更し、希望する rms 値を持つようなデータに変換するためのものです。

「rms 値変更..」ボタンを押下すると、rms 変更ダイアログボックスが表示されます。



変更方法は、以下の2つがあります。

- ・ 新 rms 値

変更後の rms 値を絶対値によって指定します。

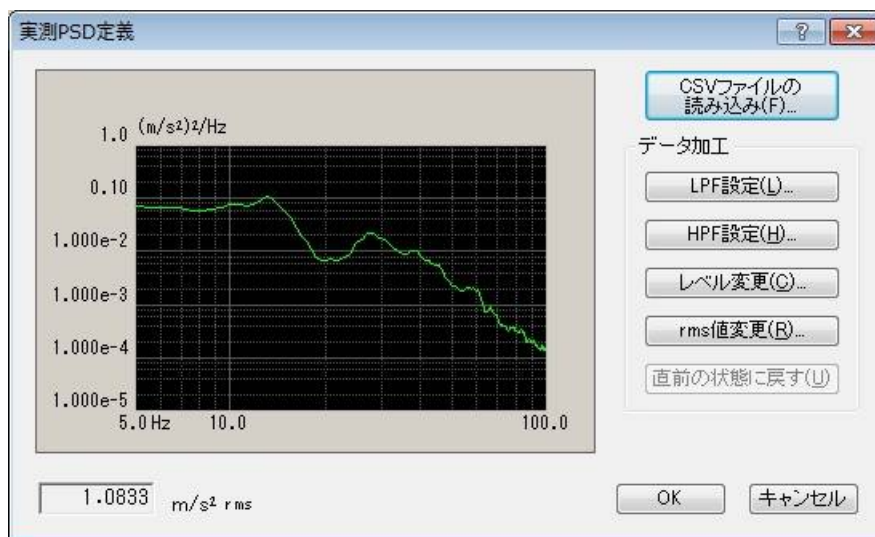
- ・ 比率

変更後の rms 値を変更後の相対値によって指定します。

## 4.4.1.2 実測 PSD 定義

### 4.4.1.2.1 概要

実測の PSD データを利用して PSD を定義します。



使用する PSD データは、特定のフォーマットで記述された CSV ファイルでなければなりません。このフォーマットについては、“4.4.1.2.4 CSV データファイル”を参照してください。

なお、使用する PSD データファイルの周波数分解能  $\Delta f$  が、テスト定義の  $\Delta f$  と一致していなくてもかまいません。もし、読み込んだ PSD データに、 $\Delta f$  で割り切れない周波数成分がある場合、定義した PSD データの隣り合う周波数の PSD のレベルを直線で結び、この直線上の制御ラインの周波数におけるレベルを計算し、それらの値を各制御ラインの PSD データとします。

ただし、定義する PSD データの周波数成分は、少なくともテスト定義の周波数分解能  $\Delta f$  と周波数レンジ  $f_{\max}$  の間になければなりません。これを満たさないデータの場合は、条件を満足するようにデータを加工する必要があります。

また、 $\Delta f$  と  $f_{\max}$  の間に最低 2 ライン分のデータが必要です。

#### < PSD データファイルの選択 >

以下のボタンを使用することにより、PSD データファイルを選択します。

[CSV ファイル読み込み] : PSD データファイルを読み込みます。

#### < データ加工 >

以下のボタンを使用することにより、読み込んだ PSD データに対して加工を施します。

[LPF 設定] : ローパスフィルタを施したり、データを切り詰めます。

[HPF 設定] : ハイパスフィルタを施したり、データを切り詰めます。

[レベル変更] : 指定した周波数帯域のレベルを変更します。

[rms 値変更] : rms 値を変更します。

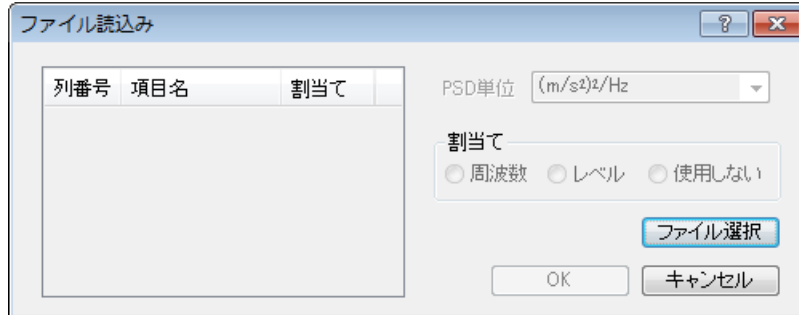
[直前の状態に戻す] : 加工したデータを 1 つ前の状態に戻します。

#### 4.4.1.2.2 PSD データファイルの読み込み

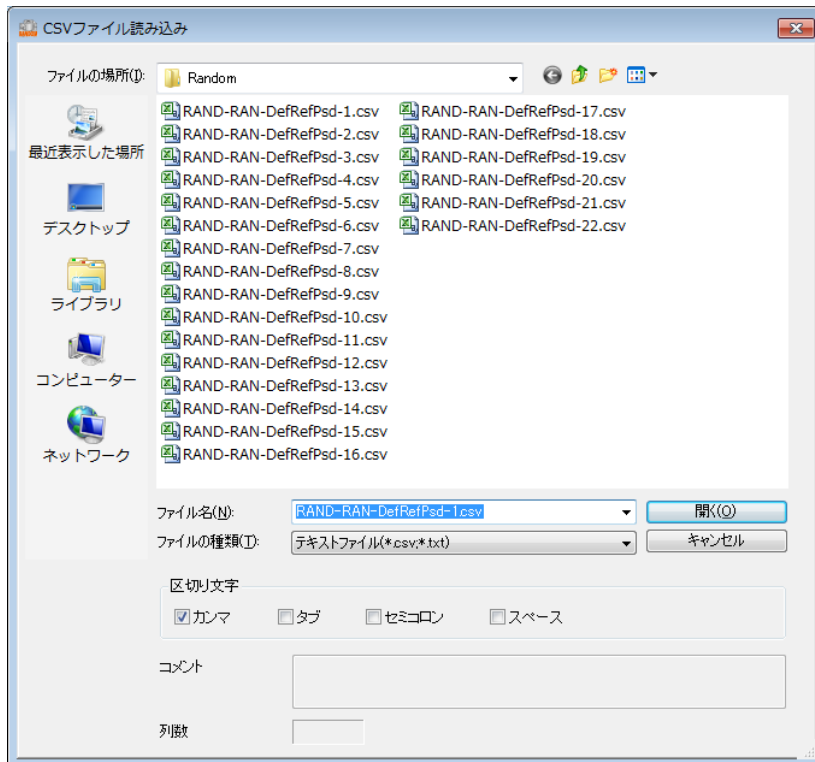
(1) 意味

PSD データとして使用する「実測 PSD データファイル」を選択します。

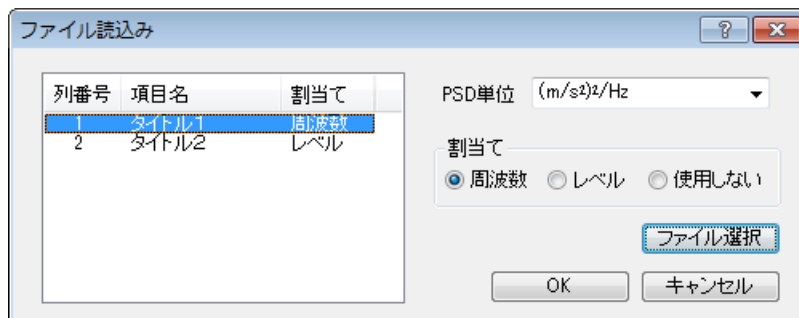
実測 PSD プロファイル定義ダイアログにおいて、[CSV ファイル読み込み] ボタンを選択すると、ファイル読み込み画面が表示されます。



ファイル読み込み画面でファイル選択ボタンを押すと、CSV ファイルを選択するダイアログボックスが表示されます。



対象とするデータファイルの選択が完了すると、次にデータファイルに記述されているデータの中から定義で使用するデータを選択します。



#### <PSD 単位の選択>

データファイルのレベルの単位を選択します。

#### <周波数データの割り当て>

データファイルのデータの中から周波数データに該当する列データを選択します。

#### <レベルデータの選択>

データファイルのデータの中からレベルデータに該当する列データを選択します。

### 4.4.1.2.3 データ加工

#### (1) 意味

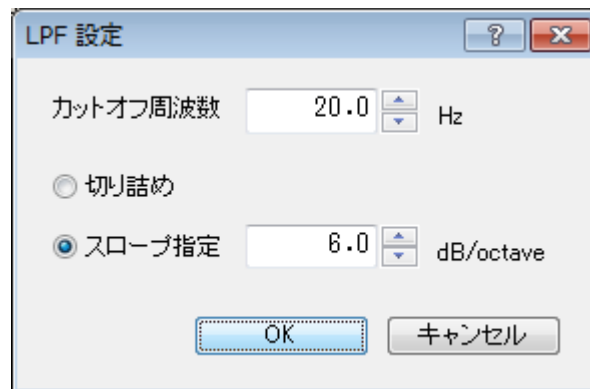
PSD データが確定すると、選択した実測 PSD データが表示され、データ加工の各ボタンが有効になります。実行したいボタンを選択し、必要なデータ加工を行います。

#### 4.4.1.2.3.1 LPF（ローパスフィルタ）設定

##### (1) 意味

PSD データにローパスフィルタを施したり、不要な帯域のデータを切り取ってデータを切り詰めたりします。

[LPF 設定] ボタンを押下すると、LPF 設定ダイアログボックスが表示されます。



設定項目は以下の通りです。

- カットオフ周波数

フィルタ処理を行う際のカットオフ周波数を入力します。

- 処理内容

LPF の処理内容を次の中から選択します。

- ・ 切り詰め

カットオフ周波数より大きい成分のデータを切り取ります。

PSD データに、制御周波数レンジ  $f_{\max}$  より大きい周波数成分がある場合は、本機能によって  $f_{\max}$  以上のデータを削除し、PSD データを切り詰めなければいけません。

- ・ スロープ設定

ローパスフィルタ処理を、指定したスロープで施します。

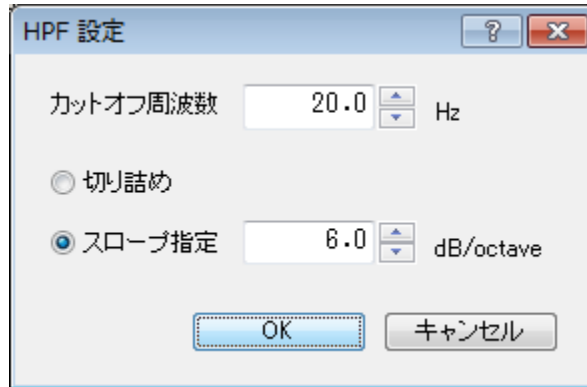
スロープの単位は 'dB/octave' です。

#### 4.4.1.2.3.2 HPF（ハイパスフィルタ）設定

##### (1) 意味

PSD データにハイパスフィルタを施したり、不要な帯域のデータを切り取ってデータを切り詰めたりします。

[HPF 設定] ボタンを押下すると、HPF 設定ダイアログボックスが表示されます。



設定項目の内容や意味は、LPF と全く同じです。

- カットオフ周波数

フィルタ処理を行う際のカットオフ周波数を入力します。

- 処理内容

HPF の処理内容を次の中から選択します。

- ・ 切り詰め

カットオフ周波数より小さい成分のデータを切り取ります。

PSD データに、制御周波数分解能  $\Delta f$  より小さい周波数成分がある場合は、本機能によって  $\Delta f$  以下のデータを削除し、PSD データを切り詰めなければいけません。

- ・ スロープ設定

ハイパスフィルタ処理を、指定したスロープで施します。

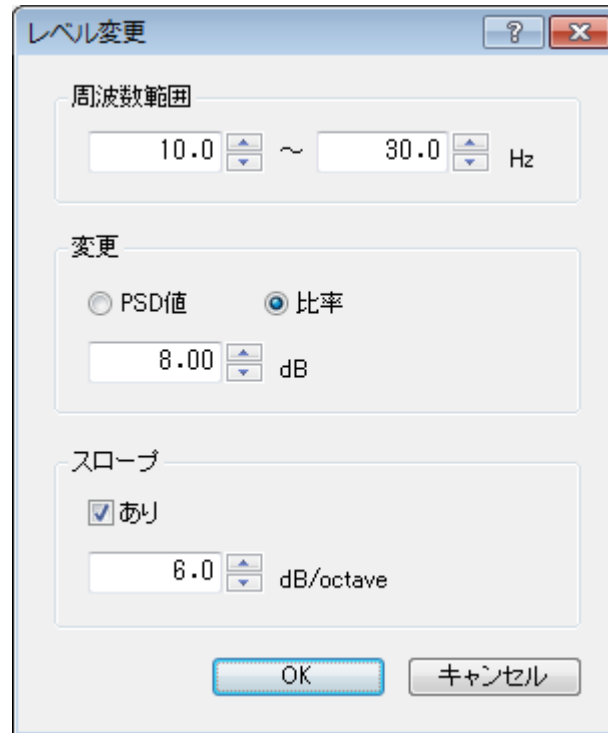
スロープの単位は 'dB/octave' です。

#### 4.4.1.2.3.3 レベル変更

(1) 意味

指定した周波数範囲の PSD データのレベルを変更します。

[レベル変更] ボタンを押下すると、レベル変更ダイアログボックスが表示されます。



設定項目は以下の通りです。

- 周波数範囲  
レベル変更を行う周波数範囲を指定します。  
なお、指定できる最小の周波数範囲は、PSD データファイルの周波数分解能  $\Delta f$  です。1 ラインだけのレベルを変更することはできません。
- レベルの変更方法  
変更後の PSD レベルの指定の方法を以下の2つから選択します。
  - ・ PSD 値  
変更後の PSD レベルを、絶対値によって指定します。
  - ・ 比率  
変更後の PSD レベルを、変更後の相対値によって指定します。
- スロープ  
変更方法が '比率' のとき、スロープを設定するか否かを指定します。  
スロープを設定した場合、指定した周波数範囲の外側にスロープが設定されます。スロープの単位は 'dB/octave' です。

#### 4.4.1.2.3.4 rms 値変更

##### (1) 意味

現在定義されている PSD の形は変えないで、レベルのみを変更し、希望する rms 値を持つようなデータに変換します。

[rms 値変更] ボタンを押下すると、rms 変更ダイアログボックスが表示されます。



変更後の rms 値の指定の方法は、以下の 2 つから選択します。

- ・ 新 rms 値

変更後の rms 値を、絶対値によって指定します。

- ・ 比率

変更後の rms 値を、変更後の相対値によって指定します。

#### 4.4.1.2.4 CSV データファイル

##### (1) ファイル形式

テキストファイル (MS-DOS 形式)

##### (2) データの記述形式

周波数刻みのデータを、周波数の順に、下記のように記述します；

	1 列目	2 列目	3 列目	
1 行目	周波数[Hz],	データ名 1,	データ名 2,	データ名 3, ..... .....
2 行目	0.0,	***.***,	***.**,	**.**, ..... .....
3 行目	$\Delta f$ ,	***.***,	***.**,	**.**, ..... .....
	$2 \Delta f$ ,	***.***,	***.**,	**.**, ..... .....
	⋮	⋮	⋮	⋮
	F,	***.***,	***.**,	**.**, ..... .....

- ・ 1 行目の文字列データ (データ名) は指定しなくても構いません。
- ・ 各データ (列) の順序は、特に規定はありません。
- ・ 周波数データは昇順にソートされている必要があります。

##### (3) データの単位

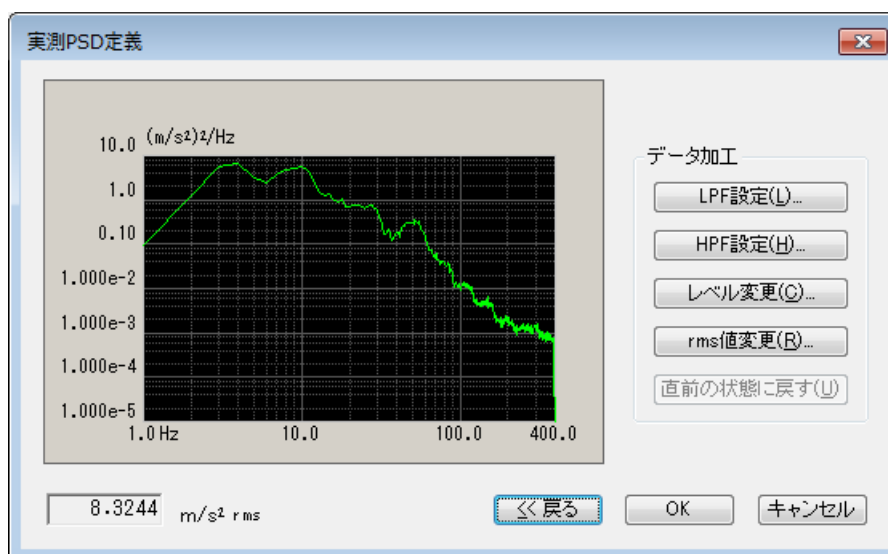
記述されるデータの単位はデータファイルを選択後に指定します。



### 4.4.1.3 実測波形定義

#### 4.4.1.3.1 概要

実測の波形データを利用して PSD を定義します。



まず波形データを選択し、必要に応じて波形を編集します。  
その波形データから PSD データを算出し、それらのデータをさらに必要に応じて編集して、目標 PSD データとして用います。  
使用する波形データは、特定のフォーマットで記述された CSV ファイルでなければなりません。このフォーマットについては、“4.4.1.3.4 CSV データファイル”を参照してください。

#### <データ加工>

PSD データに対して加工を施します。  
詳しくは“4.4.1.2 実測 PSD 定義”を参照してください。

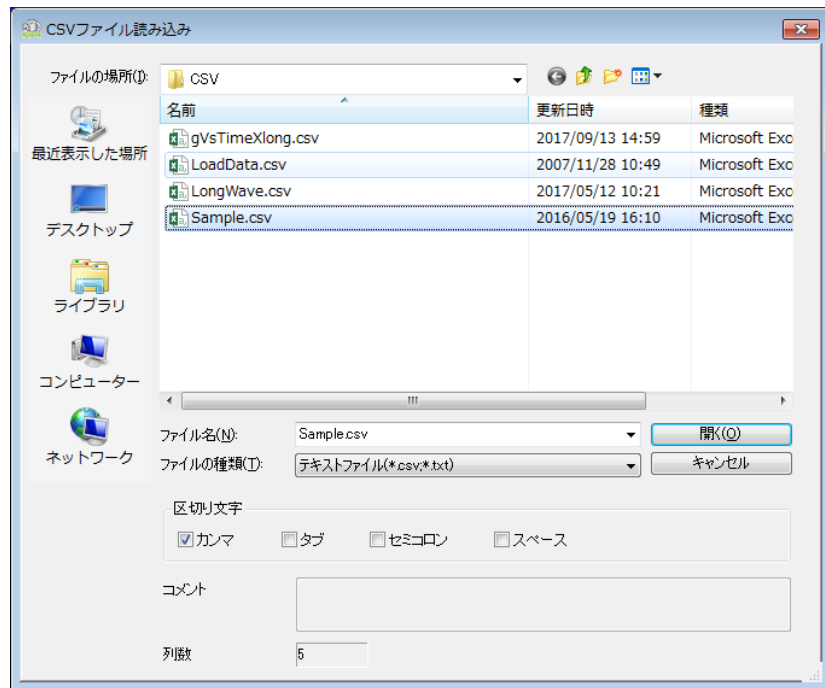
#### <戻る>

波形データの選択 及び 加工画面に戻ります。  
波形データを変更後、本画面に戻ると既に実施されていたデータの加工は破棄されます。

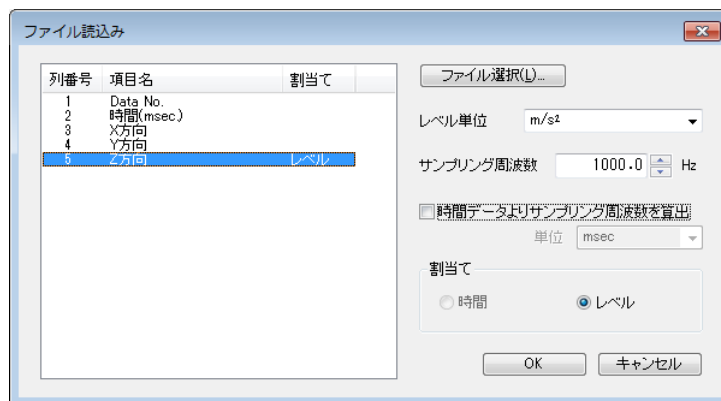
#### 4.4.1.3.2 波形データの読み込み

##### (1) 意味

PSDデータの基となる「実測波形データファイル」を選択し、加工します。  
まず最初にCSVファイルを選択するダイアログボックスが表示されます。



対象とするデータファイルを選択が完了すると、次にデータファイルに記述されているデータの中から定義で使用するデータを選択します。



#### <ファイル選択>

CSV ファイルを選択するダイアログボックスを表示して、波形データファイルを選択し直します。

#### <レベル単位の選択>

データファイルのレベルの単位を選択します。

#### <サンプリング周波数>

データファイルのサンプリング周波数を入力します。

また、時間データより自動算出する場合はここに表示されます。(変更不可)

#### <時間データよりサンプリング周波数を算出>

データファイルのデータの中から時間データに該当する列データを選択することにより、サンプリング周波数を自動的に算出します。

また、時間データの単位を選択します。

#### <レベルデータの割当て>

データファイルのデータの中からレベルデータに該当する列データを選択します。

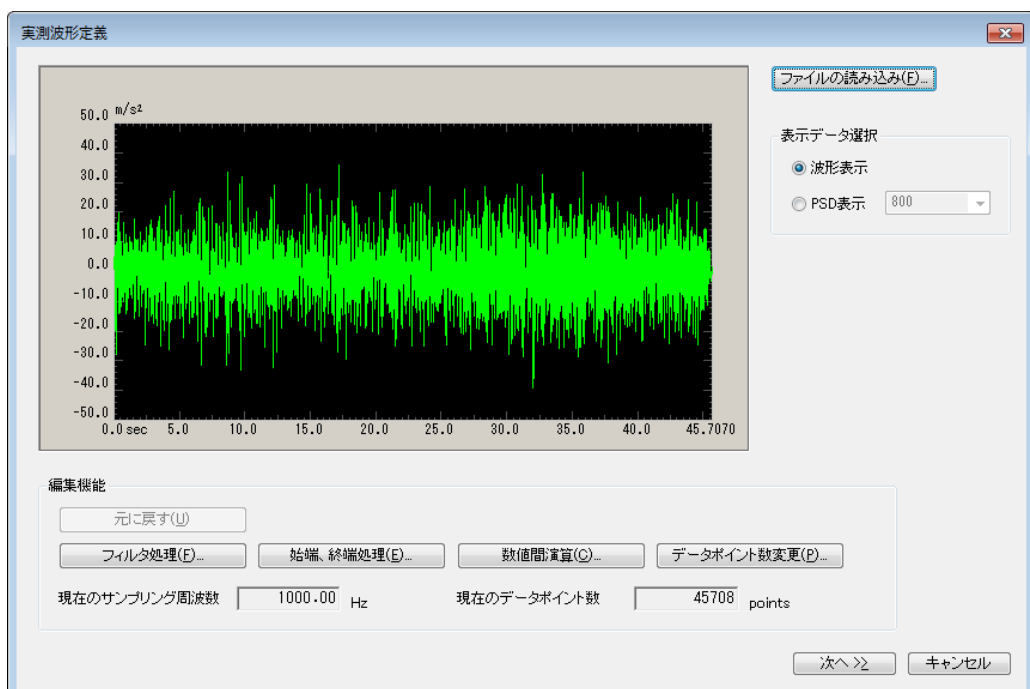
#### <時間データの割当て>

サンプリング周波数を自動的に算出する場合に、データファイルのデータの中から時間データに該当する列データを選択します。

時間データは一定の刻みで並んでいる必要があります。

詳しくは“4.4.1.3.4 CSV データファイル”を参照してください。

波形データが確定すると、選択した実測波形データが表示されます。



#### <波形データファイルの選択>

以下のボタンを使用することにより、波形データファイルを選択します。

[ファイルの読み込み] : 波形データファイルを読み込みます。

#### <表示データ選択>

グラフ表示するデータを以下から選択します。

- ・ 波形表示

データを波形グラフで表示します。

- ・ PSD 表示

データを PSD グラフで表示します。また表示するライン数を選択します。

#### <データ編集機能>

以下のボタンを使用することにより、読み込んだ波形データに対して編集を施します。

[元に戻す] : 編集したデータを1つ前の状態に戻します。

[フィルタ処理] : フィルタ処理を施します。

[始端、終端処理] : エッジ処理や窓処理、クリッピング処理を施します。

[数値間演算] : 数値間演算を施します。

[データポイント数変更] : データポイント数を変更します。

### 4.4.1.3.3 波形データ編集

#### (1) 意味

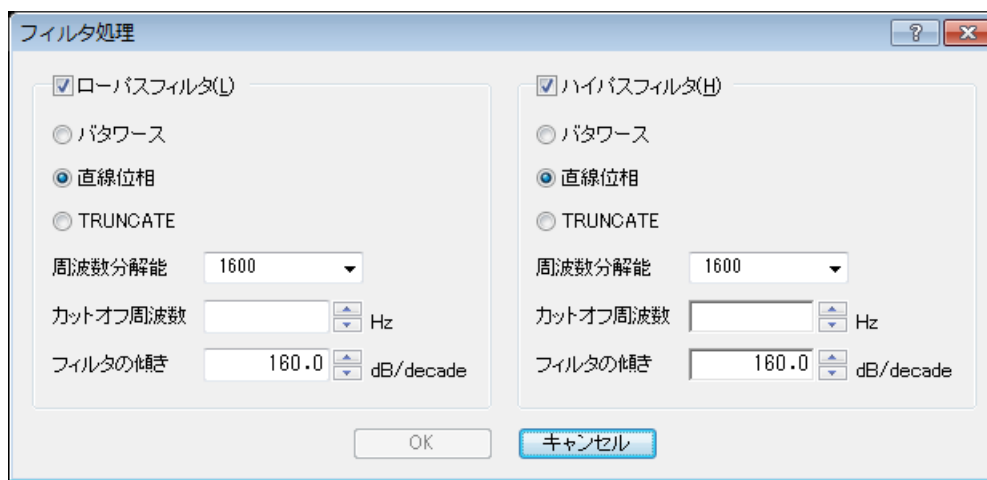
波形データが確定すると、選択した実測波形データが表示され、編集機能の各ボタンが有効になります。実行したいボタンを選択し、必要なデータ編集を行います。

#### 4.4.1.3.3.1 フィルタ処理

##### (1) 意味

波形データに対して、フィルタ処理を行います。

[フィルタ処理] ボタンを押すと、フィルタ処理定義ダイアログボックスが表示されます。



設定項目は以下の通りです。

#### <フィルタ種別>

フィルタの種別を指定します。

- ローパスフィルタ

低域通過型のフィルタです。

- ハイパスフィルタ

高域通過型のフィルタです。

#### <フィルタ特性>

フィルタ特性を指定します。通常は、直線位相をご使用ください。

- バタワース

N 次バタワース(Butterworth)フィルタであり、その次数 N は次項以降で設定します。

- 直線位相

入力信号に対して非線形的な位相変化を一切与えないフィルタであり、本システムではすべての周波数成分に位相変化を全く与えず、減衰域における傾斜を指定できる仕様を採用しています。

- TRUNCATE

指定したカットオフ周波数  $f_c$  を境にしてフィルタ処理対象周波数領域の特性をゼロに切り詰めます。

なお、位相特性については前項「直線位相」フィルタと同一です。

#### <周波数分解能>

本システムでは、波形データのフィルタ処理を施すにあたり、FFT によるフーリエ変換及び逆変換を実施しますが、その際の周波数分解能を指定します。

よって、本項が確定すると、次項で指定するカットオフ周波数  $f_c$  の入力下限値が決まることにもなります。

#### <カットオフ周波数>

フィルタ処理を施す際のカットオフ周波数  $f_c$  を入力します。

本項の入力下限値  $f_{c\_min}$  は、フィルタ処理対象波形データのサンプリング周波数  $f_s$  及び前項の周波数分解能  $L$  により以下のように決まります。

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

#### <フィルタの次数>

本項は、ファイル特性 が'バタワース' の場合のみ入力する項目であり、フィルタの遮断特性を表わす次数  $N$  を入力します。

#### <フィルタの傾き>

本項は、フィルタ特性 が「直線位相」 の場合のみ入力する項目であり、フィルタの次数に相当する遮断特性の傾き  $S$ [dB/decade] を入力します。

本項が確定すると、フィルタ処理対象領域において、以下の式に則ったフィルタ処理が施されます。

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

$A(f)$  振幅値

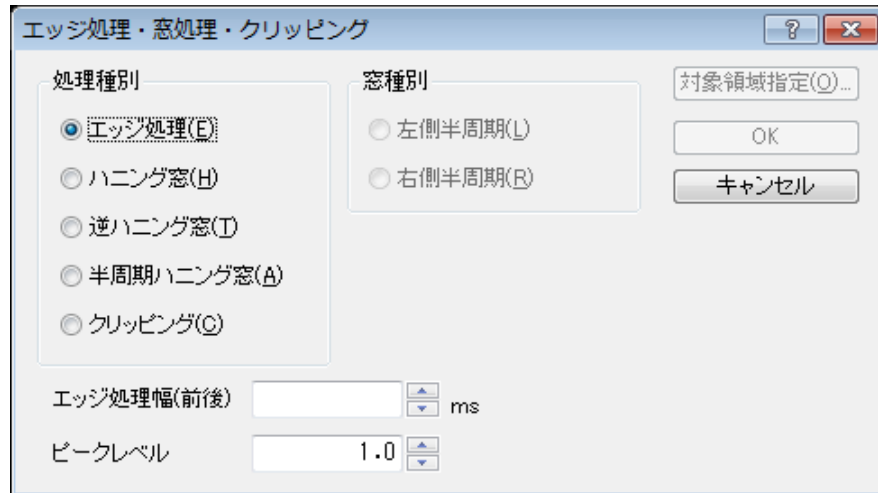
#### 4.4.1.3.3.2 始端、終端処理

##### (1) 意味

波形データに対して、エッジ処理や窓処理、クリッピング処理を施します。

エッジ処理とは始端と終端を滑らかにゼロにする処理で、半周期ハニング窓が用いられます。

[始端、終端処理] ボタンを押下すると、始端、終端処理定義ダイアログボックスが表示されます。



設定項目は以下の通りです。

##### < 処理種別 >

処理する種別を指定します。

##### ・エッジ処理

波形の始端と終端に半周期ハニング窓処理を施します。

半周期ハニング窓処理についての詳細は下記を参照してください。

##### ・ハニング窓

指定された領域に、指定されたピーク値を持つハニング関数を発生させ、これを該当領域の波形データに掛け合わせます。

##### ・逆ハニング窓

指定された領域に、指定されたピーク値を持つ逆ハニング関数を発生させ、これを該当領域の波形データに掛け合わせます。

##### ・半周期ハニング窓

指定された領域に、指定されたピーク値を持つ半周期のハニング関数を発生させ、指定した方向から、これを該当領域の波形データに掛け合わせます。

- ・クリッピング

指定された領域の波形データに対して、指定された値でクリッピング処理を施します。

クリッピングレベルが正の場合、クリッピングレベル以上のデータはクリッピングレベル値に置き換えられます。

負の値の場合、クリッピングレベル以下のデータはクリッピングレベルに置き換えられます。

なお、クリッピングレベルとの境目を滑らかにするためのスムージング処理を施すこともできます。

#### <窓種別>

前項の処理種別を「半周期ハニング窓」の場合のみ本項の入力が可能となり、以下の2種から選択します。

- ・左側半周期

左側、すなわち、立ち上がり半周期分のハニング関数を発生させ、これを該当領域の波形データに掛け合わせます。

- ・右側半周期

右側、すなわち、立ち下がり半周期分のハニング関数を発生させ、これを該当領域の波形データに掛け合わせます。

#### <エッジ処理（前後）>

エッジ処理の場合、エッジ処理を施す時間  $T_e$  を指定します。

始端と終端の時間のデータに対して半周期ハニング窓による窓処理が施されません。

その他の処理の場合、処理を行う範囲を指定します。

通常は波形データの全領域ですが、必要に応じて任意の範囲を指定することができます。

#### <ピークレベル（クリッピングレベル）>

エッジ処理やハニング処理の場合、ハニング関数のピーク値を指定します。

単位は無名値であるためありません。

通常は“1.0”にしてください。

クリッピング処理の場合は、クリッピング値を指定します。

単位は対象波形データの単位となります。



#### 4.4.1.3.3 数値間演算

##### (1) 意味

読み込まれた波形データに数値間演算を施します。

[数値間演算] ボタンを押すと、波形データと数値間の演算ダイアログボックスが表示されます。



##### <処理種別>

波形データと数値間で行う演算の種別を指定します。

- ・加算  
現在の波形データに、指定された量の値を一律に加えます。
- ・乗算  
指定した変換倍率分だけ、波形データの値を比例変換します。
- ・置換  
現在の波形データを、指定された値に置き換えます。

##### <演算値>

演算を行う数値を指定します。

演算種別が'乗算'の場合、無名値となります。

算種別が“加算”、“置換”の場合、その単位は現在の波形データのそれと同じになります。

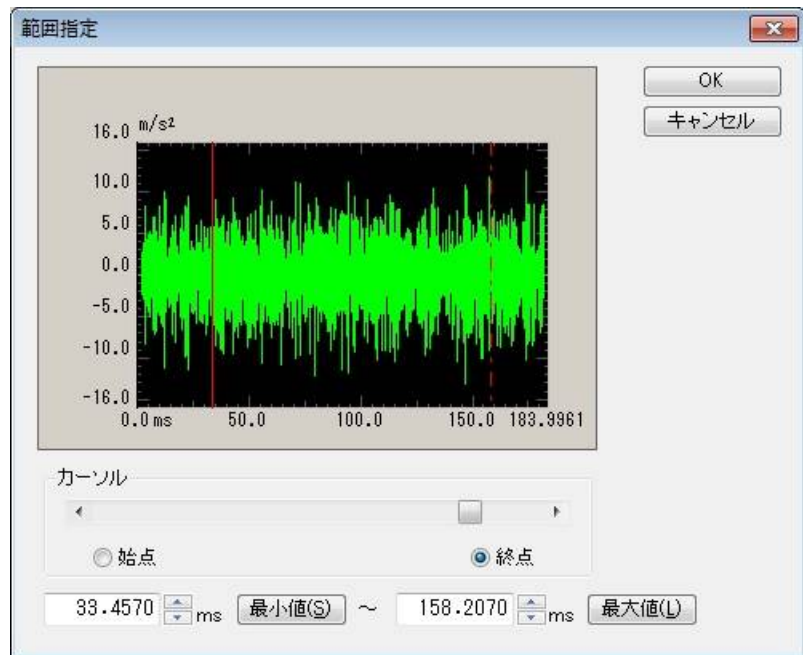
### <指定方法>

数値演算を行う対象範囲を指定します。

#### ・領域指定

数値演算の対象範囲の指定を、開始点と終了点の2点を指定することにより行います。

指定方法の“領域指定”をチェックし、[対象領域指定] ボタンを押すと、下記の画面が表示されますので、数値演算の対象となる始点と終点を指定します。

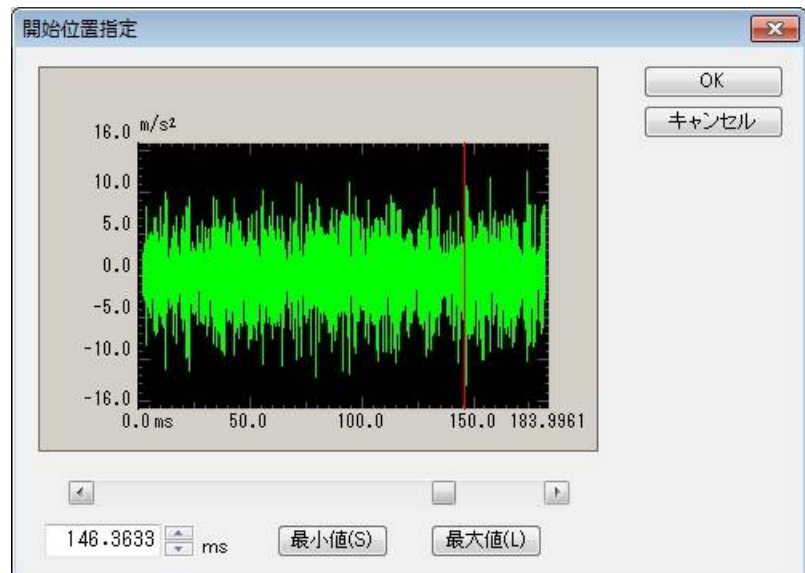


#### ・位置指定

指定した時間位置のデータのみを数値演算の対象データとします。

すなわち、本指定法では、指定した時間軸上にある1ポイント分のデータのみ数値演算操作が施されます。

指定方法の“位置指定”をチェックし、[対象位置指定] ボタンを押すと、下記の画面が表示されますので、数値演算の対象となる位置を指定します。



#### 4.4.1.3.3.4 データポイント数変更

##### (1) 意味

読み込まれた波形データのデータポイント数を変更します。

「データポイント数変更」ボタンを押すと、下記のデータポイント数変更ダイアログボックスが表示されます。



##### <処理種別>

どのような方法で波形データのデータポイント数を変更するのかが選択します。

##### ・データポイント数の変更

現在のデータポイント数から変更したいデータポイント数の値そのものを入力します。

変更後のデータポイント数は、現在のデータポイント数に対して増やすことも減らすこともできます。

##### ・指定した領域内のデータを切り取る

処理対象の波形データから指定した範囲のデータ部分を抜き取り、残った部分のみを新しい波形データとします。

本処理種別では変更後のデータポイント数は、現在のデータポイント数に対して減らすことのみが可能になります。

##### ・指定した領域内のデータを抜き取る

処理対象の波形データから指定した範囲のデータ部分を抜き取り、抜き取った部分を新しい波形データとします。

本処理種別では変更後のデータポイント数は、現在のデータポイント数に対して減らすことのみが可能になります。

#### <データポイント数>

本項は、前項の「処理種別」が“データポイント数の変更”の場合のみ入力する必要があり、新しいデータポイント数  $R'$  を入力します。

機能を用いると、サンプリング周波数  $f_s$  は元の値を保ったまま、データポイント数に変更された波形データが生成されます。

すなわち、フレームタイム  $T$  が、データポイント数の変化に比例して増減することになります。

$$T = R' / f_s [s] \quad R': \text{新しいデータポイント数}$$

- ・旧データポイント数  $R >$  新しいデータポイント数  $R'$  の場合  
フレームタイム  $T$  が減る分旧データの一部も破棄されます（破棄される箇所は後述する“データ位置”の指定により異なります）。
- ・旧データポイント数  $R <$  新しいデータポイント数  $R'$  の場合  
フレームタイム  $T$  が増える分データの追加が必要になりますが、その場合ゼロデータが付加されます（付加される箇所は、後述する“データ位置”の指定により異なります）。

#### <データ位置>

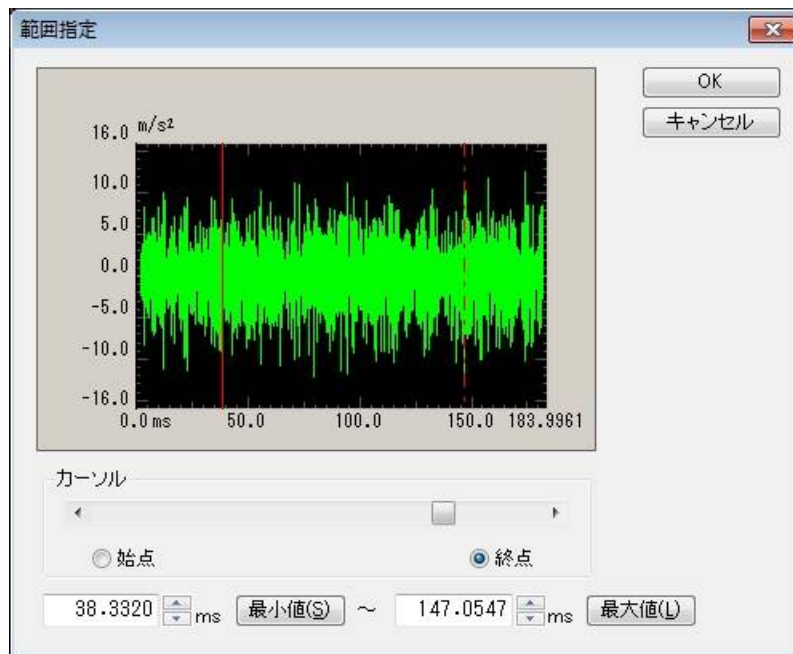
「処理種別」が“データポイント数の変更”の場合のみ選択する必要があり、データポイント数の変更に伴う波形データの変更を行う際の、基準位置を指定します。

- ・センタリング  
旧データの中心を基点にデータの増減を行います。  
左端右端均等にデータの付加、破棄が行われます。
- ・左づめ  
旧データの左端を固定してデータの増減を行います。  
旧データの右端のデータからデータの付加、破棄が行われます。
- ・右づめ  
旧データの右端を固定してデータの増減を行います。  
旧データの左端のデータからデータの付加、破棄が行われます。

<対象領域指定>

「処理種別」が“指定した領域内のデータを切り取る”及び“指定した領域内のデータを抜き取る”の場合のみ有効です。

[対象領域指定] ボタンを押すと、範囲指定ダイアログボックスが表示されますので、対称範囲を指定します



#### 4.4.1.3.4 CSV データファイル

(1) ファイル形式

テキストファイル (MS-DOS 形式)

(2) データの記述形式

サンプリング時刻のデータを、時刻の順に、下記のように記述します；

	1 列目	2 列目	3 列目	
1 行目	<i>Time(ms),</i>	データ名 1,	データ名 2,	データ名 3, ……
2 行目	0.0,	***.***,	***.**,	**.**,* ……
3 行目	$\Delta t,$	***.***,	***.**,	**.**,* ……
	$2 \Delta t,$	***.***,	***.**,	**.**,* ……
	⋮	⋮	⋮	⋮
	T,	***.***,	***.**,	**.**,* ……

- 1 行目の文字列データ (データ名) は指定しなくても構いません。
- 各データ (列) の順序は、特に規定はありません。
- 時間データは指定しなくても構いません。

(3) データの単位

記述されるデータの単位はデータファイルを選択後に指定します。

(4) サンプリング周波数

記述されるデータのサンプリング周波数は、データファイルを選択後に指定します。

時間データがある場合には、サンプリング周波数を時間データから自動的に算出することも可能です。

## 4.4.2 トレランス定義

### (1) 意味

トレランスチェックの条件定義を行います。

振動試験の実施において、供試体の条件（共振特性の鋭さの度合、非線形要素の介在等）によっては、応答 PSD の目標 PSD への一致が望み通りには実現できないこともあります。

そこで、このような場合における試験続行のための条件をあらかじめ決めておく、ということが必要となるわけですが、本システムでは次の4種の制御応答のチェック条件を設定することができます。

- A ①警告許容バンド幅
- ②中断許容バンド幅
- B ①警告 rms レベル
- ②中断 rms レベル

ここで「警告」というのは、設定した条件の範囲の外に出る応答量が検出されたとき、本システムが警告を発することを意味し、「中断」というのは試験実施をその時点で中断する（信号出力が停止する）ことを意味します。対象となる応答量には、指定レベル範囲を逸脱した応答スペクトルのバンド幅及び応答の rms 値とがあります。上記A、Bがこの各々に対応します。

トレランスは、上記Aの指定を行うためのものです。

応答 rms の監視条件は、上記Bの指定を行うためのものです。

なお、「トレランス」は必ず定義しなければなりません。が、「応答 rms の監視条件」は必要がなければ、定義しなくてもかまいません。

制御目標定義ダイアログで、[トレランス定義] ボタンを選択すると、トレランス定義定義画面が表示されます。

	上限レベル	下限レベル	許容幅
中断チェック	6.00 dB	-6.00 dB	0.00 Hz
警告チェック	3.00 dB	-3.00 dB	0.00 Hz

### <トレランスチェック>

応答 PSD の目標 PSD への一致不一致をチェックするため、あらかじめ定められたトレランスを判定基準として行われるライン毎のチェックを「トレランスチェック」と呼びます。

本システムのトレランスチェックには、警告レベルと中断レベルとがあります。

警告レベルは、必要がなければ設定しなくても構いません。

#### 4.4.2.1 トレランス

##### (1) 意味

目標 PSD の存在する帯域全体でのトレランスチェックの条件を設定します。

トレランスは、必ず設定しなければなりません。

なお、このトレランスのことを、以降の説明では標準のトレランスと呼ぶことにします。

トレランスには、次の定義項目があります。

##### <レベル>

目標 PSD からの逸脱を監視する警告／中断レベルを指定します。

レベルは、目標 PSD に対する相対レベルで指定します。

警告チェックを行う場合は、中断レベルと次の関係を満たさなければなりません。

$$|\text{警告チェックレベル}| \leq |\text{中断チェックレベル}|$$

##### <許容幅>

警告／中断レベルからの逸脱を許容する周波数幅を指定します。

警告／中断レベルからの逸脱が検出された周波数帯域の合計値が、この指定値より小さければ、警告／中断は発動されません。

定義した許容幅が、目標 PSD の存在する帯域幅以上（目標 PSD の存在する帯域幅に等しい場合も含む）の場合は、全ラインで逸脱が検出されても警告／中断は発動されません。

#### 4.4.2.2 警告ラインを定義する

##### (1) 意味

警告チェックを使用するか否かを指定します。

中断チェックは必ず実行しなければなりません、警告チェックは使用しないことも可能です。

この設定は、標準のトレランス、拡張トレランスにおいても有効です。

#### 4.4.2.3 下限ラインを使用する

##### (1) 意味

下限レベルのチェックを使用するか否かを指定します。

上限レベルのチェックは必ず実行しなければなりません、下限レベルのチェックは使用しないことも可能です。

例えば、リミット制御を実施する場合は使用しないことも考えられます。

この設定は、標準のトレランス、拡張トレランスにおいても有効です。



### 4.4.3 応答 rms 監視

#### (1) 意味

「応答 rms の監視」の項目で、試験実施中に、当該制御応答の rms 値を常に監視するか否かを指定します。監視の動作には次の 2 つがあります。

##### ① 応答 rms 値による警告チェック

制御応答の rms 値が本項目に定めた値を上回った（下回った）場合に、本システムは警告を発します。

##### ② 応答 rms 値による中断チェック

制御応答の rms 値が本項目に定めた値を上回った（下回った）場合に、本システムは直ちに信号出力を停止し、試験実施を中断します。なお、このとき、ドライブ信号の停止動作は、基本・制御条件の「出力停止時間」の設定値によって決められた時間をかけて穏やかに信号を絞るようにして生じます。

「警告チェック／中断チェック」を実施する rms 値のレベルの指定には、次の方法があります。

- ・ 上限レベルを目標 PSD の rms 値に対する相対レベルで指定する
- ・ 下限レベルを目標 PSD の rms 値に対する相対レベルで指定する
- ・ 上限レベルを絶対レベルで指定する

相対値でレベルを指定した場合は、加振レベルによって目標 PSD の rms 値のレベルも変わるため、中断チェック／警告チェックのレベルもそれに応じて変化します。

## 4.5 入力チャンネル

### 4.5.1 概要

本システムでは、入力チャンネルに、次の2種別があります：

- ・制御チャンネル
- ・モニタチャンネル

本システムでは、使用する入力チャンネルのすべてが、モニタチャンネルとして定義されます。  
従って、制御チャンネルもモニタチャンネルとしての機能を持っています。

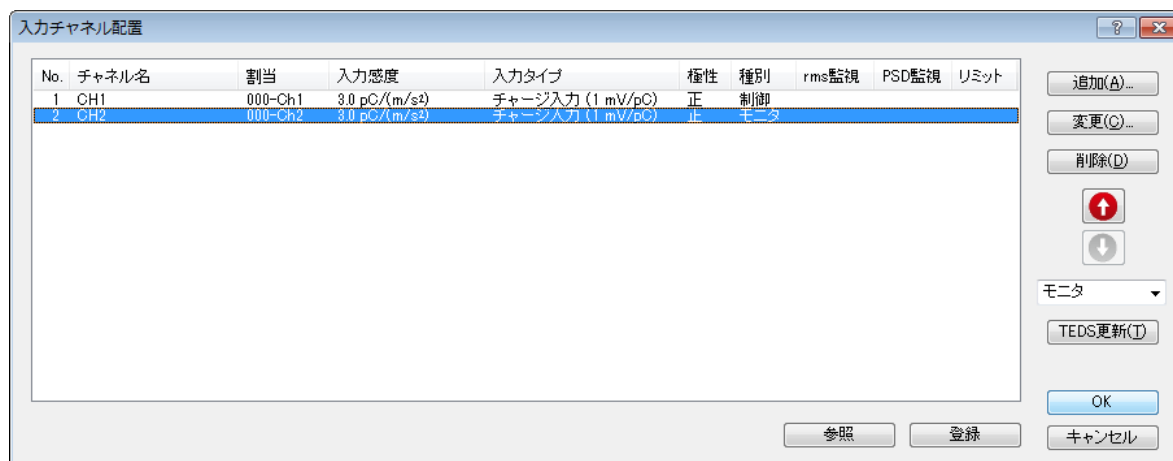
制御チャンネルは、その応答入力を、予め与えられている制御目標に一致させることが本システムの動作の目的となる重要なチャンネルです。

制御チャンネルの制御対象とする物理量は、基本的には制御量と同一のディメンジョンでなければなりません。

### 4.5.2 入力チャンネル

入力チャンネルのダイアログにおいて、使用する入力チャンネルの設定を行います。

入力チャンネルを設定する方法には、テスト定義毎に入力チャンネルの設定を行う方法と入力チャンネル情報を行う方法があります。



- [追加] : 新しい入力チャンネルを追加します。
- [変更] : 選択した入力チャンネルの設定内容を変更します。
- [削除] : 選択した入力チャンネルを登録上から削除します。
- [↑] [↓] : 選択した入力チャンネルの登録順を変更します。  
登録順は、グラフ表示の順番に関する程度です。
- [未使用] : 制御・モニタチャンネルとして使用しません。
- [モニタ] : モニタチャンネルとして使用します。
- [制御] : 制御チャンネルとして使用します。

- [TEDS 更新] : 入力感度を接続されている TEDS 対応 IEPE センサから取得し、自動設定します。本機能は、TYPE II のハードウェアで有効です。
- [参照] : ファイルに保存されている「入力チャンネルの定義内容」を参照し、その条件を読み込んで使用します。
- [登録] : 作成した「入力チャンネルの定義内容」を、ファイルに保存し登録します。

## 4.6 データ保存条件

### 4.6.1 概要

テスト中に計測されたデータをハードディスク等に保存する場合の各種設定を行います。

K2+システムでは、試験中に計測されたすべてのデータを1つのバイナリファイル (\*.VDF) として保存します。

なお、保存対象となるデータは「加振中」のデータのみで、「初期測定中」のデータは、保存できません。

保存条件

保存する     保存しない

保存先を指定する

参照...

テストファイル名をプリフィックスにする

シーケンス番号

開始値

最小桁数

定期保存     sec

加振レベル     dB 以上

0dBでタイムをリセット

テスト終了時に保存

OK    キャンセル

## 4.6.2 データの保存条件

各保存条件について説明します。

### 1. 「保存する」「保存しない」ボタン

データファイルを自動保存する場合には「保存する」を選択し、自動保存しない場合は「保存しない」を選択します。

### 2. 保存先を指定する

データファイルの保存先のフォルダを指定します。「参照」ボタンを押してフォルダを指定します。

保存先を指定しない場合、データファイルはテストファイルと同じフォルダに保存されます。

### 3. テストファイル名をプリフィックにする

データファイル名の頭に共通の語句をつけることができます。デフォルト名は「Data」になっています。チェックを外すと保存名を変更することができます。

### 4. シーケンス番号

プリフィックしたデータファイルに通し番号を付けます。

開始値 : 開始番号を設定します。

例「1」を設定 → 「Data001.VDF」

最小桁数 : 通し番号の桁数を設定します。

例「2」を設定 → 「Data01.VDF」

### 5. 定期保存

秒単位で定期的にデータを自動保存します。

定期保存の計時は加振レベルに関係なく「加振中」になってから始まります。

#### (1) 加振レベル

ある加振レベル以上のデータを保存したい場合に設定します。

データ保存の対象にしたい加振レベルを指定します。

なお、定期保存の計時は、加振レベルが本設定値以下になれば一旦リセットされ、次回加振レベルが本設定値以上になってから 0 秒からカウントされます。

#### (2) 0dB でタイマをリセット

加振レベルが 0dB になった時に定期保存の計時をリセットして、0 秒からカウントしたい場合に設定します。

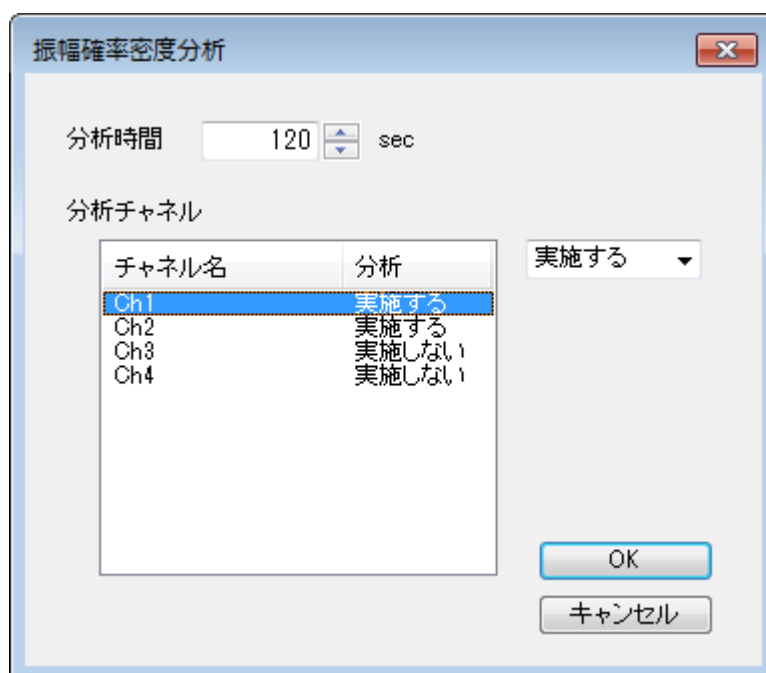
## 6. テスト終了時に保存

テスト時間満了時のデータ及び、ユーザが中止を選択した場合など、テストが終了した時のデータを自動保存する機能です。

## 4.7 振幅確率密度分析

### 4.7.1 概要

本項は入力された波形データから振幅確率密度を分析する時間や入力チャンネルを設定します。



#### <分析時間>

振幅確率密度を分析する時間を設定します。

#### <分析チャンネル>

振幅確率密度を分析する入力チャンネルを設定します。

なお、入力チャンネルの種別によって以下の制約があります。

モニタ “実施しない” で固定です。

制御 “実施する”、“実施しない” の選択が可能です。

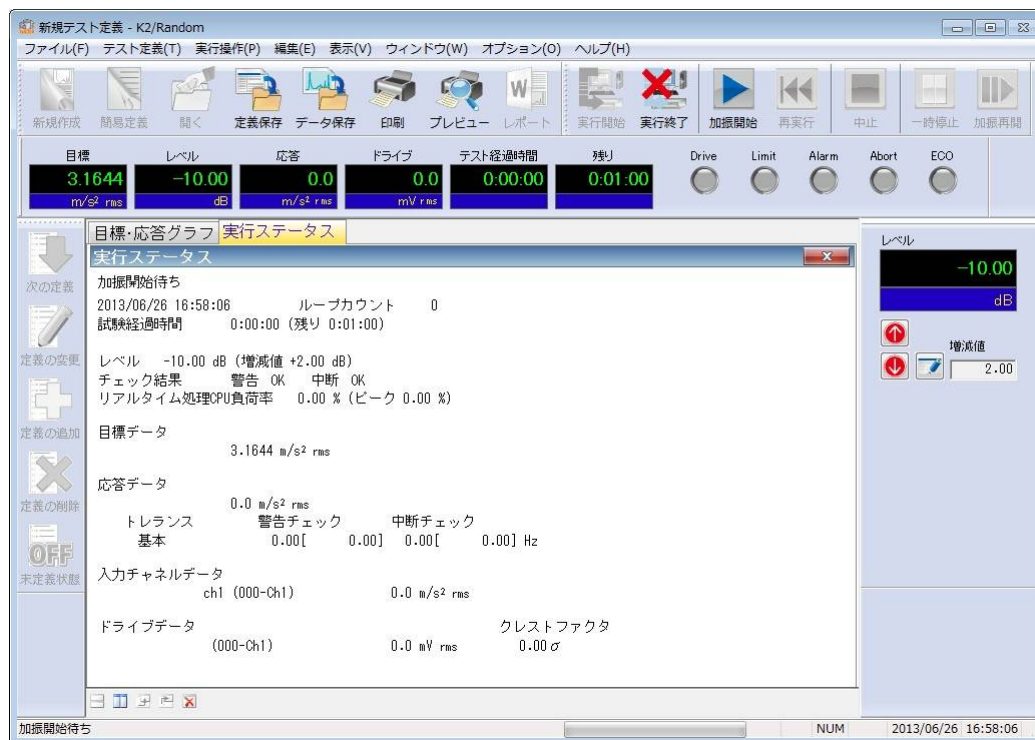
## 4.8 実行ステータス

### (1) 意味

加振実施に関わる各種情報を表示します。

これらの表示は各種条件にもよりますが、最短で制御ループタイムごとに更新されます。

### <ランダムテストの場合>



### <表示内容>

#### (1) 現状況

現在のシステムの状態のメッセージ

「加振中」、「一時停止中」、「加振完了」（オペレータの指示によって中止）等

#### (2) ループカウント

制御ループのカウント

#### (3) 試験経過時間

‘0dB’ で加振された試験経過時間（‘0dB’ 以下には計時が止まります。）

#### (4) レベル

現在の加振レベル

#### (5) チェック結果（総合）

制御応答に対する各種チェックと出力ドライブに対するチェック結果、モニタ応答に対する各種チェック等の結果を総合した結果を表示します。

(6) リアルタイム処理 CPU 負荷率

現在の CPU 負荷率

(7) 目標データ

現在の制御目標レベル

(8) 応答データ

現在の制御応答レベル

(9) 応答チェック

制御応答のトレランスチェックと rms チェックの結果が表示されます。

(10) 入力チャンネルデータ

現在の制御ループにおける各入力チャンネルデータの rms 値等の情報が表示されます。

また、リミット制御が実施されている場合は、“リミット中” と表示されます。

各入力チャンネルで実施している各種チェックの結果も表示されます。

(11) ドライブデータ

現在、実際に出力しているドライブ出力電圧

## 4.9 セーフティチェック

### 4.9.1 概要

セーフティチェック定義

周波数範囲 50.00 ~ 1200.00 Hz

加振力チェック

供試品質量 10.0 kg      テーブル質量 0.0 kg

治具質量 0.0 kg      その他質量 0.0 kg

可動部質量 74.0 kg      合計質量 84.0 kg

OK  
キャンセル  
登録(R)...  
参照(F)...

本システムには、保護機能として、定義されたテストが加振システムで実行可能かどうかをチェックする定格チェック機能<sup>\*1</sup>が搭載されています。セーフティチェックは、この保護機能を拡充し、より安全に加振システムをお使いいただくための機能です。

#### (1) 加振力チェック

テストに必要な加振力が、加振システムの定格値に収まっているかどうかをチェックします。

テストに必要な加振力  $F$  は、以下の式で計算されます。

$$F = Ma$$

$a$  : 目標の加速度 rms 値

$M$  : 合計質量

合計質量  $M$  は、本ダイアログで入力された「供試品質量、テーブル質量、ジグ質量、その他質量」とシステム定格情報で指定された「可動部質量」の合計値になります。

加振力チェックは、制御物理量が加速度の場合のみ有効です。

SOR 試験の特記事項)

加振力  $F$  はブロードバンドランダムと正弦波の合計加速度から計算します。SOR はランダム試験と正弦波試験の合成ですので、加振力  $F$  のピーク値と rms 値が、各々正弦波定格加振力とランダム定格加振力に収まっているかをチェックします。

同様に、速度と変位の定格チェックもブロードバンドランダムと正弦波の合計値で行います。

ROR 試験の特記事項)

加振力  $F$  は、ブロードバンドランダムとナローバンドランダムの合成 PSD の加速度 rms 値で計算します。この合成 PSD は、定義完了時に表示される目標 PSD グラフと同等です。

同様に、速度と変位の定格チェックも合成 PSD で行います。



## (2) 周波数範囲チェック

目標の周波数が、使用範囲に収まっているかどうかをチェックします。

加振システム情報にも同様の保護機能として「制御周波数レンジ」の設定がありますが、本項目はこれをテストごとに指定するものです。

加振システムには使用できる周波数範囲が規定されていますが、供試品、ジグ、テーブル等の特性によって、使用範囲が制限されることがあります。このような場合に、本機能をご使用ください。

### SOR 試験の特記事項)

ブロードバンドランダムに加えて正弦波の目標の周波数もチェックの対象になります。

### ROR 試験の特記事項)

ブロードバンドランダムに加えてナローバンドランダムの目標の周波数もチェックの対象になります。

[参照] : ファイルに保存されている「セーフティチェックの定義内容」を参照し、その条件を読み込んで使用します。

[登録] : 作成した「セーフティチェックの定義内容」を、ファイルに保存し登録します。

## ※1 標準の定格チェック機能

- 1) 目標のピークが加振システムの定格値に収まっているかどうかをチェックします。

制御物理量が加速度の場合は、速度と変位のチェックも行います。

SOR 試験と ROR 試験の場合は、ブロードバンドランダムのみがチェックの対象になります。

- 2) 加振システム情報に「制御周波数レンジ」が指定されている場合、目標の周波数が「制御周波数レンジ」に収まっているかどうかをチェックします。

SOR 試験と ROR 試験の場合は、ブロードバンドランダムのみがチェックの対象になります。

### 注意)

加振治具、供試品を取付けた場合、それぞれの特性の影響によっては、使用周波数範囲内でも必要な加速度で試験できないこともあります。

## 4.10 補助出力

### 4.10.1 概要

補助出力は、制御運転に関わる情報をアナログ電圧信号としてリアルタイムに出力する機能です。

下記のような出力情報を補助出力として DC 電圧（対数／リニア設定可能）で出力することができます。

- ・制御目標レベル[rms]
- ・制御応答レベル[rms]
- ・ドライブ電圧レベル[rms]
- ・各入力チャンネル毎のモニタ応答レベル[rms]

### 4.10.2 基本操作例

<例題>

入力チャンネル Ch2 のモニタ応答レベル（単位：加速度，範囲：1～100[m/s<sup>2</sup>]）を DC 電圧（範囲：1～100[mV]、リニア設定）で出力します。ただし、補助出力として出力チャンネル Ch2 を使用します。

<操作手順>

<Step 1>

「補助出力」を選択し、[定義の変更] ボタンを押します。



< Step 2 >

入出力ボードの「モジュール ID」と出力チャンネル「Ch2」を設定し、「モニタ」を選択します。

No.	割当	データ種別	データ範囲	出力電圧範囲(mV)	モード

モジュールID 000 Ch Ch2

モニタ 入力Ch名

データ値 ~

出力電圧 ~ mV  対数  リニア

追加(A) 変更(C) 削除(D) OK キャンセル

< Step 3 >

入力チャンネル「Ch2」を設定します。

No.	割当	データ種別	データ範囲	出力電圧範囲(mV)	モード

モジュールID 000 Ch Ch2

モニタ 入力Ch名 Ch2

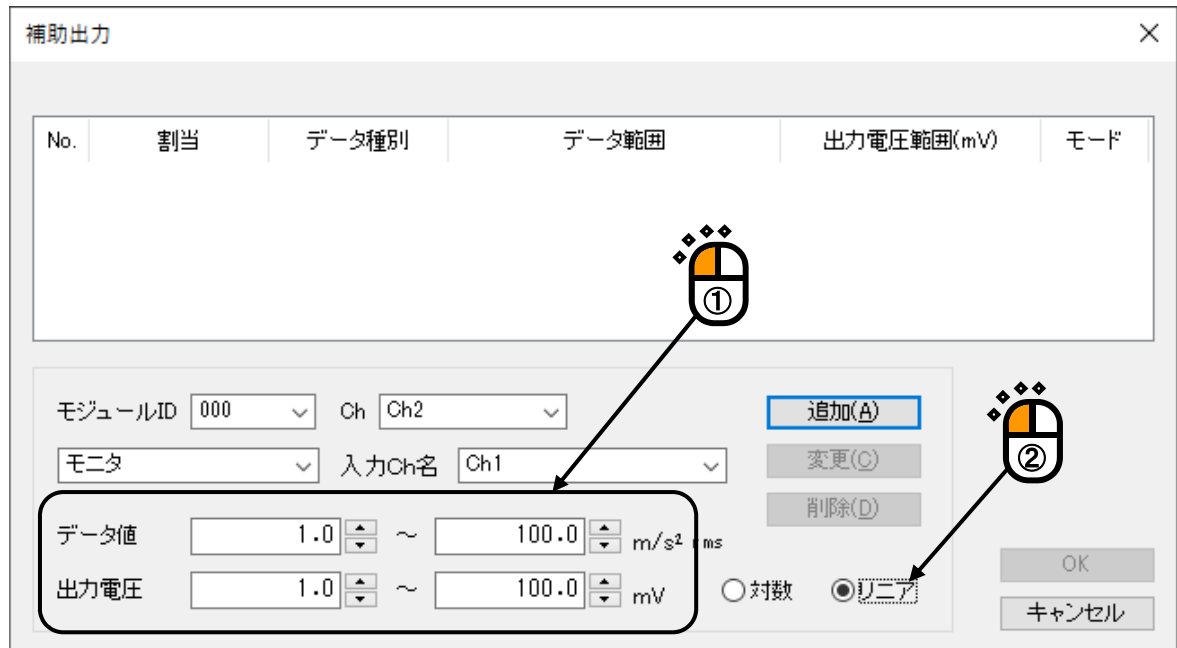
データ値 ~ m/s<sup>2</sup> rms

出力電圧 ~ mV  対数  リニア

追加(A) 変更(C) 削除(D) OK キャンセル

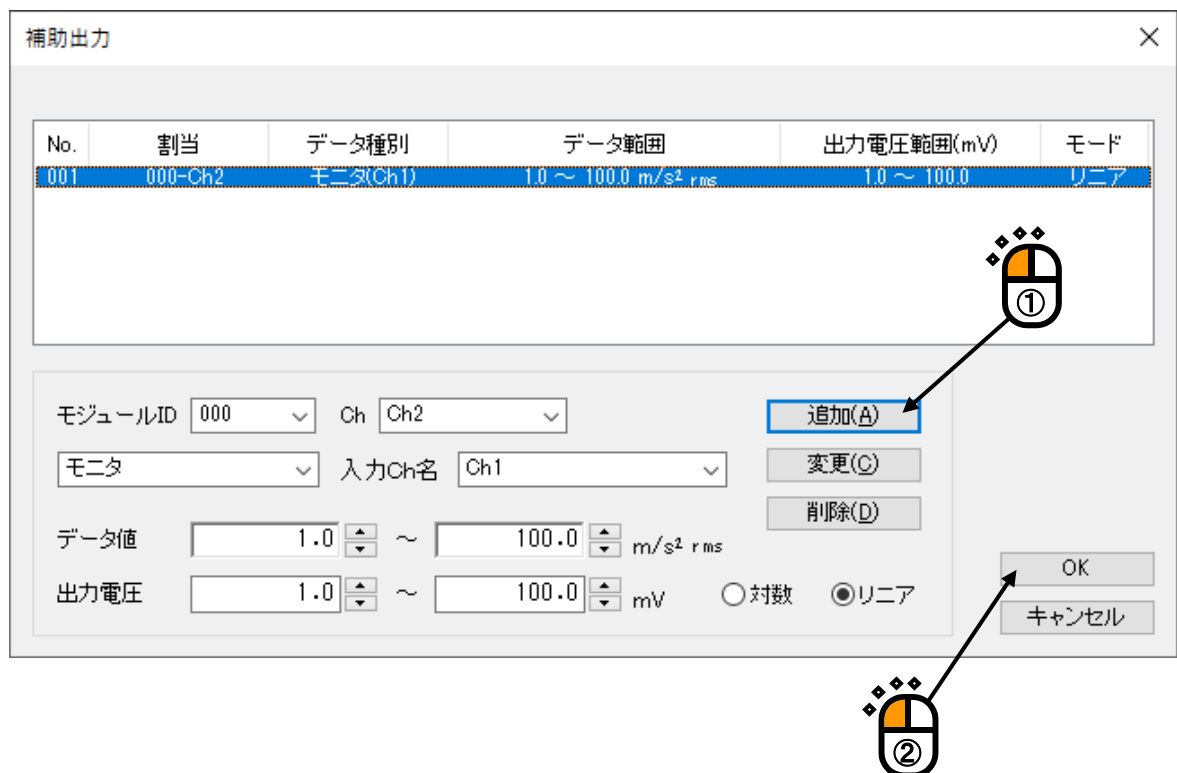
< Step 4 >

データ値の範囲：1~100[m/s<sup>2</sup>]、DC出力電圧の範囲：1~100[mV]を入力し、リニアを選択します。



< Step 5 >

[追加] ボタンを押して、[OK] ボタンを押します。



## 第5章 メッセージとその意味

### 5.1 K2+/RANDOM エラーメッセージ

メッセージ	意味／対処方法
<p>・ループチェックで異常を検出</p>	<p>(意味)</p> <p>試験実施中の被制御系の応答特性を監視するループチェックにより、試験が中断されました。実行ステータスにおいて、エラーが生じた入力チャンネルにエラーの内容が表示されます。</p> <p>A) 環境ノイズ過大[1] [2] [4]</p> <p>初期ループチェックの応答が小さすぎるまたは微小加振中のノイズが大きすぎるために異常だと判断されました。</p> <p>B) ループオープン検出[1] [2] [5]</p> <p>試験実施中に応答特性が急激に小さくなったため、異常だと判断されました。</p> <p>C) 過剰応答検出[1] [3] [5]</p> <p>試験実施中に応答特性が急激に大きくなったため、異常だと判断されました。</p> <p>D) オーバロード検出[1][6][7][8]</p> <p>試験実施中に入力チャンネルにハードウェアの最大入力値（電圧入力時:±10V,電荷入力時:±10000pC または :±1000pC）を上回る信号が入力されました。</p> <p>(対処方法)</p> <p>まず、下記の確認を行ってください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・システムの結線誤り</li> <li>・感度、入力形式など入出力チャンネル情報定義誤り</li> <li>・ケーブル断線</li> <li>・ピックアップ取り付け不具合</li> <li>・加振システムの異常</li> <li>・供試体の異常</li> </ul> <p>上記確認後、問題がなければ、エラーの内容に対応した対処を施してください。</p> <p>[1] 基本・制御条件のループチェックを「緩い」に設定する。</p> <p>[2] 加振システム設定の「初期出力電圧」を上げる。 (初期測定中または初期イコライゼーション中のエラーの場合)</p> <p>[3] 加振システム設定の「初期出力電圧」を下げる。 (初期測定中または初期イコライゼーション中の</p>

メッセージ	意味／対処方法
	<p>エラーの場合)</p> <p>[4] 基本・制御条件のループチェックを数値設定にし、「環境ノイズの上限値」を大きくする。</p> <p>[5] 基本・制御条件のループチェックを数値設定にし、以下の対応を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・初期測定中または初期イコライゼーション中のエラーの場合 「初期加振中の伝達率変化チェック値」を大きくする。</li> <li>・加振中のエラーの場合 「テスト実行中の伝達率変化チェック値」を大きくする。</li> </ul> <p>[6] 電荷入力の場合、入力チャネルの「入力タイプ」を「チャージ入力(1mV/pC)」に設定する。</p> <p>[7] 使用しているセンサを感度の低いものに交換する。</p> <p>[8] 基本・制御条件のループチェックを数値設定にし、「オーバーロードチェック値」を大きくする。</p> <p>本項目は、計測信号がある程度入力レンジをオーバーしても試験を続行するようにするためのものです。計測信号が入力レンジをオーバーしている場合は正確な制御や計測は行えませんので注意してください。</p>
<p>・ 中断チェックによって試験を中断</p>	<p>(意味)</p> <p>試験実施中の各種中断チェックによりエラーが生じたために試験が中断されました。実行ステータスにおいてエラーの内容が表示されます。</p> <p>A) 中断チェックによって試験を中断[1] [2] [3] [5] [6] [7] [8] 各種トレランスチェックにおいてエラーが生じたために試験が中断されました。</p> <p>B) 中断チェック [ドライブ] によって試験を中断[4] [5] [6] [7] [8] 試験実施中に加振システム設定の「アボート比率」を上回る出力電圧が要求されたために試験が中断されました。</p> <p>(対処方法)</p> <p>まず、下記の確認を行ってください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ システムの結線誤り</li> <li>・ 感度、入力形式など入出力チャネル情報定義誤り</li> <li>・ ケーブル断線</li> <li>・ ピックアップ取り付け不具合</li> </ul> <p>上記確認後、問題がなければ、下記などのエラーの内容に応じた検討を行ってください。</p> <p>[1] 「トレランス」の変更</p>

メッセージ	意味／対処方法
	<p>[2] 基本・制御条件の「イコライゼーションモード」の変更</p> <p>[3] 基本・制御条件の「平均化パラメータ」の変更</p> <p>[4] 加振システム設定の「出力電圧制限値」および「アボート比率」の変更</p> <p>[5] 制御点の見直し</p> <p>[6] 使用しているピックアップの見直し</p> <p>[7] テストパターンの見直し</p> <p>[8] 治具の設計の見直し</p>
<p>・初期化失敗</p>	<p>(意味)</p> <p>試験実施に先立って行われる I/O ユニットの初期化でエラーが検出されました。</p> <p>(対処方法)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ I/O ユニットの電源が入っていない。</li> <li>・ パソコンーI/O ユニット間が未接続</li> <li>・ I/O ユニットのボード差込み不良</li> <li>・ K2+ I/F ボードの差込み不良</li> <li>・ ドライバの動作不良</li> </ul> <p>などの確認を行い、何度か再実行を試み、それでも再発する場合、弊社にご連絡ください。</p>
<p>・プログラム実行に必要なライセンスが見つかりません</p>	<p>(意味)</p> <p>K2+のプロテクト情報のチェックでエラーが検出されました。</p> <p>(対処方法)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ライセンス情報</li> <li>・ プロテクトデバイスが接続されているパソコンの I/O ポート (COM または LPT) の動作不良</li> <li>・ プロテクトデバイスのボード差込み不良</li> </ul> <p>などの確認を行い、何度か再実行を試み、それでも再発する場合、弊社にご連絡ください。</p>
<p>・ハードウェアエラーが発生</p>	<p>(意味)</p> <p>パソコンまたは I/O ユニットのエラーが検出されました。</p> <p>(対処方法)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ I/O ユニットの電源が入っていない。</li> <li>・ パソコンーI/O ユニット間が未接続または接触不良</li> <li>・ I/O ユニットのボード差込み不良</li> <li>・ K2+ I/F ボードの差込み不良</li> <li>・ ドライバの動作不良</li> <li>・ パソコンのハードディスクが DMA を使用する設定になっていない。</li> </ul> <p>などの確認を行い、何度か再実行を試み、それでも再発する場合、弊社にご連絡ください。</p>

メッセージ	意味／対処方法
<p>• CPU 負荷によってテストが中断されました</p>	<p>(意味) 試験実施中の演算負荷が大きくない過ぎたため試験が中断されました。</p> <p>(対処方法)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K2+以外のアプリケーションを使用している場合には、使用するのをやめる。</li> <li>• 基本・制御条件の「周波数レンジ」を小さくする。</li> <li>• 基本・制御条件の「ライン数」を小さくする。</li> <li>• 使用するチャンネル数を少なくする。</li> </ul> <p>などの検討を行ってください。</p>

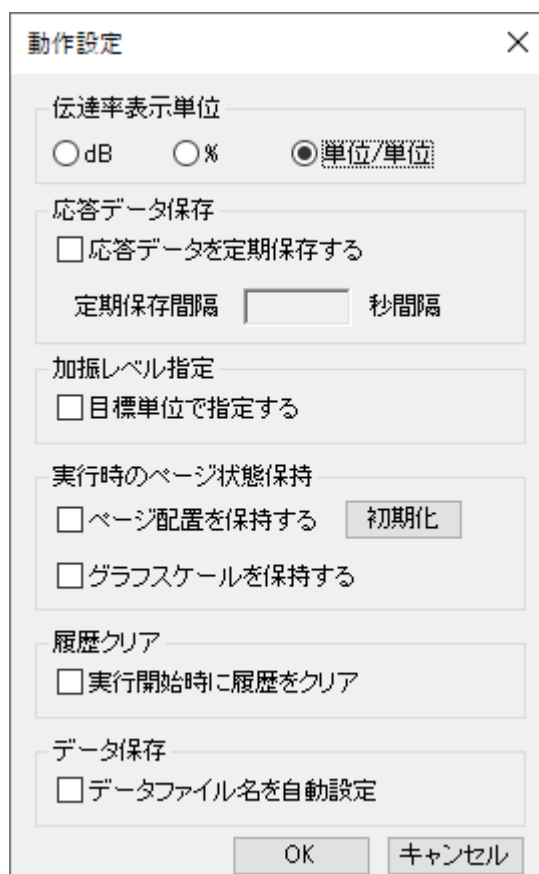


## 第 6 章 補足説明

### 6.1 動作設定

<操作手順>

メニューバーの「オプション」を選択し「動作設定」をクリックすると、「動作設定ダイアログ」が表示されます。



### <伝達率表示単位>

伝達率グラフの振幅値の表示単位を選択します。

本指定は、伝達率を計算する2つのデータの単位が同じ伝達率グラフでのみ有効です。

伝達率を計算する2つのデータの単位が異なる伝達率グラフの場合、振幅値の表示単位は常に「単位/単位」になります。

### <応答データ保存>

時系列に経過時間、加振レベル、目標、制御応答、モニタ応答のデータを CSV ファイルに保存します。

作成される CSV ファイルのファイル名は、以下の通りです。

テストファイル名 XXX-Y.CSV

XXX : 試験をする度に通し番号が付けられます。

Y : 1つのファイルに保存されるデータ行は 65536 行までです。

一回の試験で、データ行が 65536 行を超える場合には、末尾の通し番号が自動的にインクリメントされたファイルが自動的に作成されます。

作成される CSV ファイルのフォーマットは以下の通りです。

	1 列目	2 列目	3 列目	4 列目	5 列目	6 列目
1 行目	<i>時間[秒],</i>	<i>経過時間,</i>	<i>レベル[dB],</i>	目標[単位],	制御応答[単位],	モニタチャネル 1 名[単位],
2 行目	***,	**.***.**,	***,	***.***,	***.***,	***.***,
	***,	**.***.**,	***,	***.***,	***.***,	***.***,
	:	:	:	:	:	***.***,
	***,	**.***.**,	***,	***.***,	***.***,	***.***,

- ・斜体は固定文字です。
- ・1 列目には、時間データが代入されます。
- ・2 列目には、試験経過時間データが代入されます。
- ・3 列目には、加振レベルデータが代入されます。
- ・4 列目には、目標データが代入されます。
- ・5 列目には、制御応答データが代入されます。
- ・6 列目以降に、モニタ応答データが代入されます。

#### <加振レベル指定>

- ・「目標単位で指定する」チェックボックス  
加振レベルを目標単位で指定する場合に選択します。  
加振レベルを目標単位で指定すると、レベルアップダウンの増減値の単位が目標単位（rms 値）になるので、例えば常に「 $1\text{m/s}^2_{\text{rms}}$ 」ずつレベルをアップダウンすることが可能になります。

#### <実行時のページ状態保持>

- ・「ページ配置を保持する」チェックボックス  
試験実行時の画面配置を保持する場合に選択します。画面配置は、各テスト種別毎に記憶されます。  
画面配置を保持しておくこと、次回の試験実行時に前回と同じ設定でグラフ等が表示されます。  
「ページ配置を保持する」のチェックを外すと、それ以降に変更した画面配置は記憶されません。
- ・「グラフスケールを保持する」チェックボックス  
試験実行時に表示されているグラフのスケールを保持する場合に選択します。グラフスケールは、各テスト種別毎に記憶されます。  
グラフスケールを保持しておくこと、次回の試験実行時に前回と同じスケールでグラフが表示されます。  
「グラフスケールを保持する」のチェックを外すと、それ以降に変更したグラフスケールは記憶されません。
- ・「初期化」ボタン  
画面配置 及び グラフスケールを初期状態に戻す場合に選択します。

#### <履歴クリア>

- ・「実行開始時に履歴をクリア」チェックボックス  
実行開始時にそれまでの履歴を自動的にクリアしたい場合に選択します。

## <データ保存>

- ・「データファイル名を自動設定」チェックボックス

手動でデータファイルを保存する時、ファイルの保存先や名前を自動で設定したい場合に選択します。

自動を選択していると、メニューやツールバーからデータ保存選択してもファイル選択画面が表示されず、テストファイルと同じフォルダにテストファイル名に 3 桁の通し番号が付いた名前でデータファイルが保存されます。

例 テストファイルが「C:¥K2Data¥RandomTest.ran2」の場合、

「C:¥K2Data¥RandomTest001.vdf2」というファイルで保存されます。

※同名のファイルがある場合は、通し番号を 1 増やした名前で保存されます。

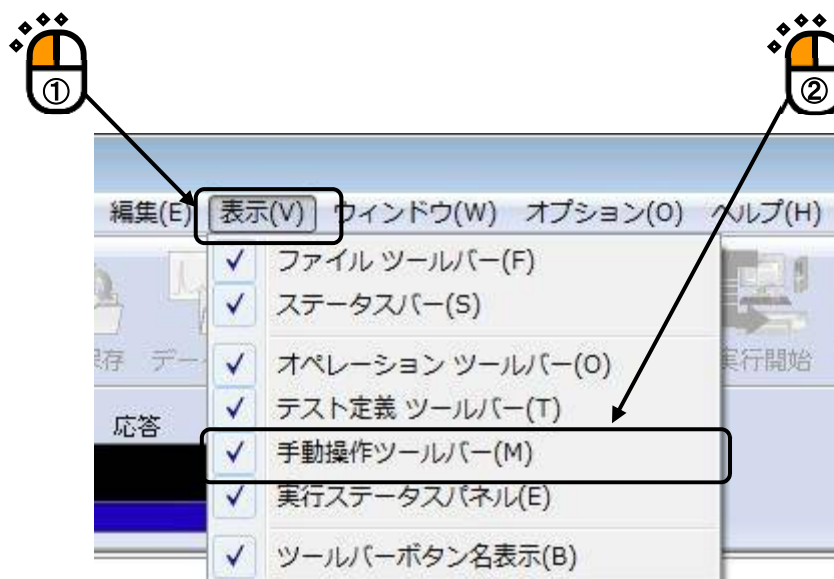
選択されていない場合はファイル選択画面が表示され、任意に保存先やファイル名を選択できます。

## 6.2 手動操作

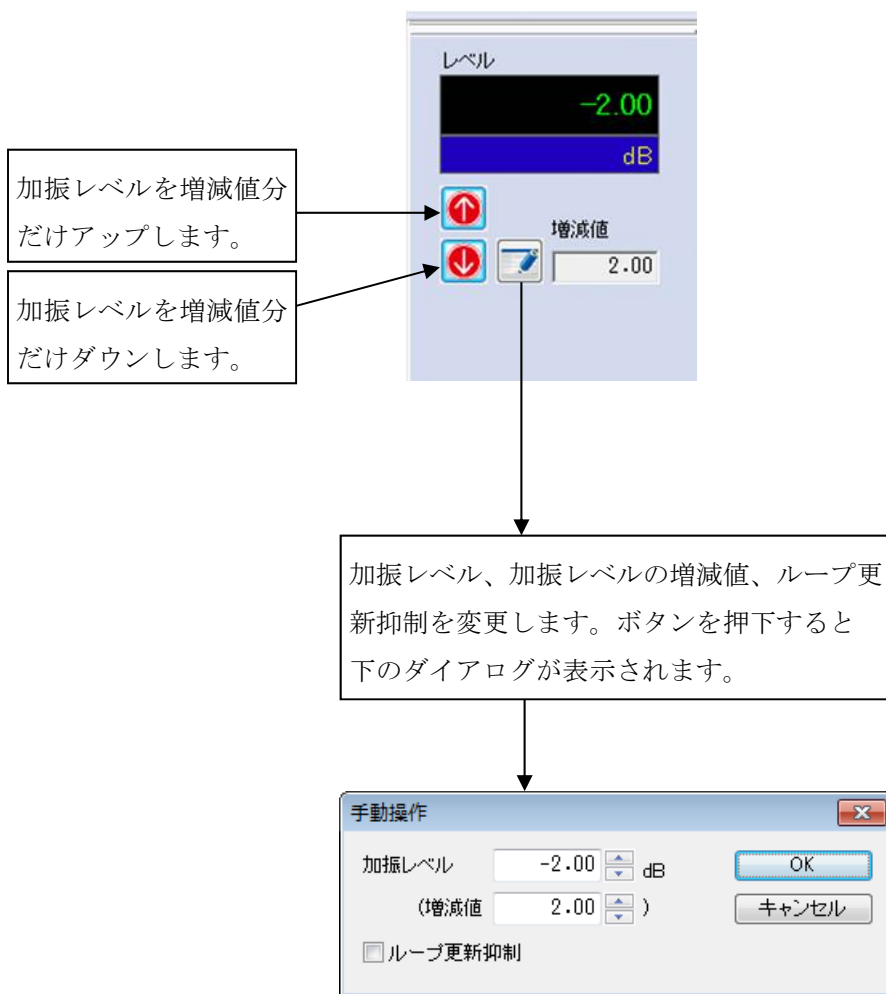
手動操作ツールバーを使用すると、加振中に制御目標を変更することができます。  
手動操作ツールバーは、ユーザインタフェース画面の右端に表示されています。



なお、手動操作ツールバーが表示されていないときには、メニューの「表示」から「手動操作ツールバー」を選択してください。



<各項目について (ランダム) >



## 第7章 定義関連補足

### 7.1 リミット制御の定義

リミット制御とは、入力チャンネルのモニタPSDを常に監視し、モニタPSDが指定した閾値を上回らないようにして試験を継続する機能です。

本機能はオプションです。

本プログラムでは、この閾値のことを監視プロファイルと呼びます。

リミット制御を利用すると、制御運転中に、入力チャンネルのモニタPSDに監視プロファイルを上回りそうな周波数帯域があれば、その帯域のモニタPSDが監視プロファイルを上回らないように、出力ドライブが調節されます。正確に言うと、監視プロファイルを上回りそうな周波数帯域の目標PSD自体のレベルを小さくすることによって、ドライブが調整されます。

従って、リミット制御が行われている周波数帯域の出力ドライブのレベルが小さくなるので、一般的に、その帯域の制御応答のレベルも小さくなります。

上記のような理由から、

リミット制御を実施する場合は、目標PSDのトレランスの下限は使用しないのが普通です。

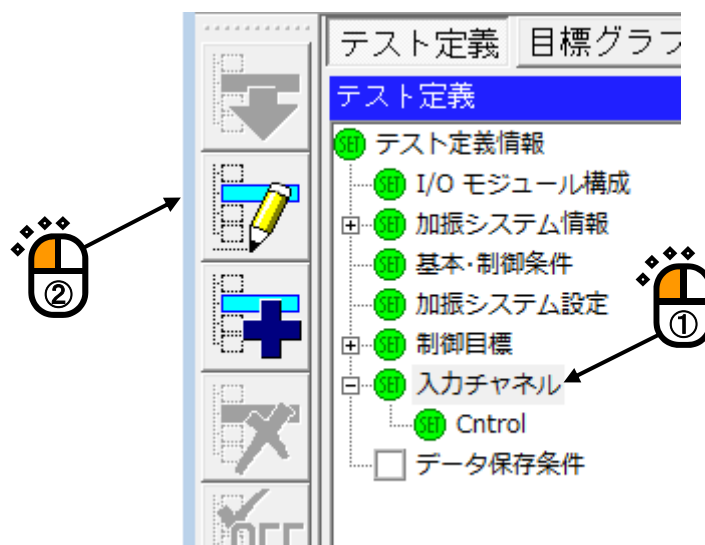
リミット制御を実施するモニタチャンネルの物理量が制御量に一致している必要はありません。

例えば、制御は加速度で実施するが、ある部位は変位センサの観測による変位で監視し、またある部位は力センサの観測で監視する、といったことが自在に出来ます。

<定義手順>

<Step 1>

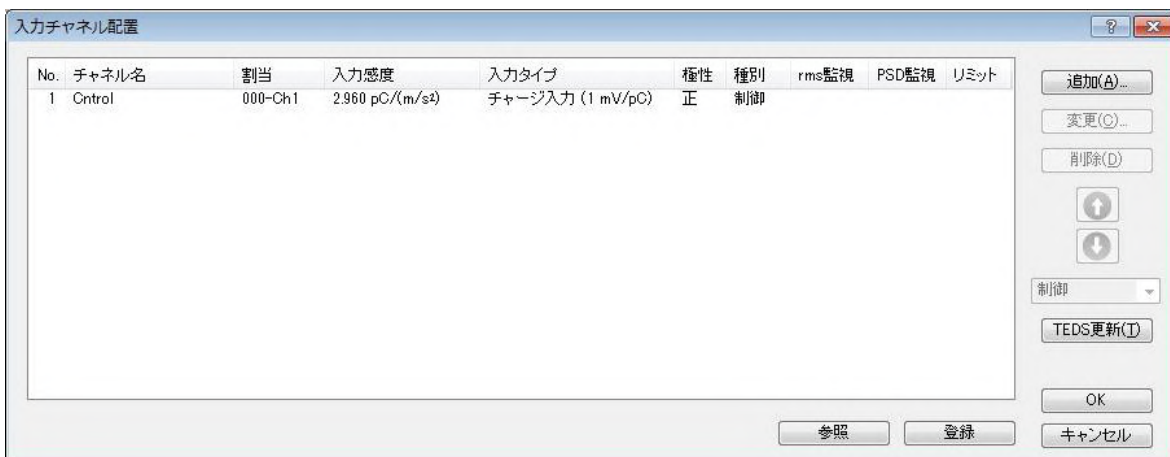
テスト定義の入力チャンネルを選択し、[定義の変更] ボタンを押します。



< Step 2 >

入力チャンネル配置の画面が表示されるので、[追加] ボタンを押します。

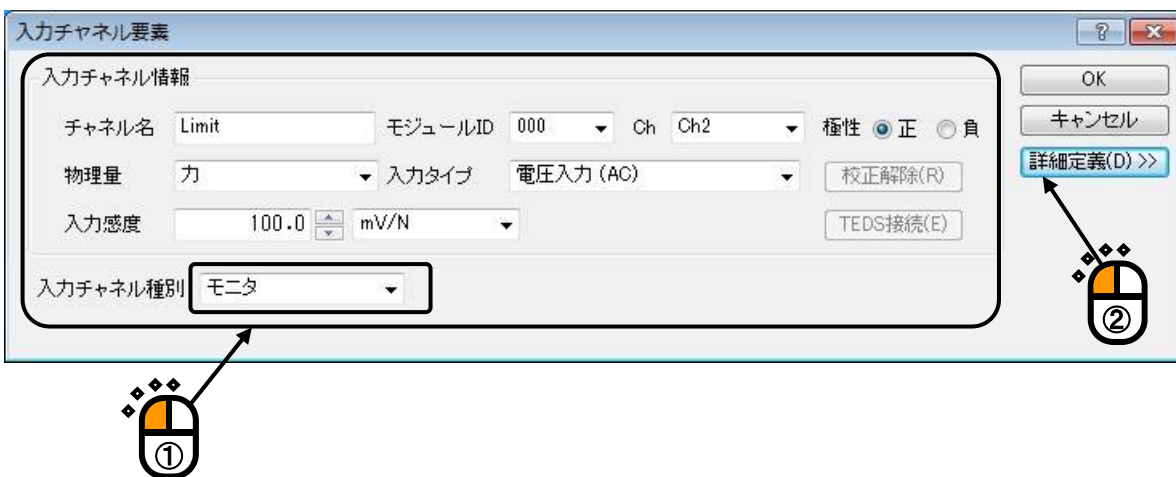
リミット制御を実施したい入力チャンネルが既に設定されている場合は、設定したい入力チャンネルを選択し、[変更] ボタンを押してください。



< Step 3 >

入力チャンネル要素の画面が表示されます。

必要な情報を設定し、[詳細定義] ボタンを押します。



入力チャンネル種別は、通常は「モニタ」を選択してください。

この例では、力センサを使ってリミット制御を実施するような定義を行います。

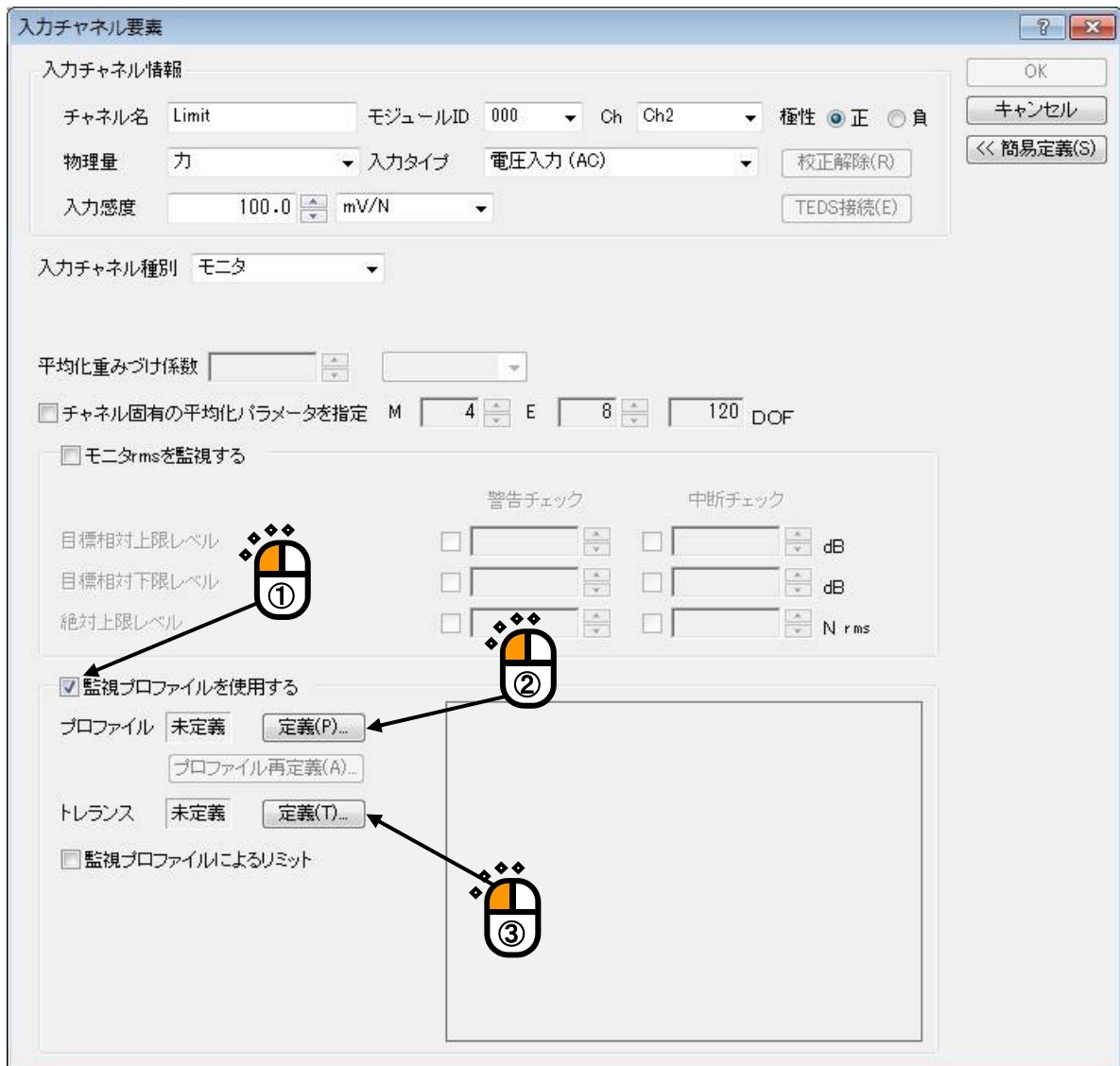


<Step 4>

「監視プロファイルを使用する」にチェックを入れます。

プロファイルの [定義] ボタンを押し、監視プロファイルを定義します。

トレランスの [定義] ボタンを押し、監視プロファイルのトレランスを定義します。



プロファイルとトレランスの定義方法は、目標のPSDとトランスの定義方法と同じです。

詳細は、取扱説明書の“4.4 目標PSD”を参照してください。

< Step 5 >

監視プロファイルとトレランスが定義できれば、定義内容がグラフ表示されます。

リミット制御を実施するには、「監視プロファイルによるリミット」にチェックを入れます。

入力チャンネル要素

入力チャンネル情報

チャンネル名 Limit モジュールID 000 Ch Ch2 極性  正  負

物理量 力 入力タイプ 電圧入力 (AC) 校正解除(R)

入力感度 100.0 mV/N TEDS接続(E)

入力チャンネル種別 モニタ

平均化重みづけ係数

チャンネル固有の平均化パラメータを指定 M 4 E 8 120 DOF

モニタrmsを監視する

警告チェック 中断チェック

目標相対上限レベル   dB

目標相対下限レベル   dB

絶対上限レベル   N rms

監視プロファイルを使用する

プロファイル 定義済 定義(P)...

プロファイル再定義(A)...

トレランス 定義済 定義(T)...

監視プロファイルによるリミット

10.0 N<sup>2</sup>/Hz

1.0

0.10

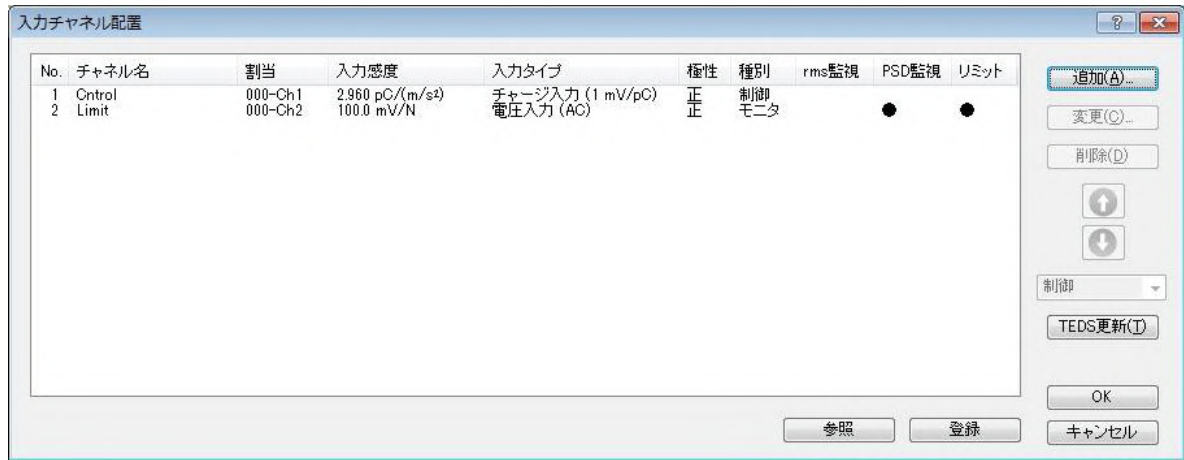
10.0 Hz 100.0 1000.0

リミット制御は実施しない場合は、モニタPSDの監視のみ行われます。

具体的には、モニタPSDが監視プロファイルのトレランスを上回っているかどうかのみを監視し、結果に応じて警告・中断の発動します。

<Step 6>

入力チャンネル配置の画面において、リミット制御を行う入力チャンネルは「PSD監視」と「リミット」にマークが入ります。



# INDEX

## C

CSV データファイル..... 4-23, 4-37

## H

HPF ..... 4-18, 4-21

HPF ..... 4-13

## L

LPF ..... 4-18, 4-20, 4-21

## P

PSD 定義..... 4-14

PSD データの加工..... 4-20

PSD データファイルの読み込み..... 4-19

## R

rms 値変更..... 4-17, 4-18, 4-23

ROR テスト..... 2-3

## S

SOR テスト..... 2-3

## あ

アボート比率 ..... 4-12

## い

イコライゼーションモード ..... 4-4

## え

演算種別 ..... 4-32

## お

応答 rms 監視 ..... 4-40

応答データ保存 ..... 6-2

オーバーロードチェック値 ..... 4-6

折り返し休止時間 ..... 1-3, 1-4, 1-5

## か

拡張 ROR テスト ..... 2-3

拡張トレランス ..... 4-39

加振システム情報 ..... 2-2

加振システム設定 ..... 4-1, 4-11

加振中に移行する前に一時停止する ..... 4-10

加振力チェック ..... 4-47

加振レベル指定 ..... 6-3

傾き ..... 3-9, 3-10, 4-15, 4-17

簡易定義 ..... 3-21

環境ノイズの上限値 ..... 4-5

環境設定ファイル	2-2
観測周波数を目標周波数範囲のみとする	4-9
き	
基本・制御条件	4-1, 4-2, 4-15, 4-16
基本操作例	4-49
く	
グラフスケールを保持する	6-3
グラフデータファイル	2-2
クリッピング	4-11
クレストファクタによるクリッピング	4-11
さ	
最高観測周波数	4-3
し	
試験時間	4-6
実行開始時に履歴をクリア	6-3
実行時のページ状態保持	6-3
実行ステータス	2-1, 4-45
実測 PSD 定義	4-14, 4-15, 4-18
実測波形	4-14, 4-24, 4-25, 4-26, 4-28
自動開始	4-7
周波数範囲チェック	4-48
周波数比率	1-3, 1-4
周波数レンジ	4-2, 4-20
出力停止遷移時間	4-7
出力電圧制限値	4-12
手動操作	6-5
初期加振中の伝達率変化チェック値	4-5
初期出力電圧	4-4, 4-11
初期出力レベル	4-6
初期レベル	4-6
処理種別	4-34, 4-35, 4-36
振幅確率密度	4-44
振幅確率密度分析	4-1, 4-44
す	
数値間演算	4-32, 4-34
せ	
制御単位	4-3
制御目標	4-1, 4-14, 4-38, 4-41, 4-46
セーフティチェック	4-1, 4-47

そ

掃引開始周波数	1-3, 1-4, 1-5
掃引速度	1-3, 1-4, 1-5
掃引方向	1-3, 1-4, 1-5
増減値の単位	6-3

て

定格チェック	4-47, 4-48
データファイル名を自動設定	6-4
データ保存	6-4
データ保存条件	4-1, 4-42
テスト時間	3-19, 3-20, 4-44
テスト実行中の伝達率変化チェック値	4-5
テスト種別	2-3, 3-2, 4-1
テスト定義ファイル	2-2
テストファイル	2-2, 4-1, 4-43
伝達率表示単位	6-2

と

動作設定	6-1
トレランス	1-1, 1-3, 1-4, 1-5, 4-4, 4-38, 4-39, 4-46
トレランス定義	4-38

に

入力チャンネル情報	2-2
入力チャンネル	1-1, 1-5, 3-1, 3-3, 4-1, 4-2, 4-41, 4-46

は

波形データの読み込み	4-25
バンド幅	1-4, 1-5, 4-38

ふ

フィルタ処理	4-27
ブレイクポイント PSD 定義	3-8, 4-14, 4-15
分解能	4-2, 4-16, 4-18, 4-21, 4-22
分析時間	4-44

へ

平均化パラメータ	4-3
ページ配置を保持する	6-3

ほ

補助出力	4-1, 4-49
------	-----------

も

目標 PSD	4-14, 4-24
目標単位で指定する	6-3
モジュール ID	4-50

ら	
ライン数.....	4-2, 4-3
ランダムテスト.....	2-3, 3-1, 3-2, 4-45
り	
リミット制御.....	7-1
履歴クリア.....	6-3
る	
ループチェック.....	3-18, 4-4, 4-5, 5-1
れ	
レベルスケジューリング.....	4-8
レベル増減値.....	4-7
レベル比率.....	1-3, 1-4
レベル変更.....	4-18, 4-22, 4-30