

多自由度正弦波振動制御システム

**K2**

**Multi-SINE**  
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 <Multi-SINE>

Version 14.3.0 以降

## 版 歴

版番号	年月日	内容
6.0.0	2010.012.01	初版
6.1.0	2011.09.26	「最小値制御」の記述追記
10.0.0	2013.08.09	画面の刷新、テストファイルの記述変更、入力チャネルの記述変更
10.0.1	2013.11.29	誤植の訂正
13.0.0	2017.03.10	折り返し保存（繰返し保存）時にデータ保存をスキップする設定の記述追加、誤植の訂正
13.5.0	2017.06.27	ホワイトノイズによる伝達関数測定 of 記述追加、誤植の訂正
13.6.0	2017.10.11	制御運転データ関連の操作に関する記述の追加、誤植の訂正
14.1.0	2018.04.27	制御目標の詳細定義（補間型）での傾き指定の記述追加
14.2.0	2018.09.10	制御目標の補間の種別の記述追加
14.3.0	2019.04.19	データ保存条件の記述変更、誤植の訂正



# 目次

第1章 システム概説.....	1-1
1.1 仕様 .....	1-1
1.1.1 Multi-SINE .....	1-1
1.1.2 リミットコントロール (Multi-SINE のオプション) .....	1-2
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 連続掃引 (簡易定義) .....	3-1
3.2 連続掃引 (詳細定義 ブレイクポイント) .....	3-23
3.3 スポットテスト .....	3-47
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 制御単位 .....	4-2
4.2.2 最高観測周波数 .....	4-2
4.2.3 ピーク振幅推定 .....	4-3
4.2.4 ループチェック .....	4-4
4.2.5 イコライゼーションモード .....	4-5
4.2.6 出力 開始/停止 遷移時間 .....	4-6
4.3 多軸・多点制御条件.....	4-8
4.3.1 周波数分解能 .....	4-8
4.3.2 伝達特性測定加振回数指定 .....	4-8
4.3.3 クロストーク制御を実施する .....	4-9
4.3.4 ドライブ節約 .....	4-10
4.3.5 多軸・多点制御速度 .....	4-12
4.4 加振システム設定 .....	4-13
4.4.1 概要 .....	4-13
4.4.2 加振グループ配置 .....	4-14
4.4.3 各加振グループ毎の定義項目 .....	4-15
4.4.3.1 ループチェック電圧 .....	4-15
4.4.3.2 伝達関数測定電圧 .....	4-16
4.4.3.3 初期出力電圧 .....	4-16
4.4.3.4 最大ドライブ電圧 .....	4-16
4.4.3.5 テスト中断出力電圧 .....	4-16
4.4.3.6 初期ループチェックの実施 .....	4-17
4.4.3.6.1 周波数.....	4-17

4.4.3.6.2	出力電圧	4-17
4.4.3.6.3	チェック基準	4-18
4.4.3.6.4	環境ノイズ上限値	4-18
4.4.3.6.5	応答リアリティチェック	4-18
4.4.3.6.6	応答上限値をチェックする	4-18
4.5	制御目標	4-19
4.5.1	連続掃引テスト	4-20
4.5.1.1	掃引モード	4-20
4.5.1.2	掃引方向	4-21
4.5.1.3	掃引速度	4-22
4.5.1.4	掃引最大周波数で掃引を固定する	4-23
4.5.1.5	折り返し休止時間	4-23
4.5.1.6	プロファイル定義	4-23
4.5.1.7	トレランス定義	4-23
4.5.1.8	テスト時間	4-23
4.5.1.9	ゼロ目標	4-25
4.5.1.10	相対振幅	4-25
4.5.1.11	相対位相	4-25
4.5.2	スポットテスト	4-26
4.5.2.1	スポット目標定義	4-27
4.5.2.1.1	周波数	4-28
4.5.2.1.2	スポット目標レベル	4-28
4.5.2.1.3	警告／中断レベル	4-28
4.5.2.1.4	滞留時間	4-29
4.5.2.2	プロファイルによるスポットの自動生成条件	4-29
4.5.2.2.1	発生モード	4-30
4.5.2.2.2	発生間隔	4-30
4.5.2.2.3	方向	4-30
4.5.2.2.4	滞留時間（秒数を指定）	4-30
4.5.2.2.5	滞留時間（振動回数を指定）	4-31
4.5.2.2.6	プロファイル定義	4-31
4.5.2.2.7	トレランス定義	4-31
4.5.2.3	テスト時間	4-31
4.5.2.4	繰返し休止時間	4-32
4.5.2.5	条件が成立すればスポット移動時に信号を止めない	4-32
4.5.2.6	手動操作初期パラメータを変更する	4-32
4.5.2.7	ゼロ目標	4-33
4.5.2.8	相対振幅	4-33
4.5.2.9	相対位相	4-33
4.5.3	プロファイル定義	4-34

4.5.3.1	簡易定義	4-35
4.5.3.2	詳細定義 (定数型)	4-36
4.5.3.2.1	ブレイクポイント周波数 (定数型)	4-37
4.5.3.2.2	ブレイクポイントレベル (定数型)	4-37
4.5.3.3	詳細定義 (補間型)	4-38
4.5.3.3.1	補間の種別	4-39
4.5.3.3.2	傾きの単位	4-39
4.5.3.3.3	ブレイクポイント周波数 (補間型)	4-39
4.5.3.3.4	ブレイクポイントレベル (補間型)	4-39
4.5.3.3.5	ブレイクポイント傾き (補間型)	4-40
4.5.3.4	実測プロファイル定義	4-40
4.5.3.4.1	概要	4-40
4.5.3.4.2	データファイルの読み込み	4-41
4.5.3.4.3	補間の種別	4-42
4.5.3.4.4	データの加工	4-42
4.5.3.4.4.1	LPF (ローパスフィルタ)	4-42
4.5.3.4.4.2	HPF (ハイパスフィルタ)	4-42
4.5.3.4.4.3	レベル変更	4-43
4.5.3.4.5	CSV データファイル (実測プロファイル)	4-43
4.5.4	トレランス定義	4-44
4.5.4.1	トレランス	4-45
4.5.5	CALC 機能	4-46
4.6	入力チャンネル	4-50
4.6.1	概要	4-50
4.6.2	入力チャンネル配置	4-52
4.6.3	入力チャンネル毎の定義項目	4-53
4.6.3.1	ドライブ生成の重み	4-54
4.6.3.2	平均化重みづけ係数	4-55
4.6.3.3	最大値制御	4-55
4.6.3.4	目標相対トレランス	4-55
4.6.3.5	チャンネル独自のピーク振幅推定	4-56
4.6.3.6	伝達関数測定時中断レベル	4-56
4.6.3.7	監視プロファイルを使用する	4-56
4.6.3.7.1	プロファイル定義	4-57
4.6.3.7.2	トレランス定義	4-58
4.6.3.7.3	監視プロファイルによるリミット	4-58
4.7	データ保存条件	4-59
4.7.1	概要	4-59
4.7.2	データの保存条件	4-59
4.8	実行ステータス	4-61

第5章 メッセージとその意味 .....	5-1
5.1 Multi-SINE エラーメッセージ.....	5-1
第6章 補足説明 .....	6-1
6.1 計時について .....	6-1
6.2 動作設定 .....	6-2
6.3 手動操作 .....	6-4
6.4 制御運転データの取り込みと削除 .....	6-7
6.4.1 制御運転データの取り込み .....	6-8
6.4.1.1 試験終了時に取り込む方法.....	6-8
6.4.1.2 定義モードで取り込む方法.....	6-10
6.4.2 制御運転データの削除.....	6-13
6.5 伝達関数測定のスキップ（テストに取り込まれた伝達関数を使用する） .....	6-14
6.6 伝達関数の継続測定 .....	6-17
6.7 中断したテストを再開する .....	6-21

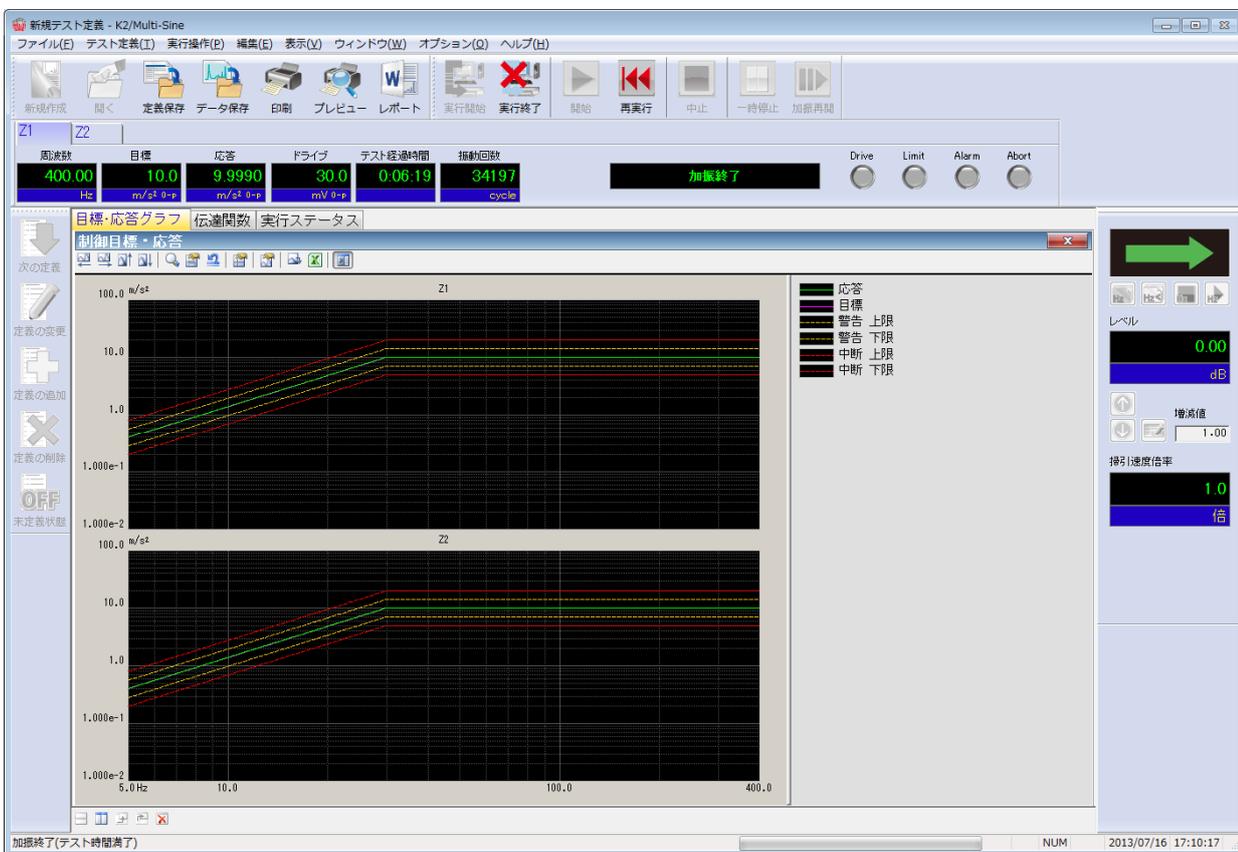
# 第1章 システム概説

## 1.1 仕様

### 1.1.1 Multi-SINE

- (1) 制御方式：  
①振幅部：フィードバック方式による、掃引正弦波のレベル制御。  
②位相部：フィードフォワード方式によるリアルタイム波形制御。  
(各軸間において、クロストーク制御を実施。)
- (2) 制御周波数： 0.1～10,000 Hz (ただし、使用条件による制限があり得ます。)
- (3) 周波数分解能： 出力周波数の  $10^{-4}$  以下
- (4) 制御ゲインミックス： 114 dB 以上
- (5) 動作モード
- 1) 連続掃引、スポットテスト
  - 2) 制御対象量： 応答信号
- (6) 掃引動作
- 1) 掃引モード： 直線掃引／対数掃引
  - 2) 掃引タイプ： 往復／片道
  - 3) 掃引開始方向： 順方向／逆方向
  - 4) 掃引時の手動操作： 加振動作の一時停止、掃引動作の一時停止、掃引方向の反転、加振レベルの変更等
- (7) 試験時間の指定： 時間指定／掃引回数指定／振動回数指定
- (8) 入力チャンネル (使用条件による制限があり得ます)
- 1) チャンネル数： 最大 64 (うち、主制御チャンネルは最大 32)
  - 2) チャンネル種別： 主制御チャンネル／制御チャンネル／モニタチャンネル (重複可)
  - 3) 応答正弦波のレベル推定： 平均値、実効値、トラッキング
  - 4) 制御応答平均化方式： 平均値制御／最大値制御／最小値制御
  - 5) 警報／中断機能： 各入力チャンネル毎に警報／中断のレベル値を指定可能。
  - 6) 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プロファイルデータを指定可能。当該チャンネルにおいて、指定値を超える応答が観測された時、システムは当該逸脱応答が指定範囲以内に収まるように制御を行い、運転を停止することなく試験を続行します。  
なお、上記のことを行うには、オプション「リミットコントロール」が必要です。
- (9) 出力チャンネル (使用条件による制限があり得ます)
- 1) チャンネル数： 最大 16
  - 2) 波形歪率： 0.1 %以下 (1V rms)
- (10) 分析・表示データ
- Multi-SINE でのレベル計測は、計測対象の信号が加振正弦波と同じ周波数の正弦波であると仮定しています。従って、その仮定と異なる DC 信号等の信号の計測はできません。
- 1) 制御応答および各入力チャンネルの応答のレベル軌跡
  - 2) ドライブのレベル軌跡

- 3) 時々刻々の各レベルデータ、振動回数累積値
  - 4) 制御応答／ドライブ伝達率、各入力チャンネル／制御応答伝達率、各入力チャンネル／ドライブ伝達率・位相、入力チャンネル間伝達率・位相
  - 5) 各入力チャンネルへの応答信号の歪率および **Signal Tolerance**
  - 6) 主制御チャンネル・ドライブ出力チャンネル間の伝達関数、コヒーレンス等のデータ
- (11) データの保存： 1) 自動保存／手動保存  
2) 画面データの CSV 形式への保存
- (12) 外部接点機能： 1) 入力部：加振開始、加振停止、一時停止、再加振等  
2) 出力部：加振開始待ち状態、加振中状態、一時停止状態、テスト正常終了状態、テスト異常終了状態等
- (13) オプション仕様：リミットコントロール



Multi-SINE の実行画面例

### 1.1.2 リミットコントロール (Multi-SINE 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、監視レベルをプロファイルにより与えます。
- (2) チャンネル数
 

システムで使用可能な全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ネルとして使用することも可能です。

## 第2章 K2 アプリケーションの操作体系

### 2.1 概要

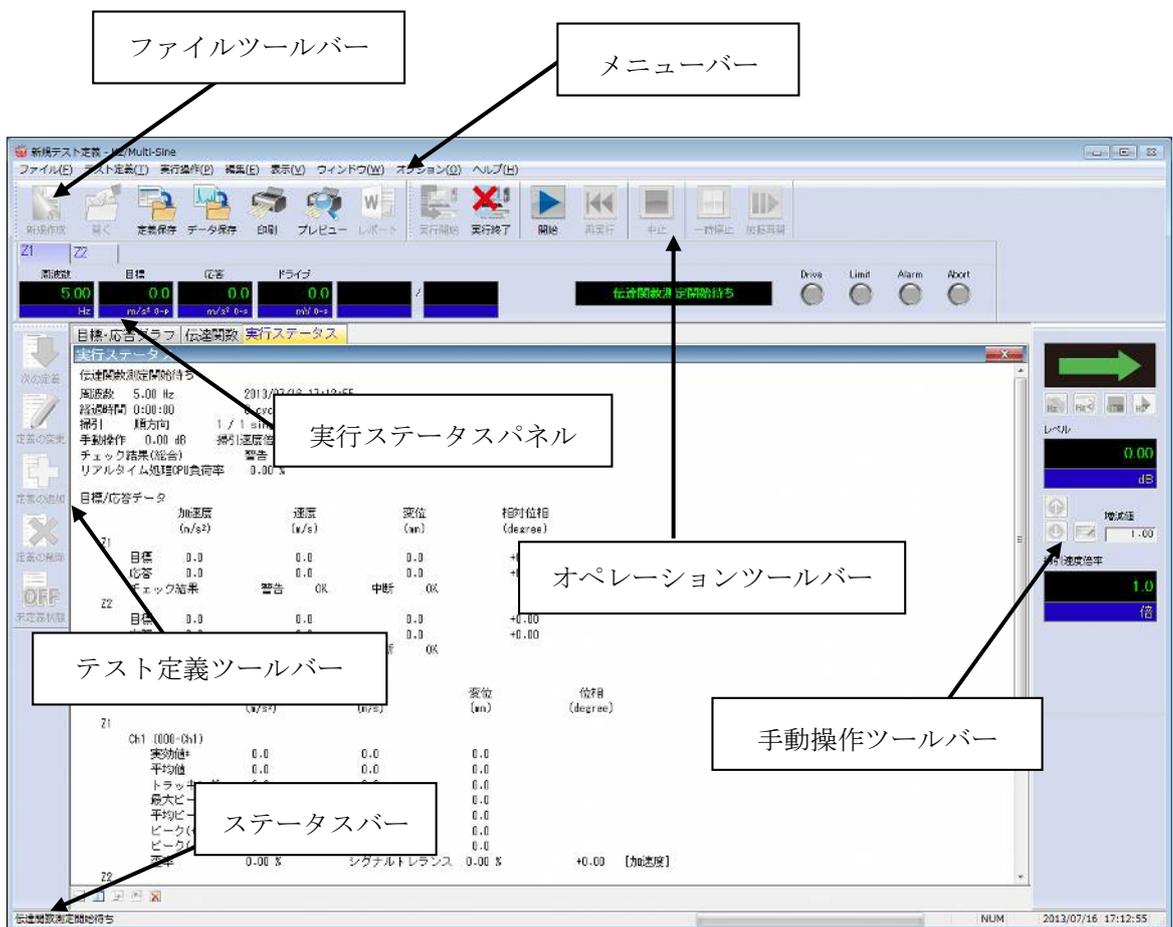
K2アプリケーションでは、起動後の操作は、キーボード、マウスを用いて行います。本アプリケーションを起動すると、下図のようなウィンドウが開きます。

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 : Ver10.0.0.0 以降に作成されたファイル

K2Multi-SINE (\*.mswp2, \*.mspt2)

Ver10.0.0.0 以前に作成されたファイル

K2Multi-SINE (\*.mswp, \*.mspt)

- ・グラフデータファイル : Ver10.0.0.0 以降に作成されたファイル (\*.vdf2)

Ver10.0.0.0 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, 入力チャンネル情報) : SystemInfo.Dat2

注 1) システムドライブの¥IMV¥K2\_2nd に保存されます。削除禁止

Ver10.0.0.0 以前の K2 ではシステムドライブの¥IMV¥K2 フォルダに保存されます。

Ver6.0.0.0 以前の K2 では Windows フォルダに保存されます。

注 2) Ver10.0.0.0 以前の K2 から Ver10.0.0.0 以降の K2 にバージョンアップする場合、インストール時に環境設定ファイルは Ver10.0.0.0 以降用のフォーマットに自動的に変換されます。

## 2.3 テスト種別

K2 Multi-SINE では、次の2つのテスト種別があります。

### ①連続掃引テスト

連続掃引テストは、正弦波振動試験において最も一般的に用いられている試験法です。  
指定された条件に従って周波数を連続的に変化させて正弦波制御するものです。

### ②スポットテスト

スポットテストは、予め加振する特定の周波数と目標値レベルを指定しておき、指定された条件の加振を順次実施していくテストです。従って、スポットテストでは掃引を行いません。  
また、スポットテストでの周波数系列の指定は任意です。

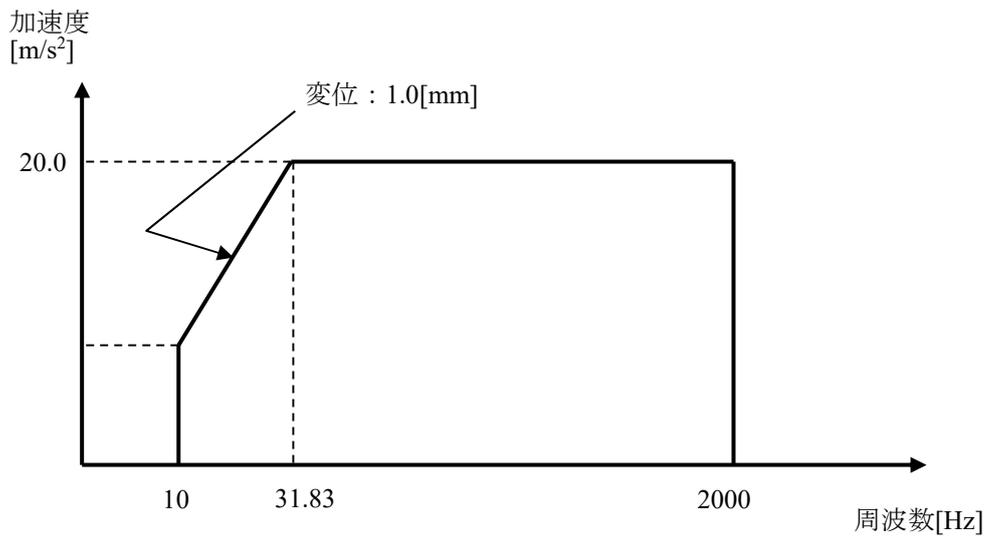
## 第3章 基本操作例

### 3.1 連続掃引（簡易定義）

<例題>

加振システム2台を使用して、下記のような同じ目標パターンの連続掃引試験を行うことを考えます。

[目標パターン]



[試験時間]

掃引速度: 1.000 (octave/min)

往復掃引回数: 1 (double-sweep)

[使用するセンサ等の情報]

以下の圧電型の加速度ピックアップを2つ使用します。

ch1.: 主制御用、感度 3pC/(m/s<sup>2</sup>)

ch2.: 主制御用、感度 3pC/(m/s<sup>2</sup>)

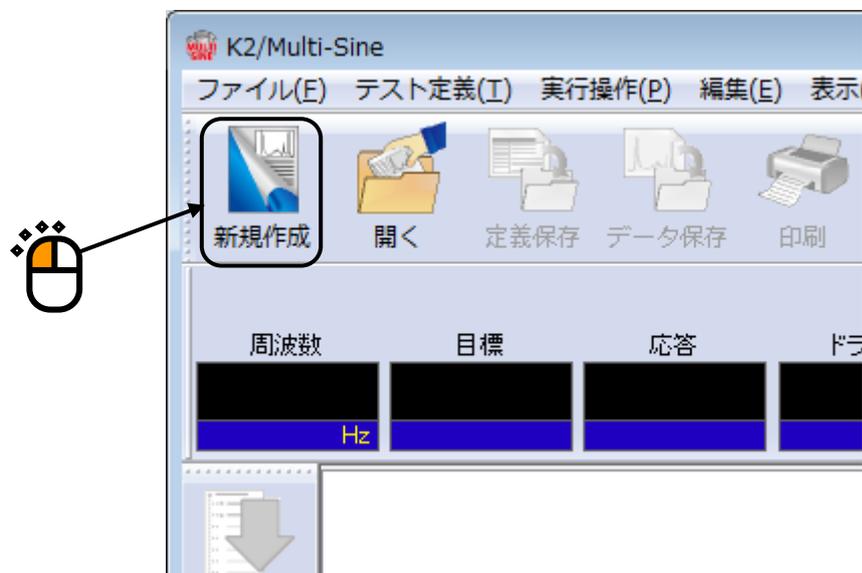
ただし、これらの情報はすでに入力環境情報（この例では「chtest1」）に登録されているものとします。

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。

< 操作手順 >

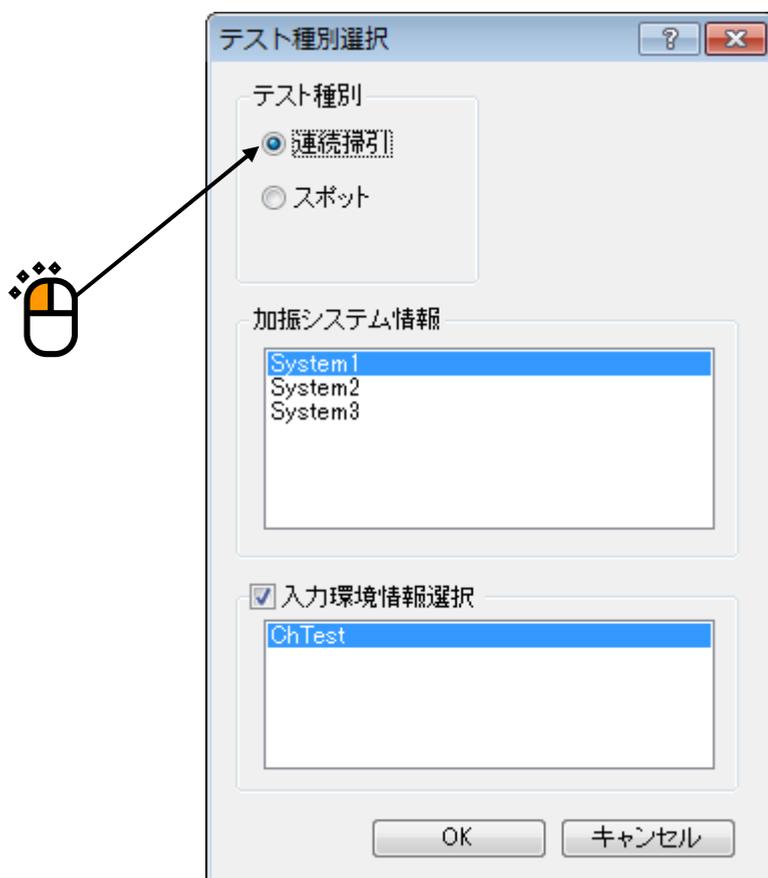
< Step1 >

[新規作成] ボタンを押します。



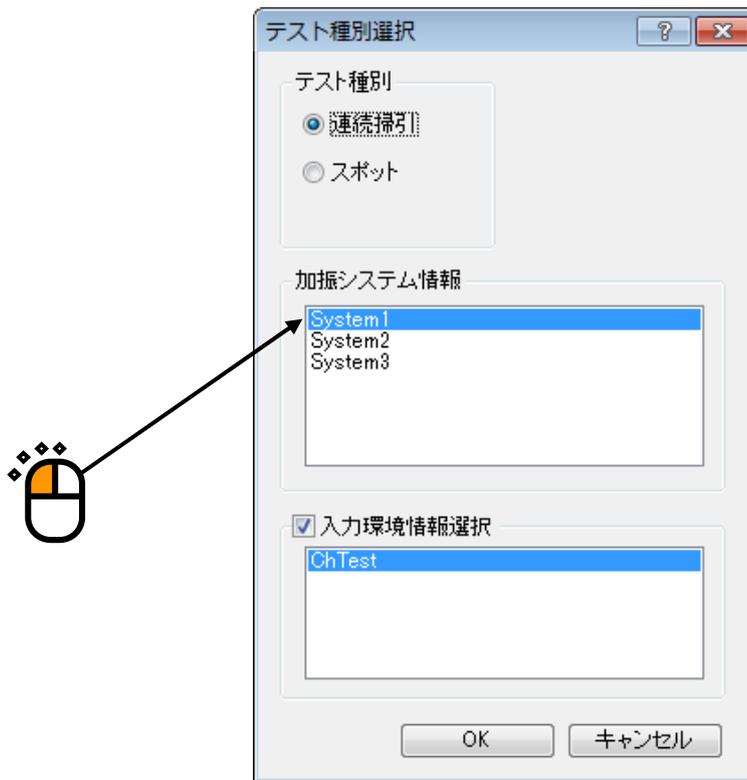
< Step2 >

「テスト種別 (連続掃引)」を選択します。



<Step3>

「加振システム情報」を選択します。



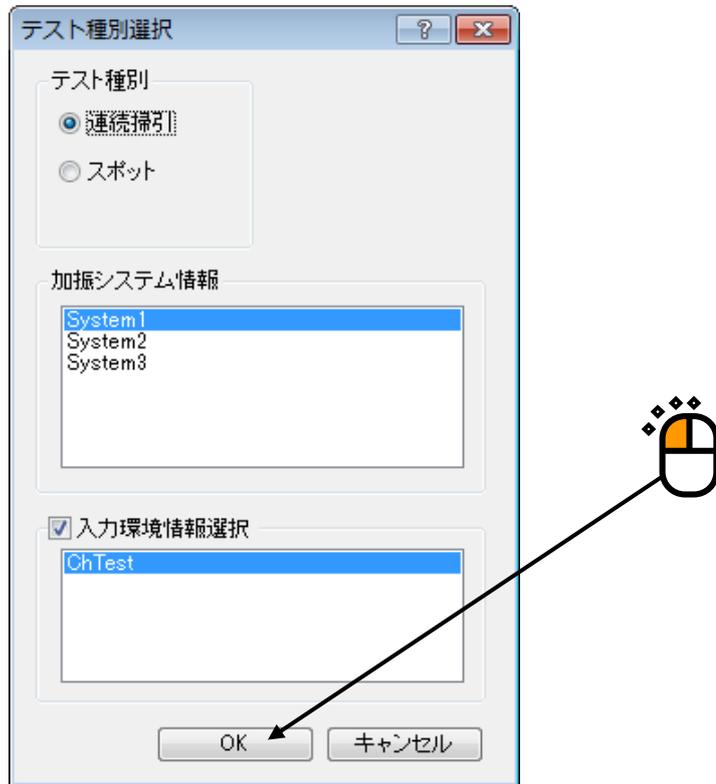
<Step4>

「入力環境情報」を選択します。



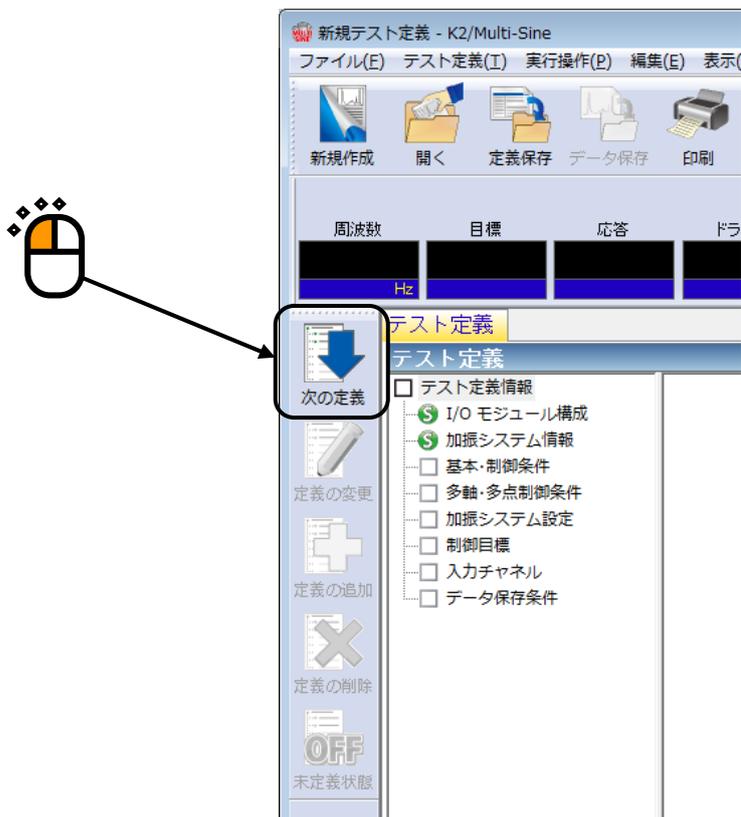
< Step5 >

[OK] ボタンを押します。



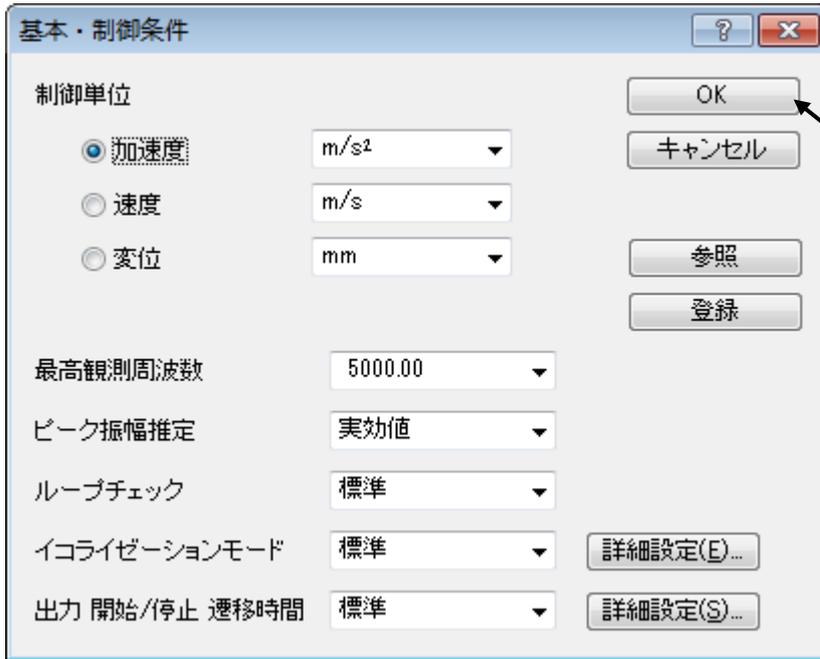
< Step6 >

[次の定義] ボタンを押します。



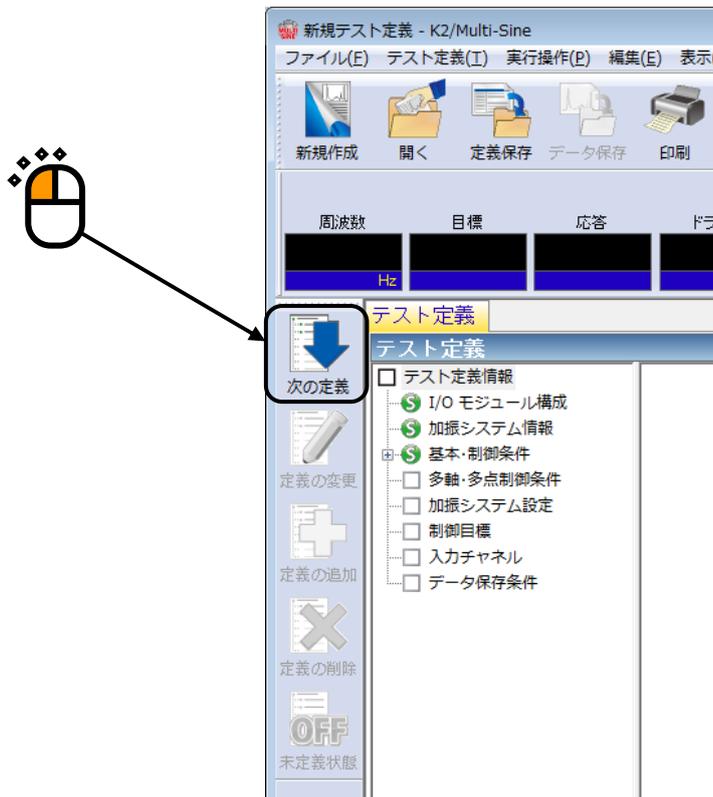
<Step7>

[OK] ボタンを押します。



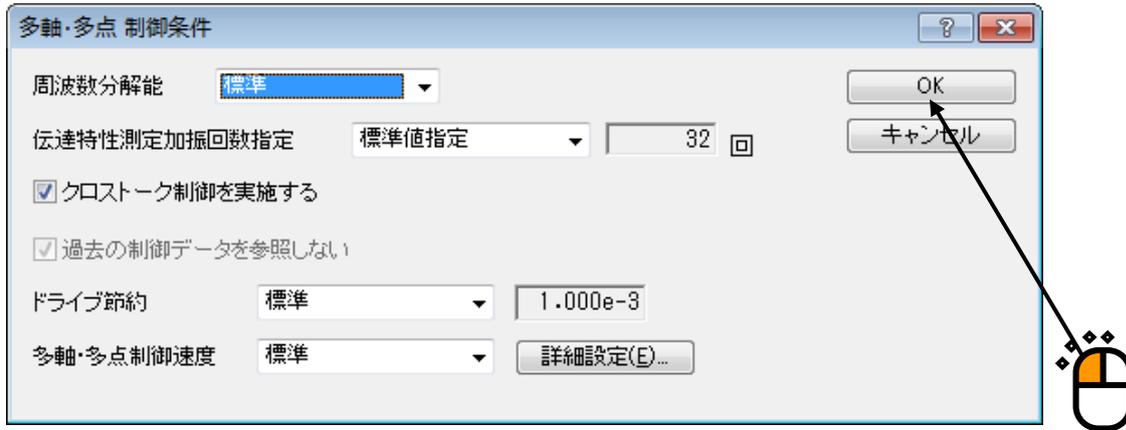
<Step8>

[次の定義] ボタンを押します。



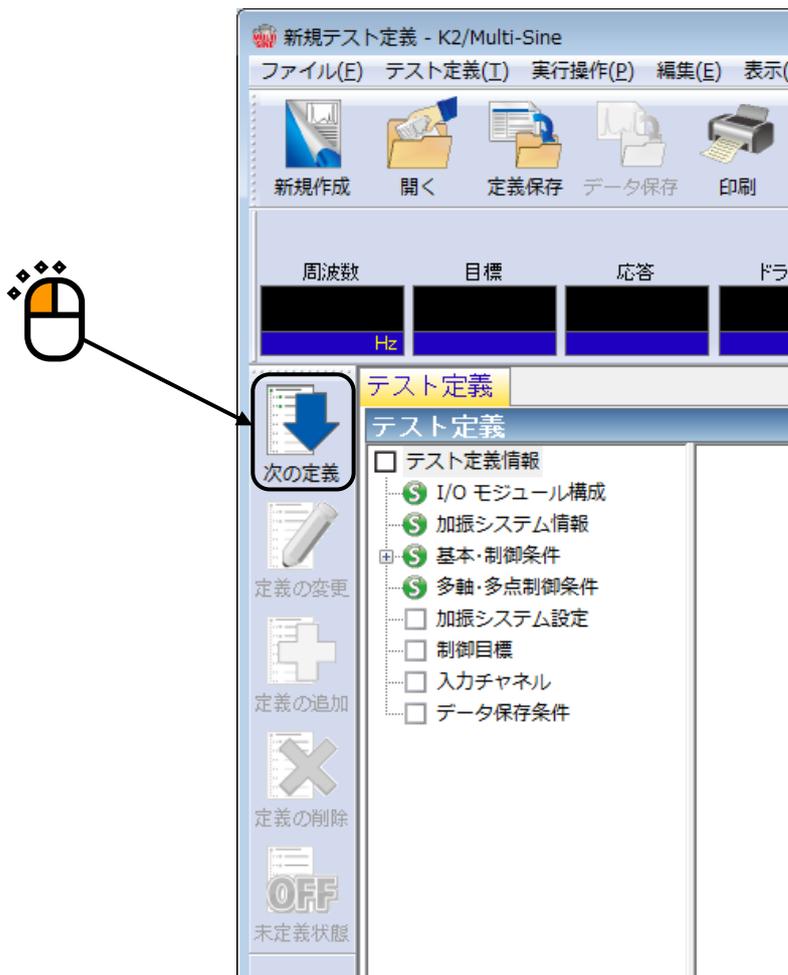
< Step9 >

[OK] ボタンを押します。



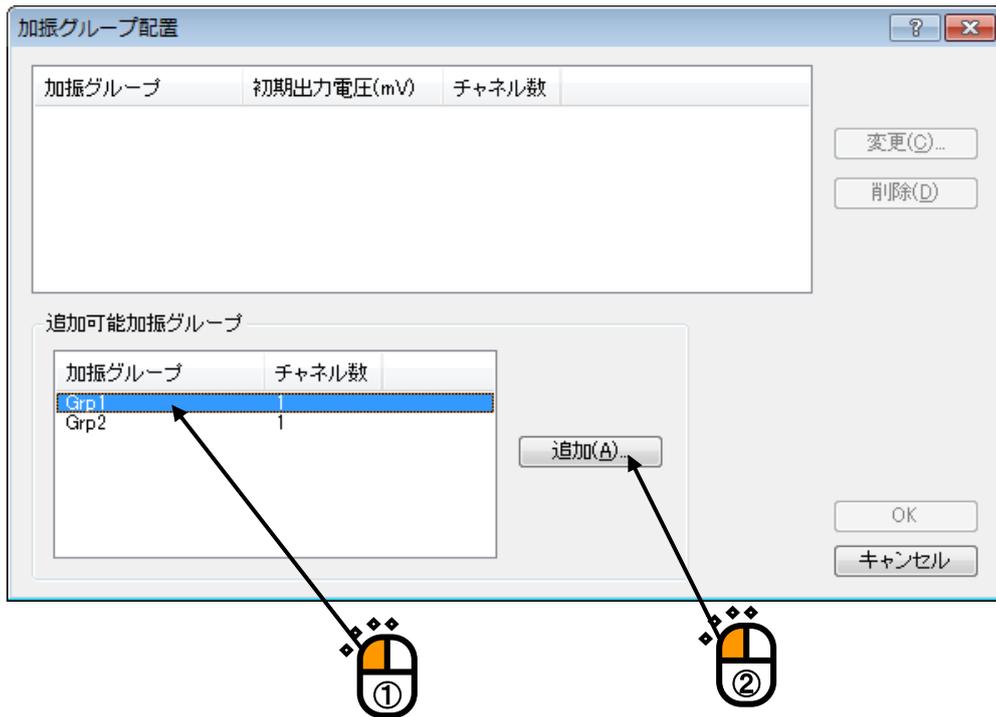
< Step10 >

[次の定義] ボタンを押します。



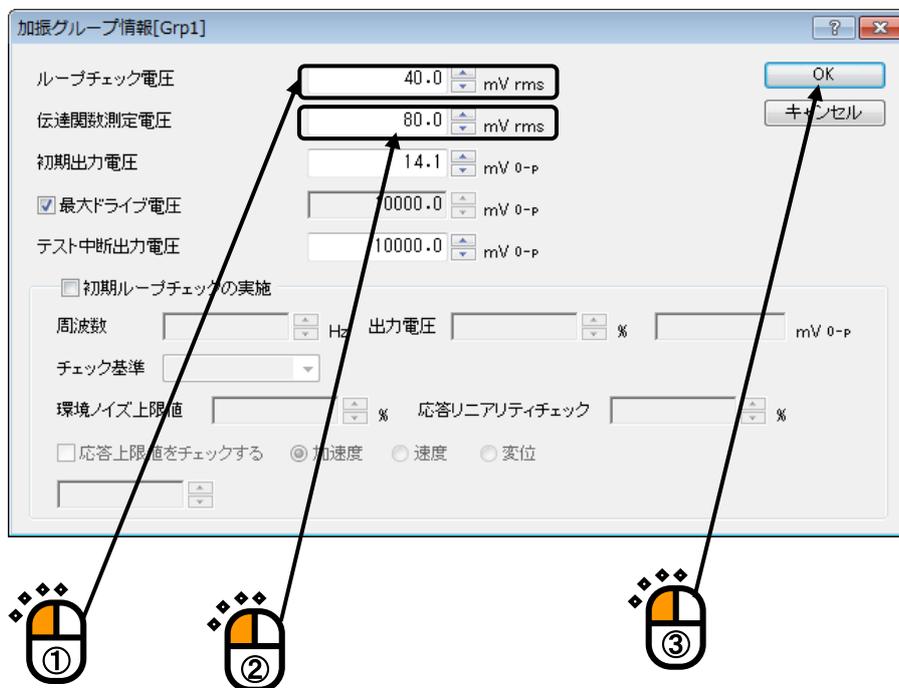
<Step11>

追加可能加振グループの「Grp1」を選択し、[追加] ボタンを押します。



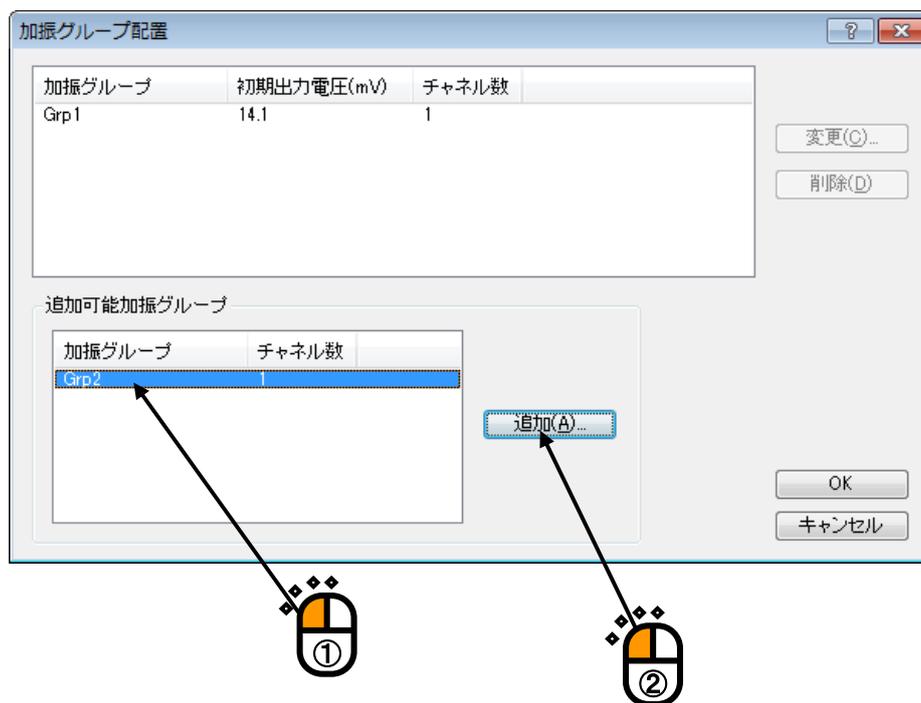
<Step12>

「ループチェック電圧：40.0mVrms」、「伝達関数測定電圧：80.0mVrms」を入力し、[OK] ボタンを押します。



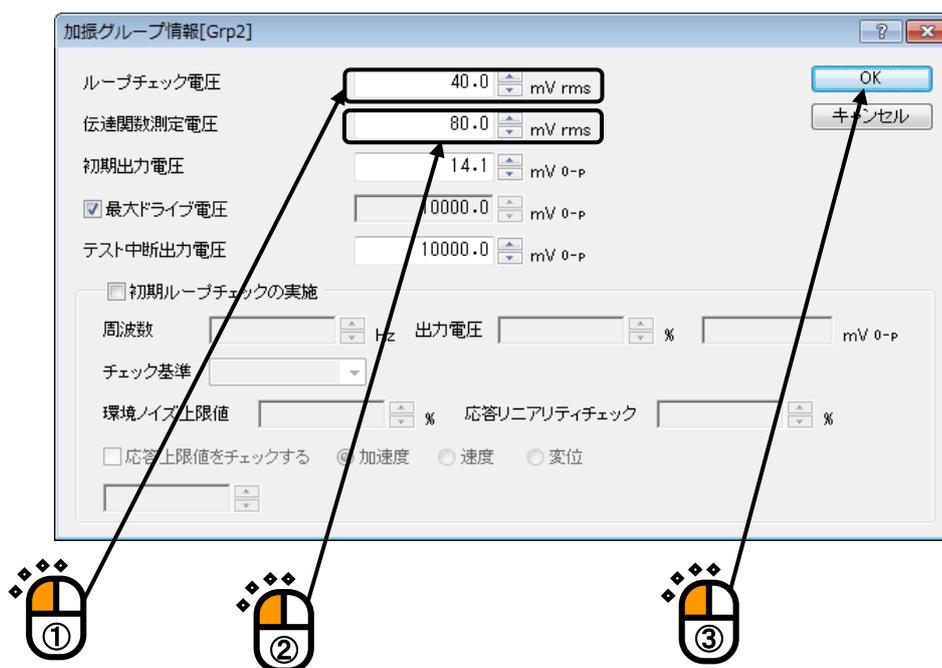
< Step13 >

追加可能加振グループの「Grp2」を選択し、[追加] ボタンを押します。



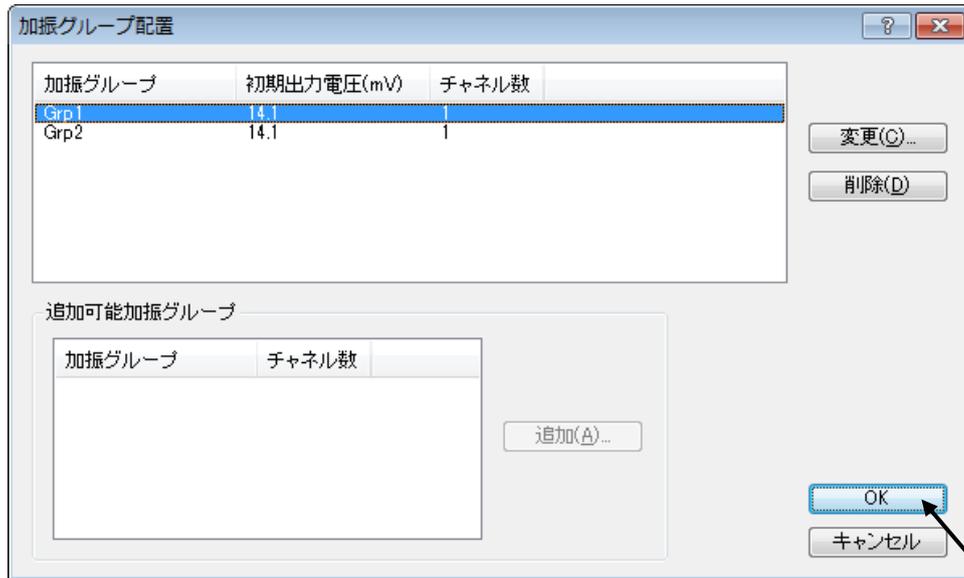
< Step14 >

「ループチェック電圧：40.0mVrms」、「伝達関数測定電圧：80.0mVrms」を入力し、[OK] ボタンを押します。



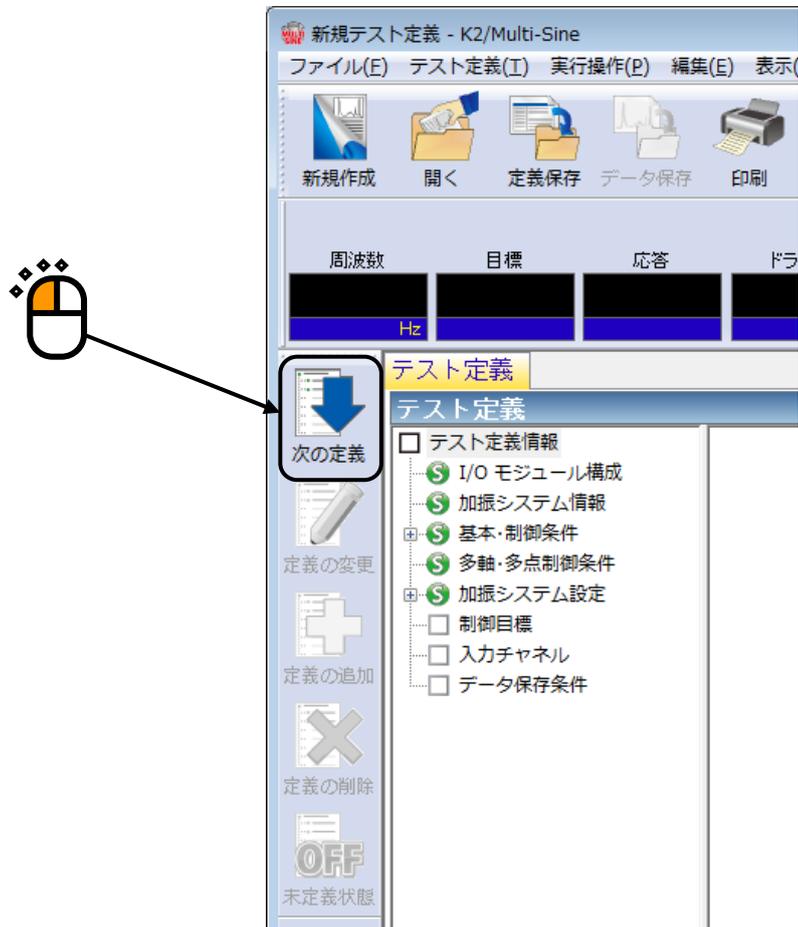
<Step15>

[OK] ボタンを押します。



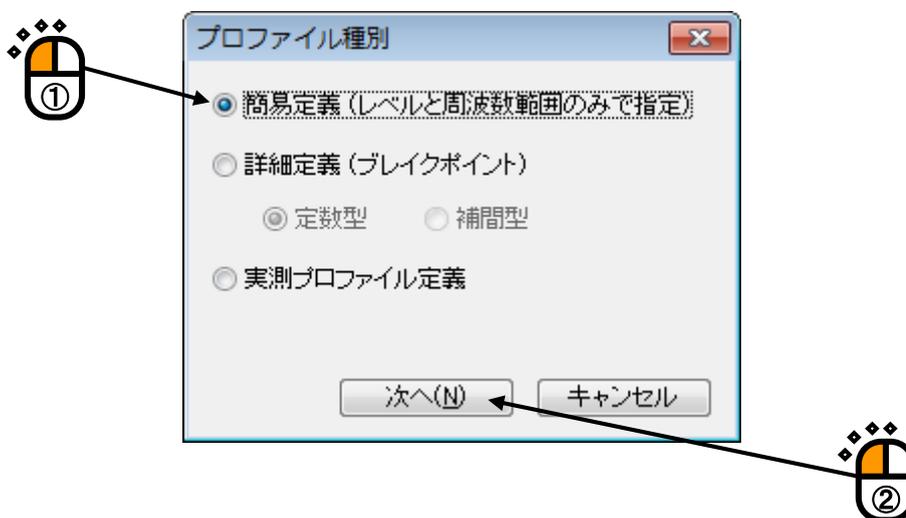
<Step16>

[次の定義] ボタンを押します。



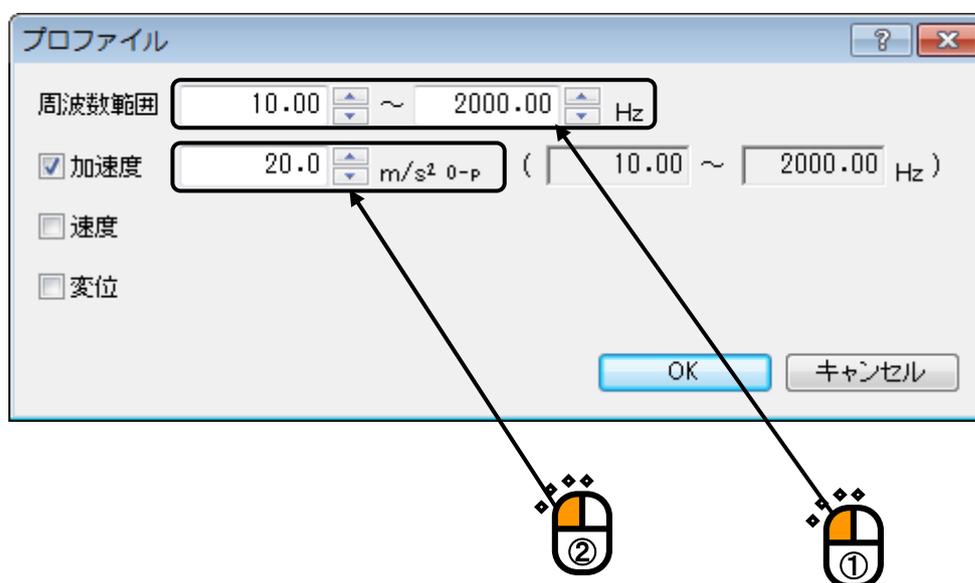
< Step17 >

「簡易定義（レベルと周波数範囲のみで指定）」を選択し、[次へ] ボタンを押します。



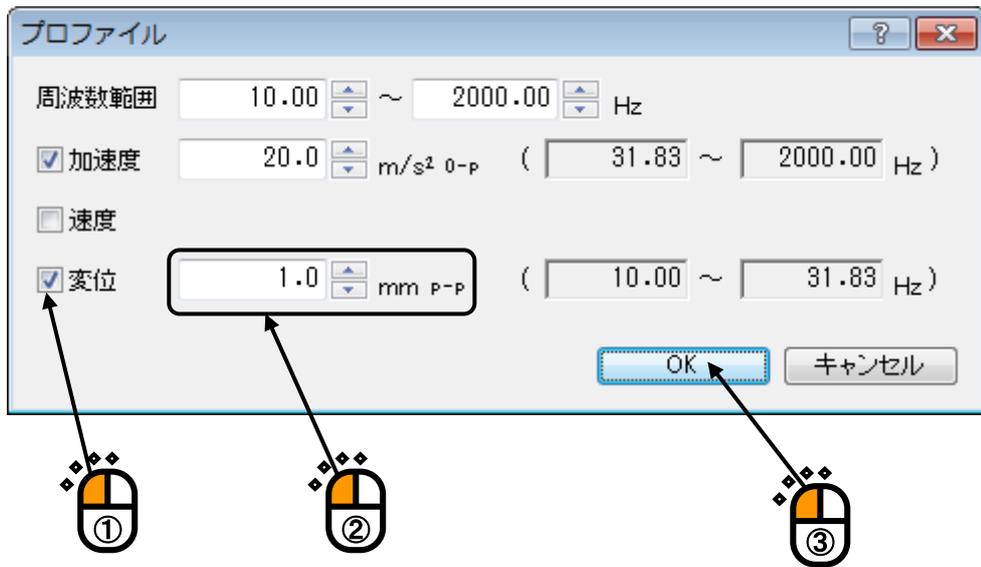
< Step18 >

「周波数範囲：10～2000.0[Hz]」を入力し、「加速度：20.0[m/s<sup>2</sup>]」を入力します。



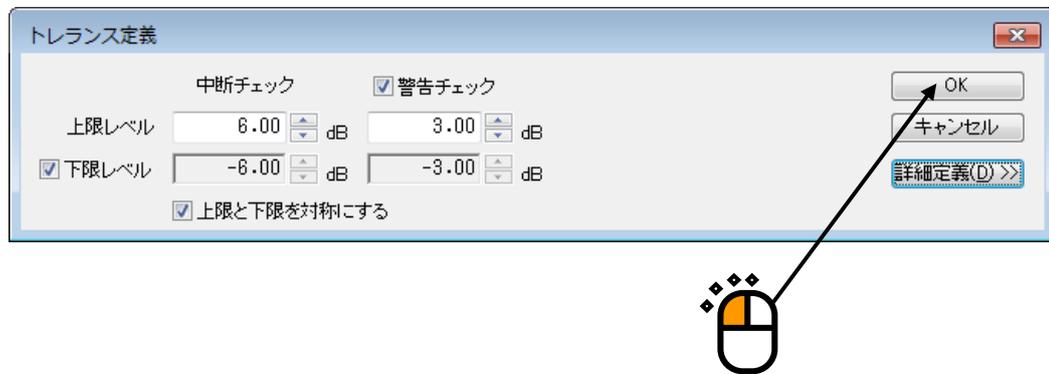
<Step19>

「変位」を選択し、「変位：1.0[mm]」を入力し、[OK] ボタンを押します。



<Step20>

[OK] ボタンを押します。



< Step21 >

「掃引速度：1.000 [octave/min]」を入力します。

掃引目標

掃引モード 対数掃引 順方向から往復

掃引速度 1.0 octave/min  
7.6439 min/single-sweep

掃引最大周波数で掃引を固定する

折返し休止時間 0:00:00

テスト時間 往復掃引回数で指定  
1 double-sweep

プロファイル定義(P)... トレランス定義(T)...  
プロファイル再定義(R)...

グループ名	目標種別	相対振幅 (%)	相対位相 (degree)
Grp1	(未定義)		
Grp2	(未定義)		

ゼロ目標

相対振幅 100.0 %  
相対位相 0.00 degree

設定 変更 削除

最大加速度 20.0 m/s<sup>2</sup> 0-p  
最大速度 9.990e-2 m/s 0-p  
最大変位 1.0 mm p-p

OK キャンセル 詳細定義(D) >> 参照 登録

< Step22 >

加振グループ「Grp1」を選択し、「設定」ボタンを押します。

掃引目標

掃引モード 対数掃引 順方向から往復

掃引速度 1.0 octave/min  
7.6439 min/single-sweep

掃引最大周波数で掃引を固定する

折返し休止時間 0:00:00

テスト時間 往復掃引回数で指定  
1 double-sweep

プロファイル定義(P)... トレランス定義(T)...  
プロファイル再定義(R)...

グループ名	目標種別	相対振幅 (%)	相対位相 (degree)
Grp1	(未定義)		
Grp2	(未定義)		

ゼロ目標

相対振幅 100.0 %  
相対位相 0.00 degree

設定 変更 削除

最大加速度 20.0 m/s<sup>2</sup> 0-p  
最大速度 9.990e-2 m/s 0-p  
最大変位 1.0 mm p-p

OK キャンセル 詳細定義(D) >> 参照 登録

< Step23 >

加振グループ「Grp2」を選択し、[設定] ボタンを押します。

掃引モード: 対数掃引 | 順方向から往復

掃引速度: 1.0 octave/min | 7.6439 min/single-sweep

掃引最大周波数で掃引を固定する

折返し休止時間: 0:00:00

テスト時間: 往復掃引回数で指定 | 1 double-sweep

プロファイル定義(P)... | トレランス定義(T)...

プロファイル再定義(R)...

グループ名	目標種別	相対振幅 (%)	相対位相 (degree)
Grp1	掃引目標	100.0 %	0.00 degree
Grp2	(未定義)		

ゼロ目標

相対振幅: 100.0 %

相対位相: 0.00 degree

設定 | 変更 | 削除

最大加速度: 20.0 m/s<sup>2</sup> 0-p  
最大速度: 9.990e-2 m/s 0-p  
最大変位: 1.0 mm p-p

OK | キャンセル | 詳細定義(D) >> | 参照 | 登録

< Step24 >

[OK] ボタンを押します。

掃引モード: 対数掃引 | 順方向から往復

掃引速度: 1.0 octave/min | 7.6439 min/single-sweep

掃引最大周波数で掃引を固定する

折返し休止時間: 0:00:00

テスト時間: 往復掃引回数で指定 | 1 double-sweep

プロファイル定義(P)... | トレランス定義(T)...

プロファイル再定義(R)...

グループ名	目標種別	相対振幅 (%)	相対位相 (degree)
Grp1	掃引目標	100.0 %	0.00 degree
Grp2	掃引目標	100.0 %	0.00 degree

ゼロ目標

相対振幅: 100.0 %

相対位相: 0.00 degree

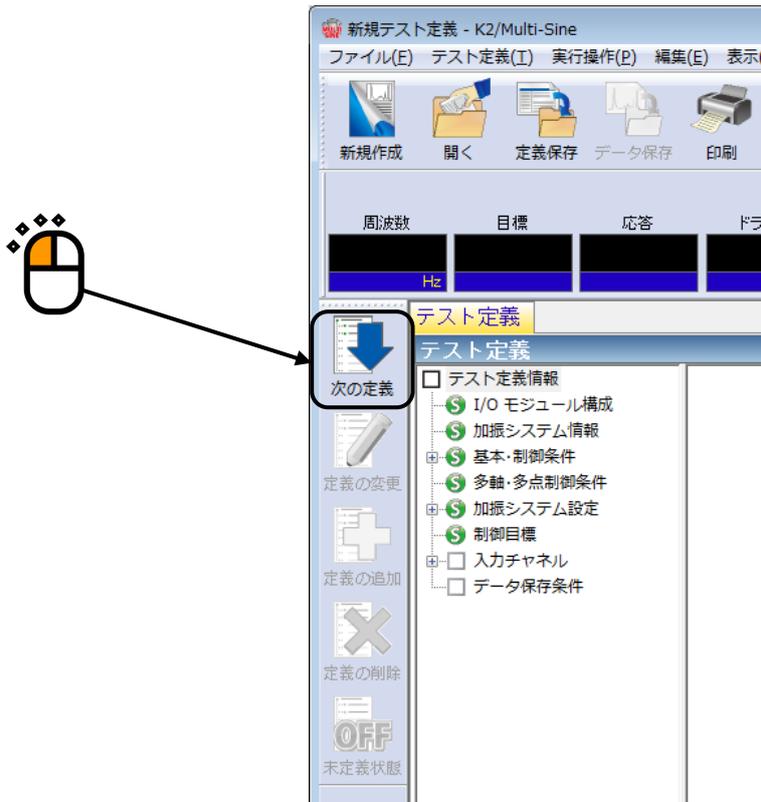
設定 | 変更 | 削除

最大加速度: 20.0 m/s<sup>2</sup> 0-p  
最大速度: 9.990e-2 m/s 0-p  
最大変位: 1.0 mm p-p

OK | キャンセル | 詳細定義(D) >> | 参照 | 登録

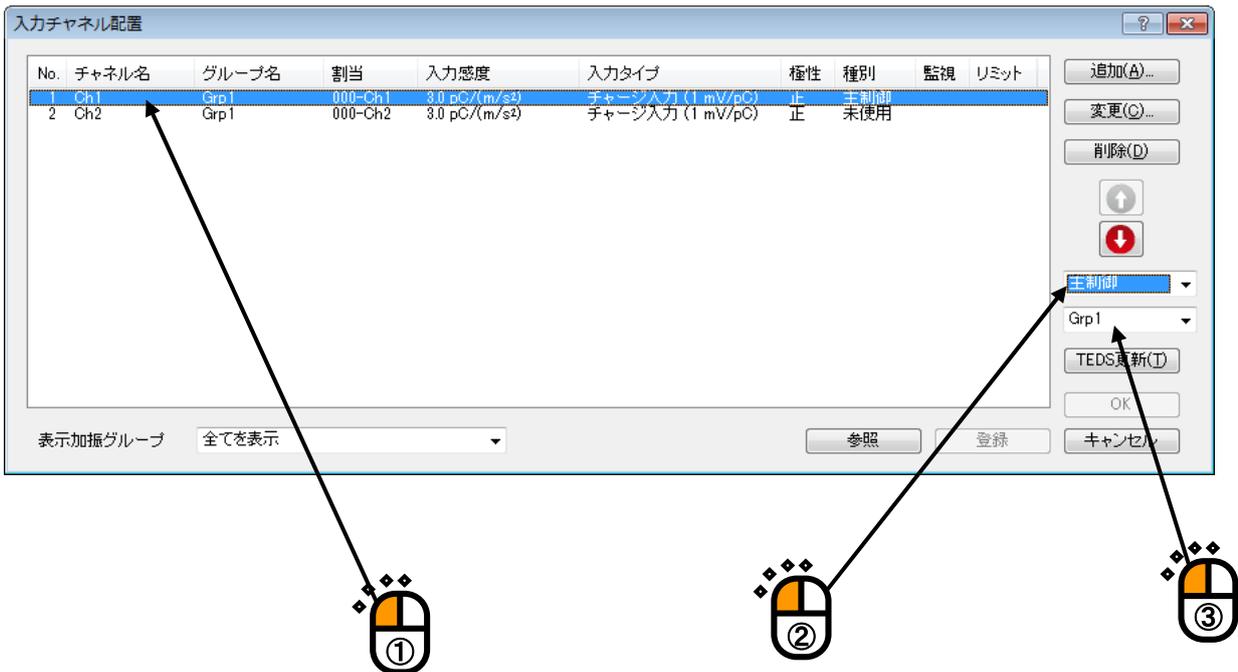
< Step25 >

[次の定義] ボタンを押します。



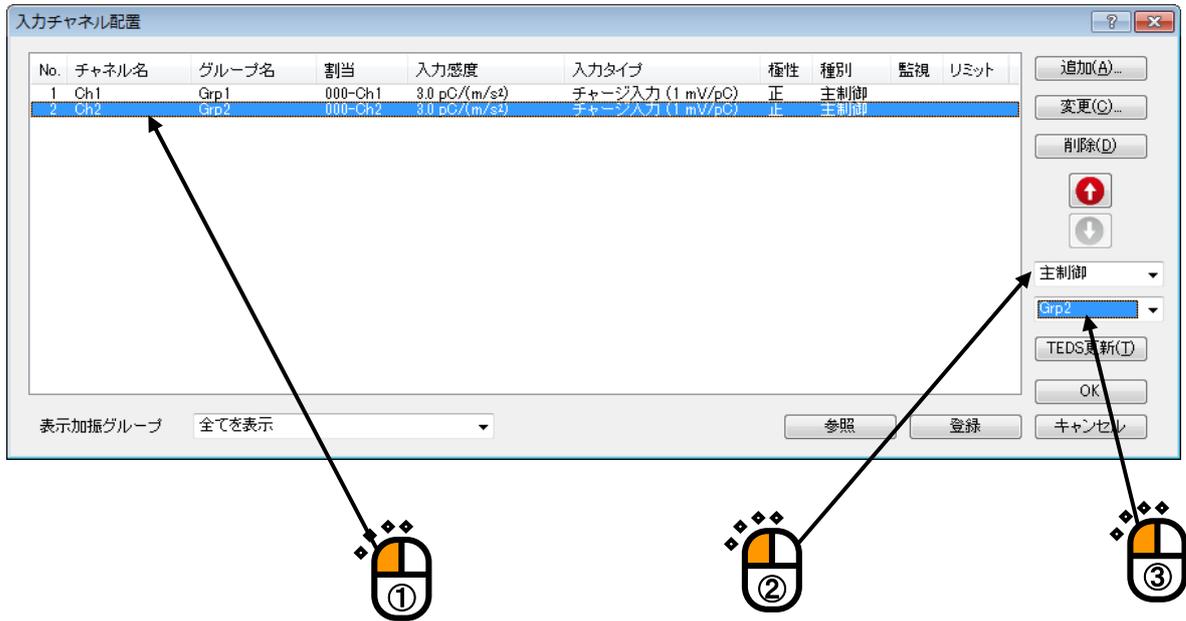
< Step26 >

チャンネル名「Ch1」を選択し、入力チャネル種別「主制御」，加振グループ「Grp1」を設定します。



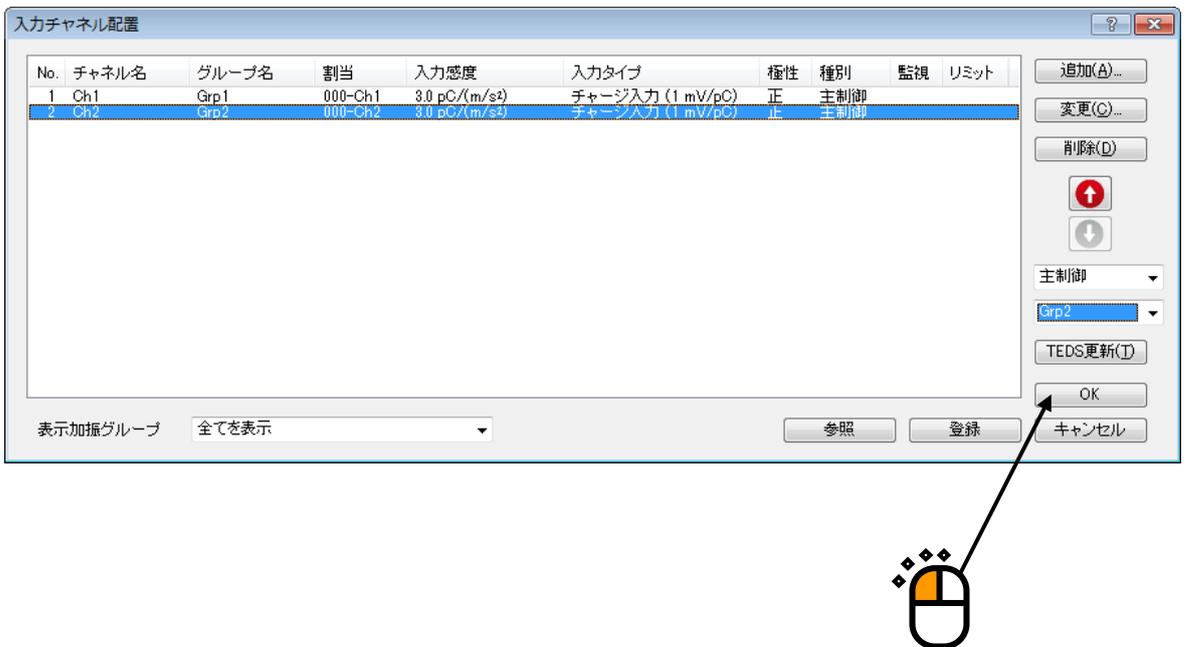
<Step27>

チャンネル名「Ch2」を選択し、入力チャンネル種別「主制御」、加振グループ「Grp2」を設定します。



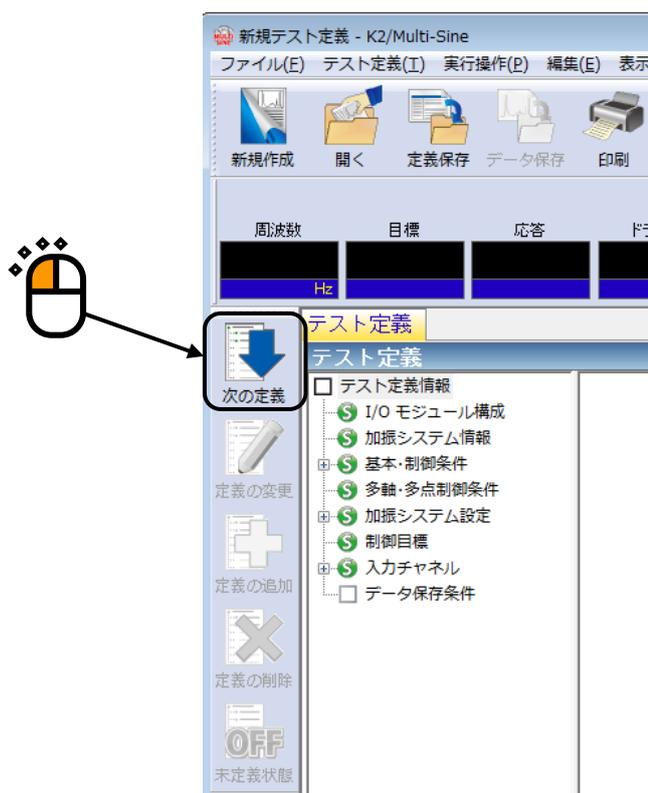
<Step28>

[OK] ボタンを押します。



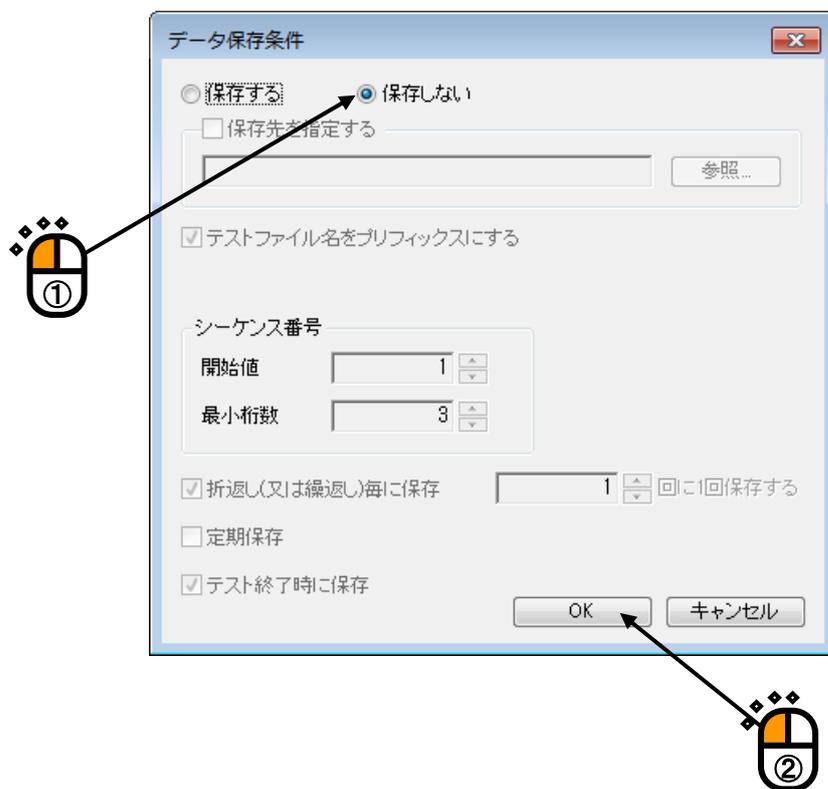
< Step29 >

[次の定義] ボタンを押します。



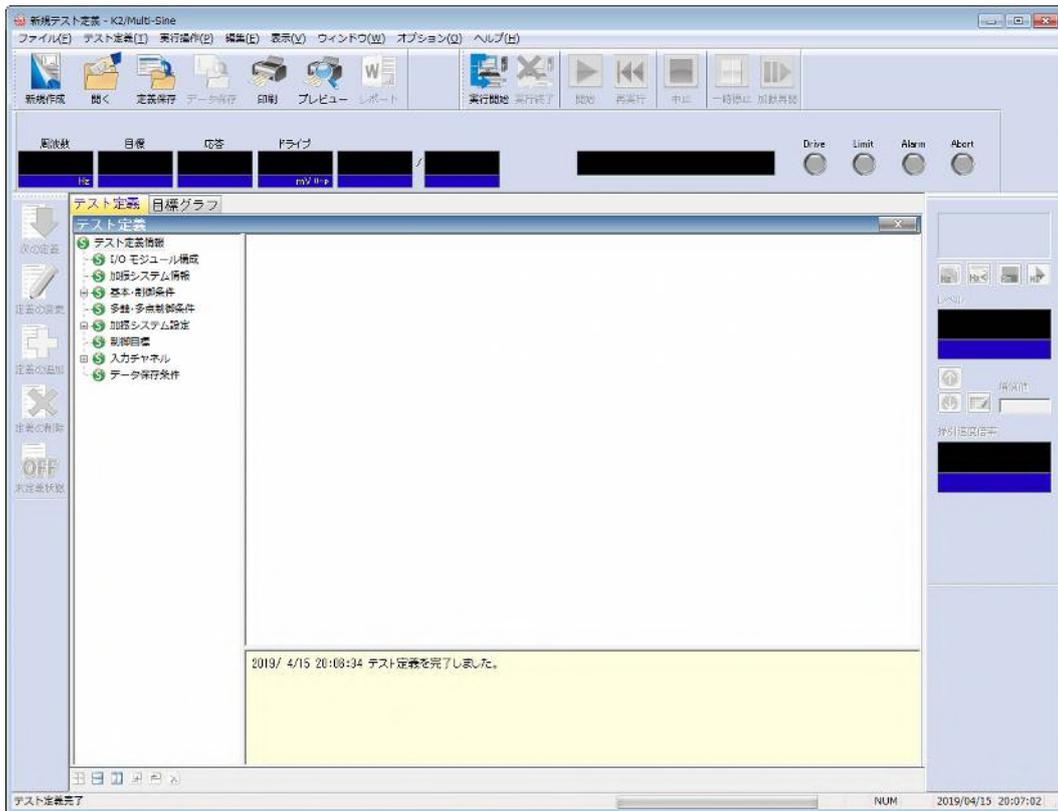
< Step30 >

「保存しない」を選択し、[OK] ボタンを押します。



<Step31>

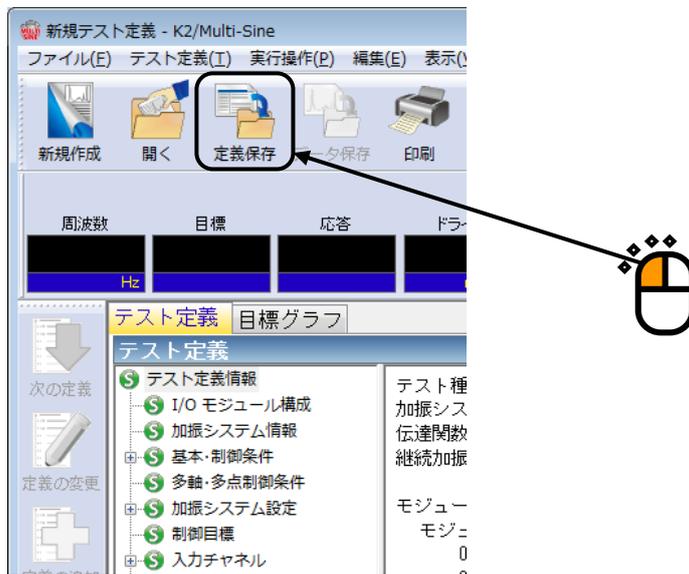
これで定義が完了です。



<テストの保存>

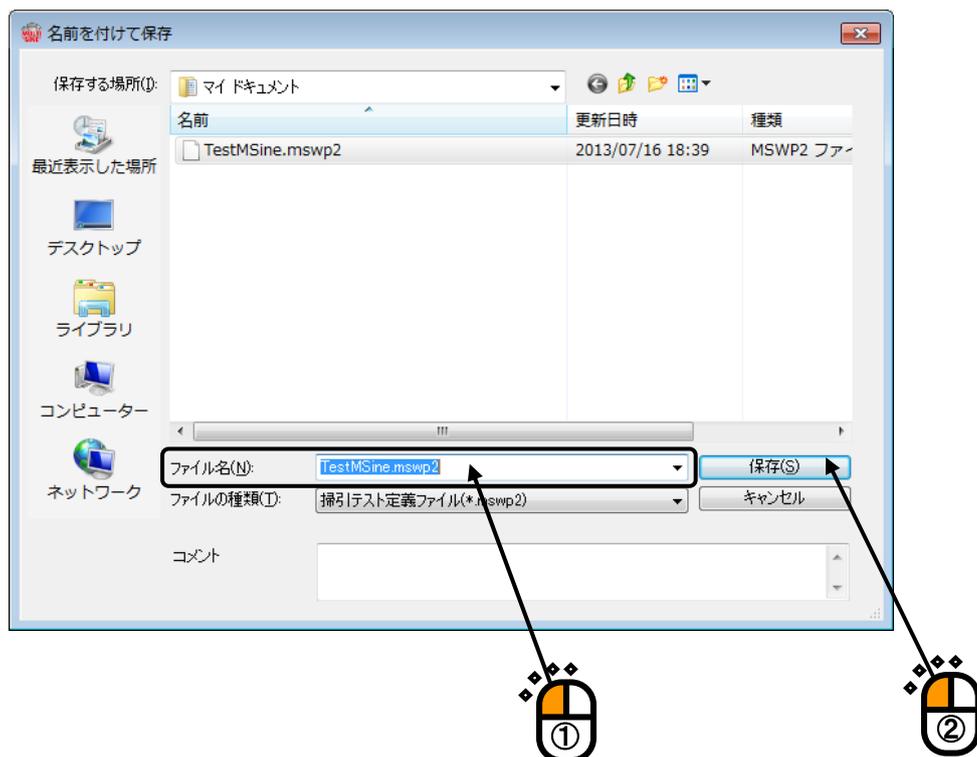
<Step1>

[定義保存] ボタンを押します。



<Step2>

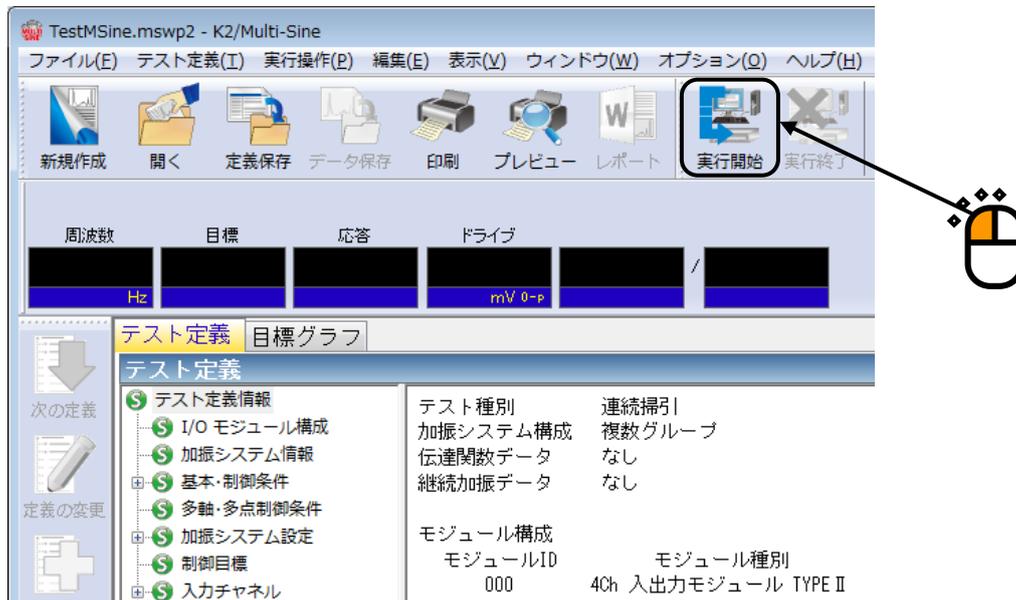
ファイル名を入力し、[保存] ボタンを押します。



<テストの実行>

<Step1>

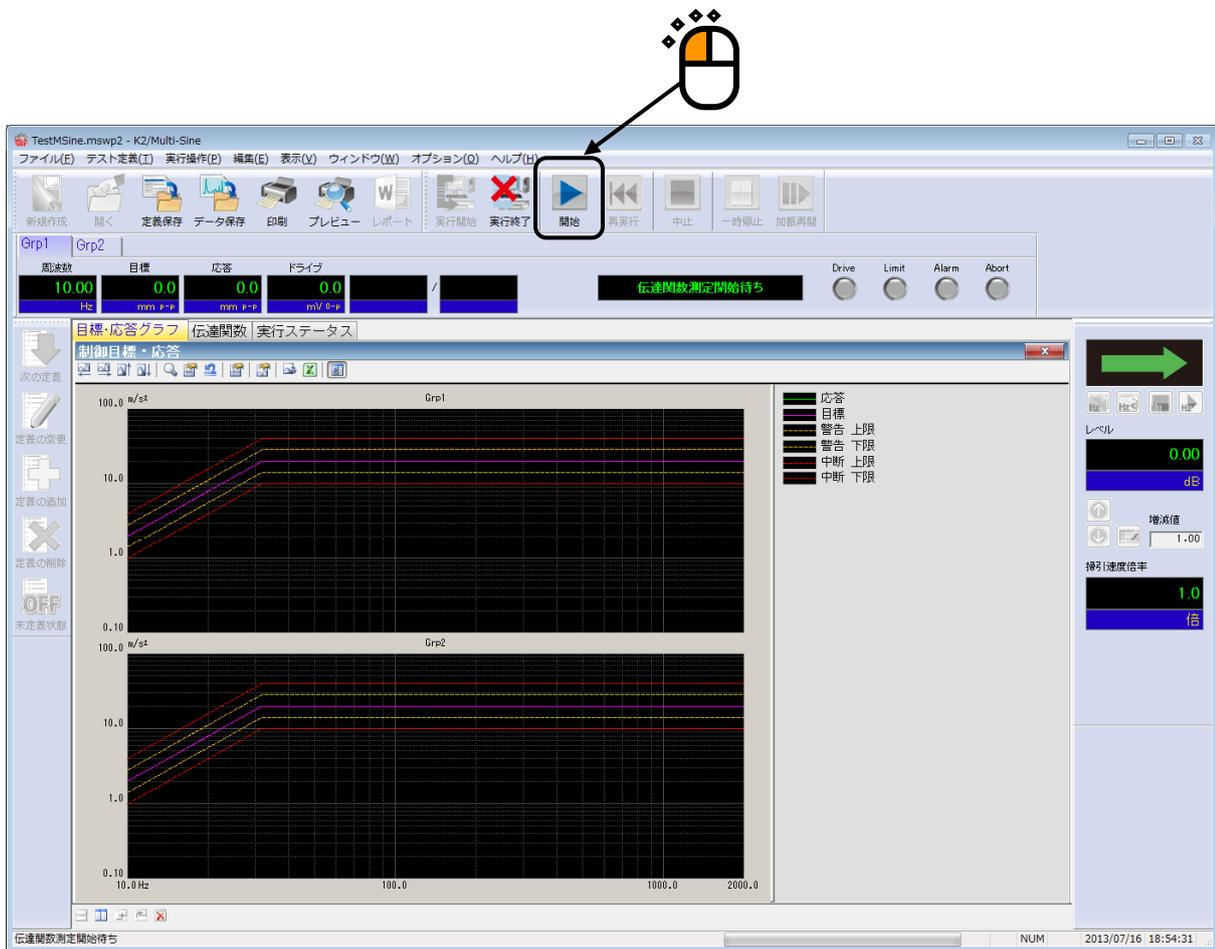
[実行開始] ボタンを押します。



< Step2 >

「伝達関数測定開始（開始）」ボタンを押します。

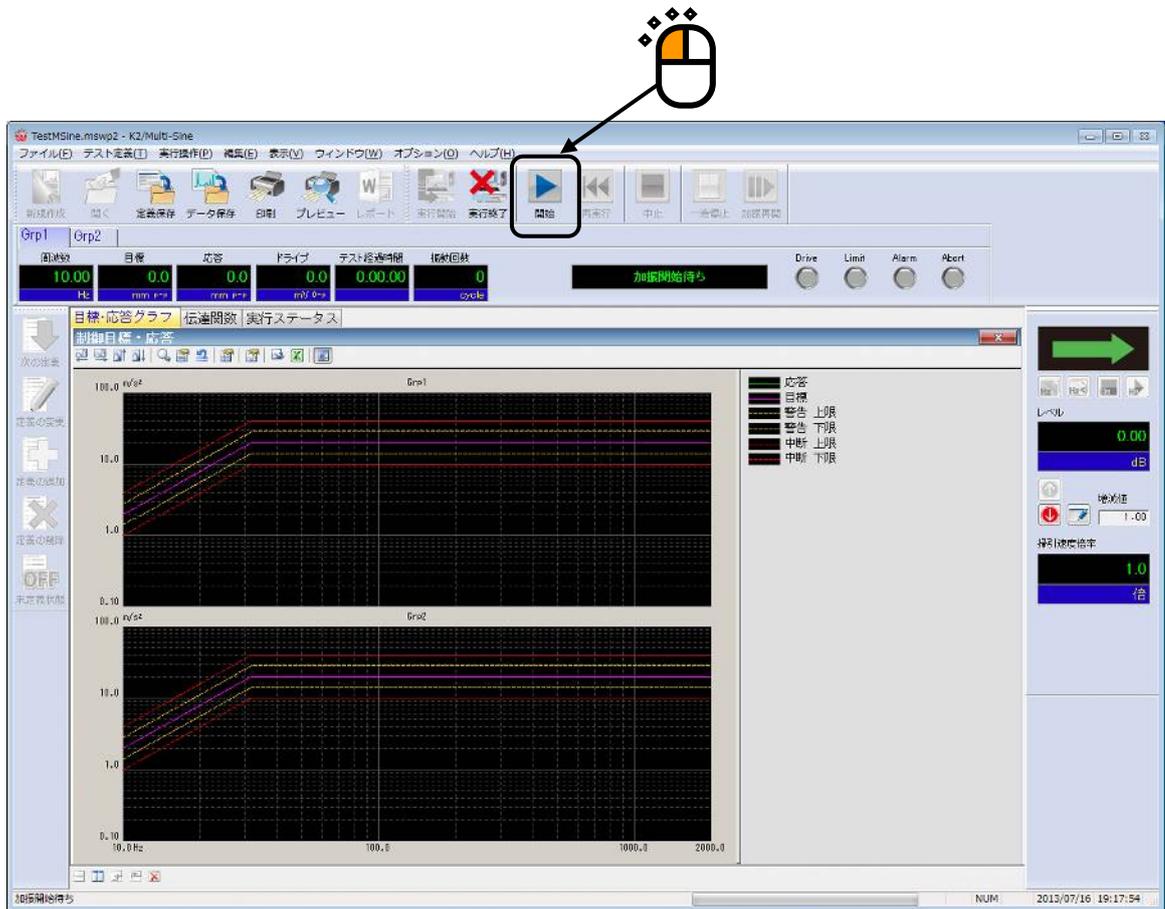
「伝達関数測定開始（開始）」ボタンを押すと、「ループチェック」→「伝達関数測定」が自動的に実施されます。伝達関数測定後、加振開始待ち状態になります。



< Step3 >

[加振開始 (開始)] ボタンを押します。

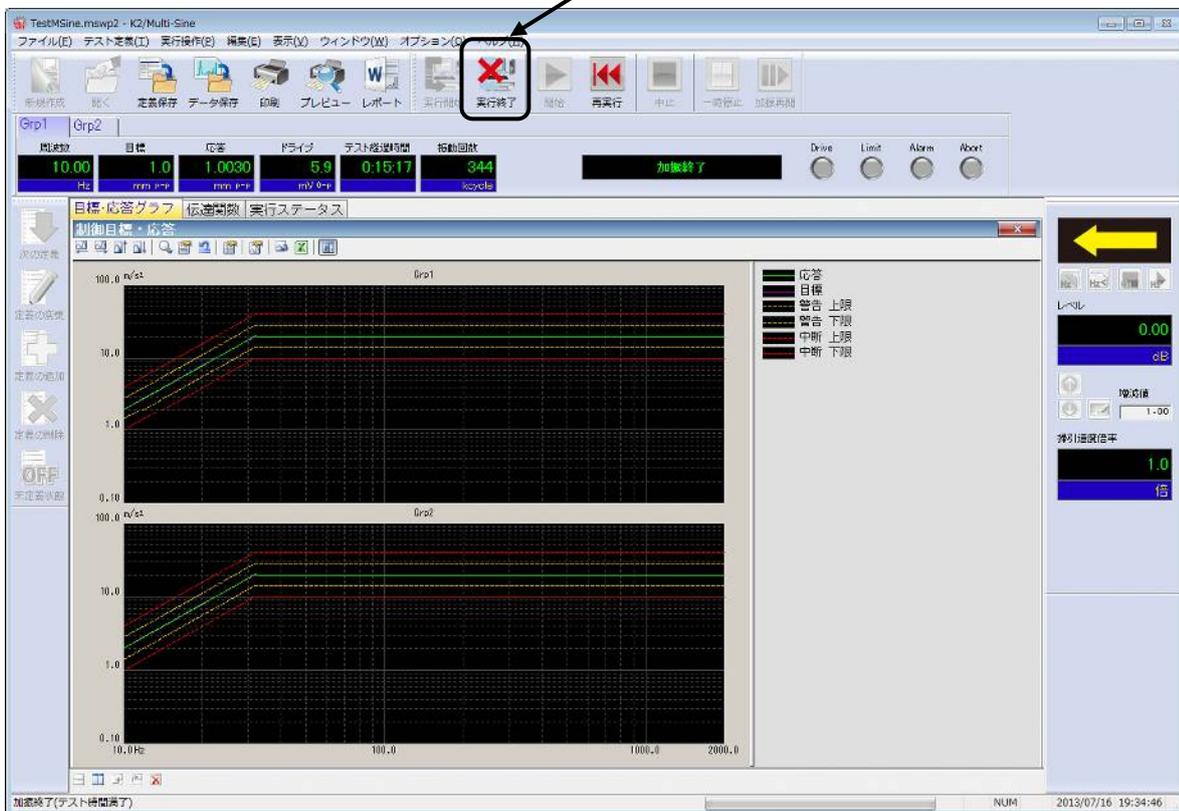
[加振開始 (開始)] ボタンを押すと、「初期ループチェック」、「初期イコライゼーション」が自動的に行われ、試験が実施されます。



< Step4 >

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。

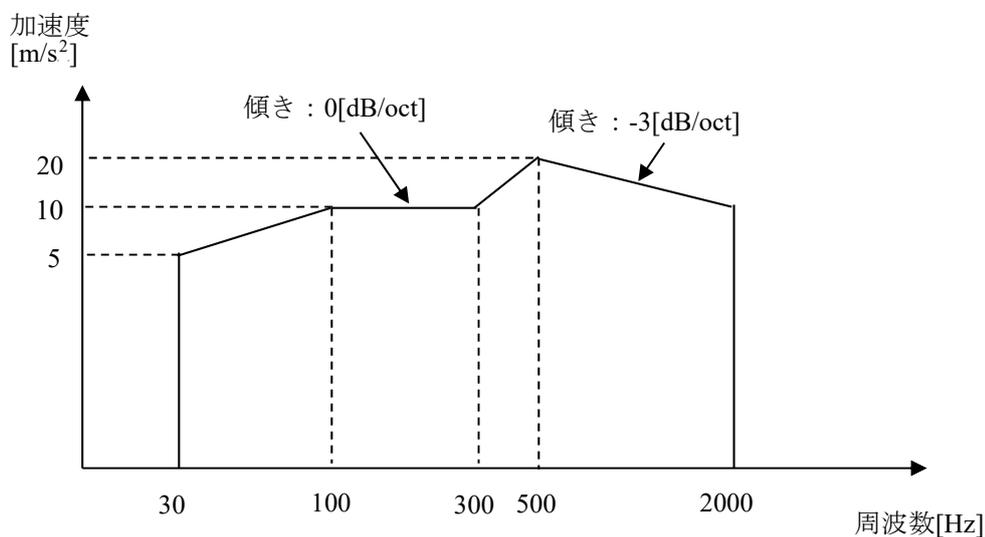


### 3.2 連続掃引（詳細定義 ブレイクポイント）

<例題>

加振システム2台を使用して、下記のような同じ目標パターンの連続掃引試験を行うことを考えます。

[目標パターン]



[試験時間]

掃引速度：1.000 (octave/min)

往復掃引回数：1 (double-sweep)

[使用するセンサ等の情報]

以下の圧電型の加速度ピックアップを2つ使用します。

ch1.：主制御用、感度 3pC/(m/s<sup>2</sup>)

ch2.：主制御用、感度 3pC/(m/s<sup>2</sup>)

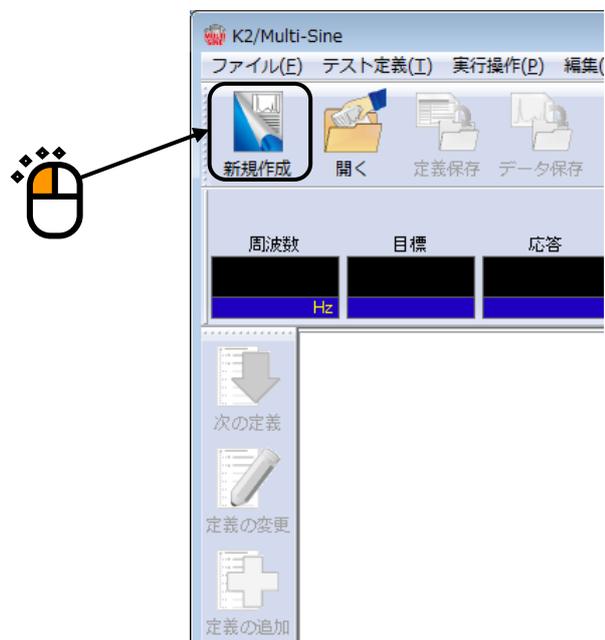
ただし、これらの情報はすでに入力環境情報（この例では「chtest1」）に登録されているものとします。

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。

< 操作手順 >

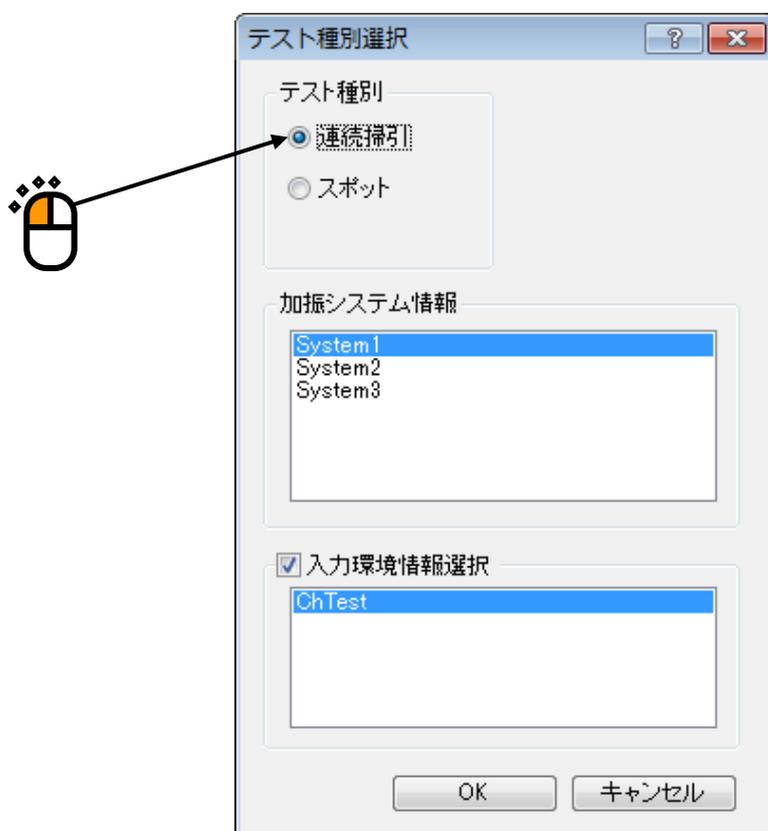
< Step1 >

[新規作成] ボタンを押します。



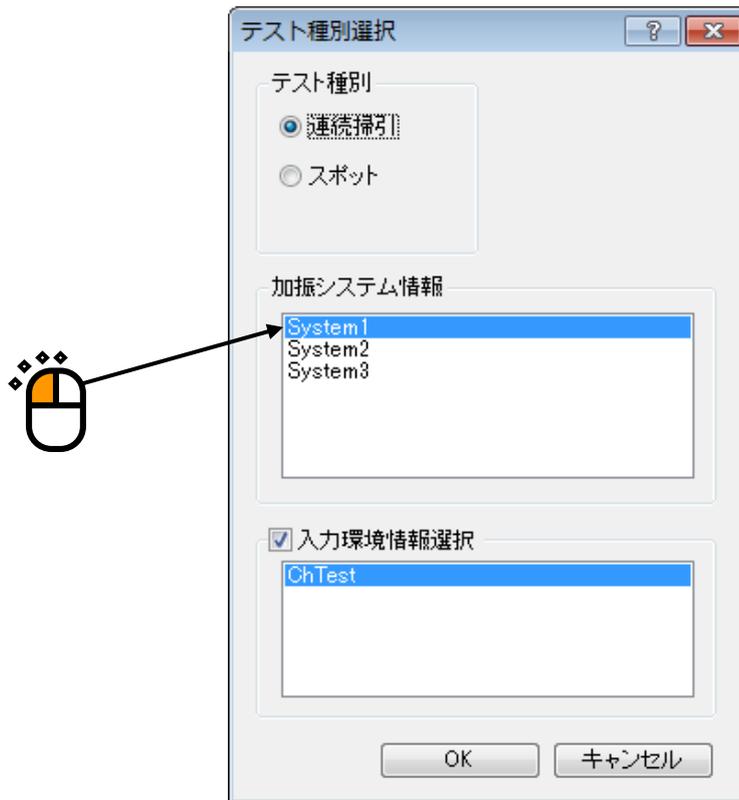
< Step2 >

「テスト種別 (連続掃引)」を選択します。



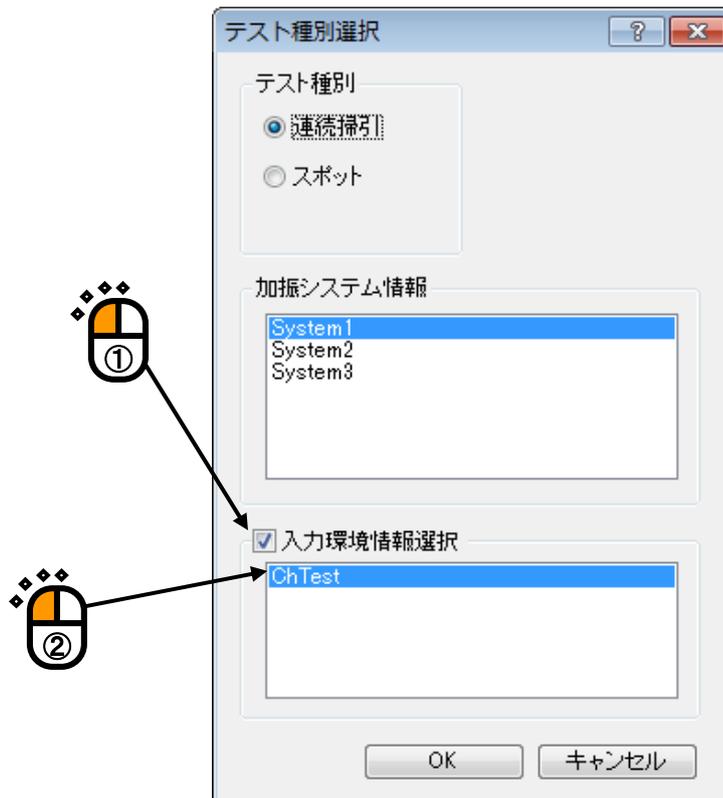
<Step3>

「加振システム情報」を選択します。



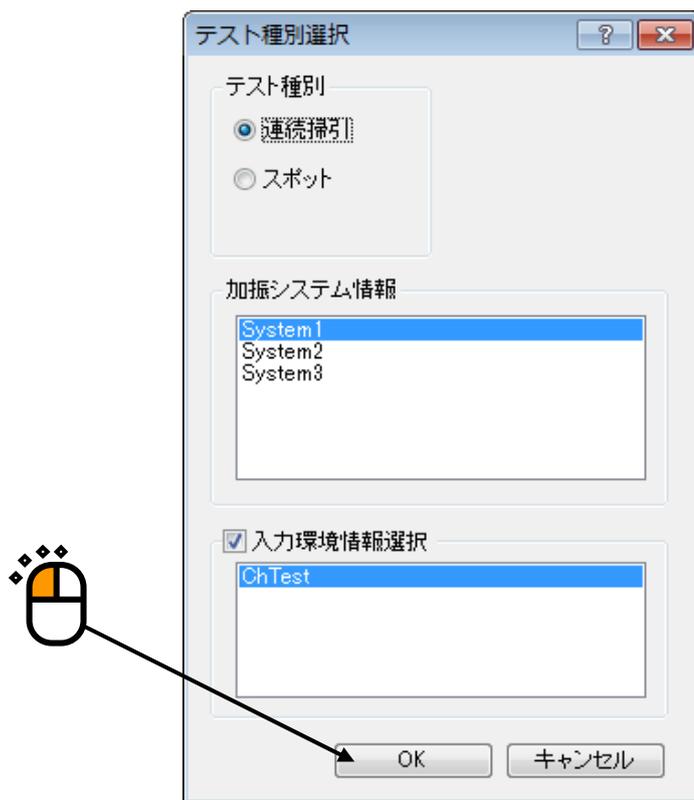
<Step4>

「入力環境情報」を選択します。



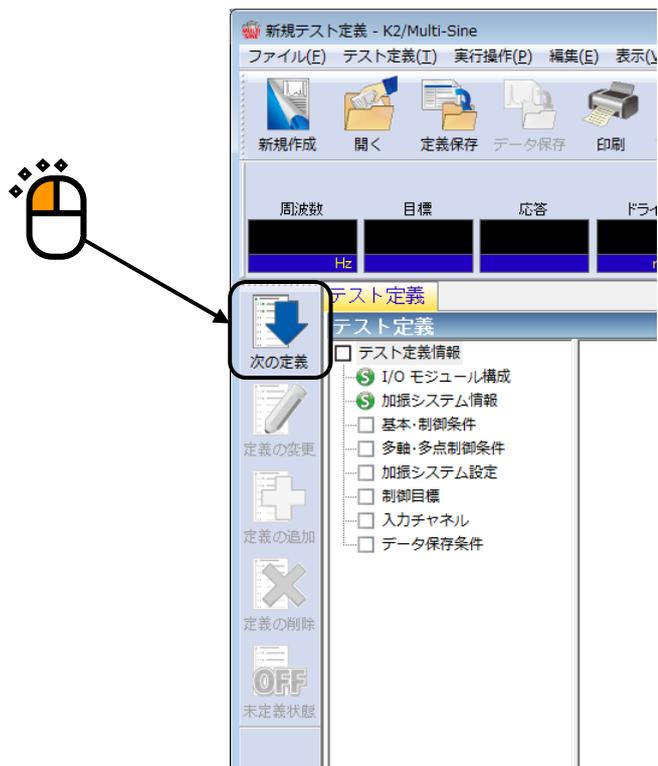
< Step5 >

[OK] ボタンを押します。



< Step6 >

[次の定義] ボタンを押します。



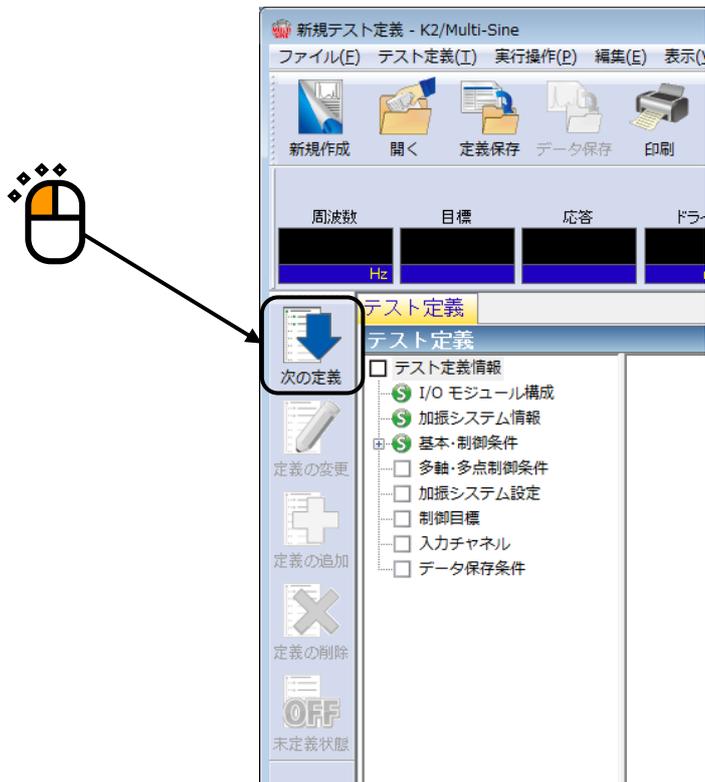
<Step7>

[OK] ボタンを押します。



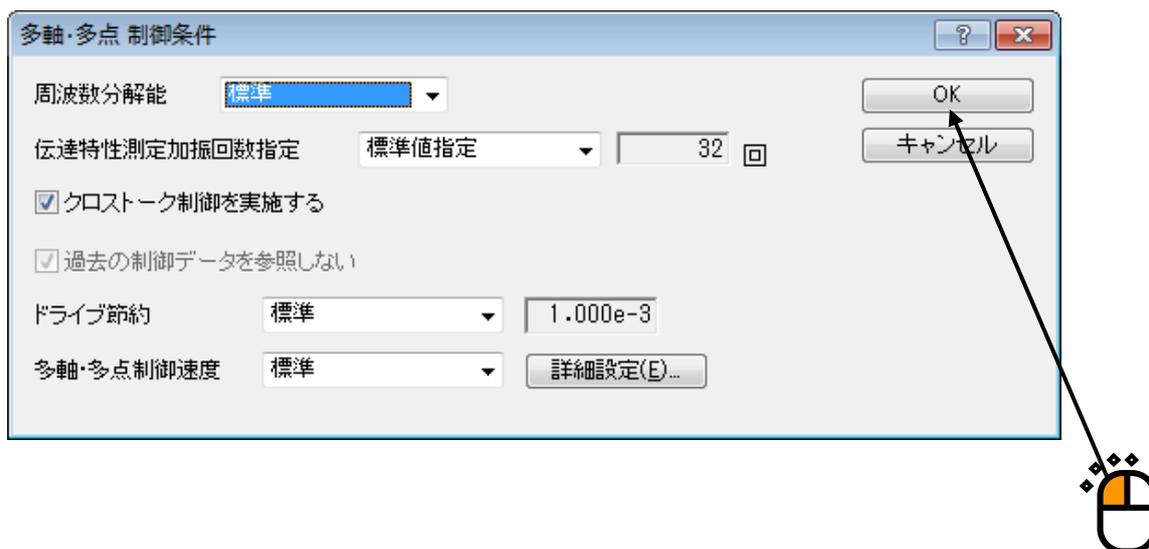
<Step8>

[次の定義] ボタンを押します。



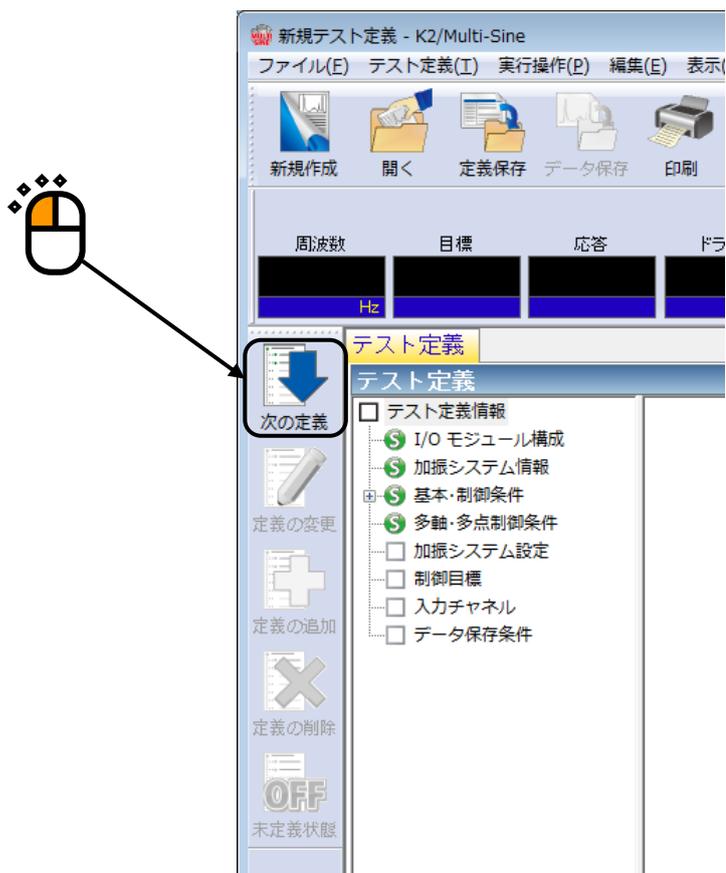
< Step9 >

[OK] ボタンを押します。



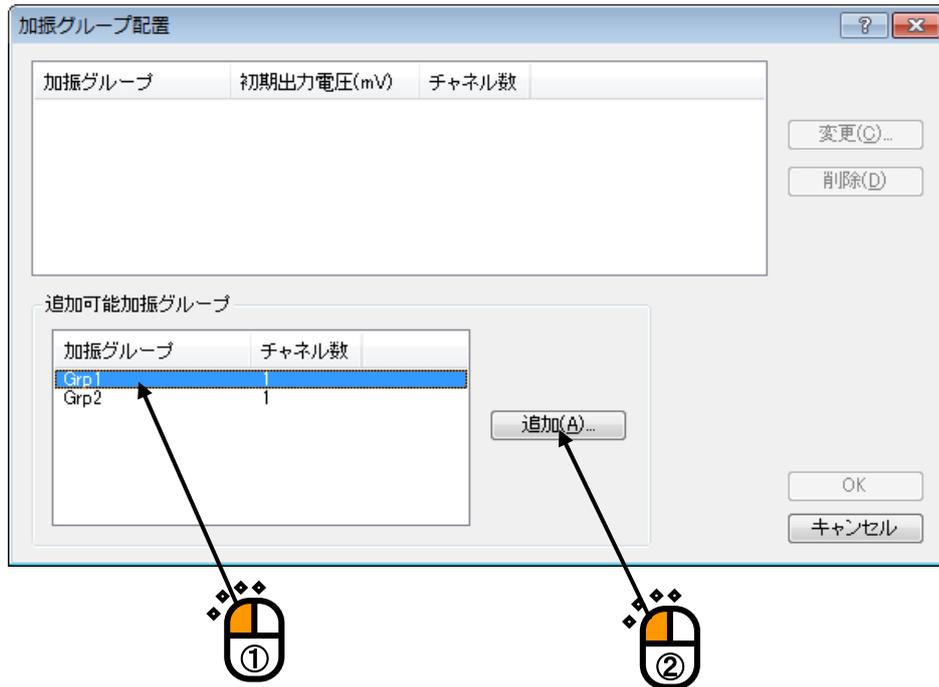
< Step10 >

[次の定義] ボタンを押します。



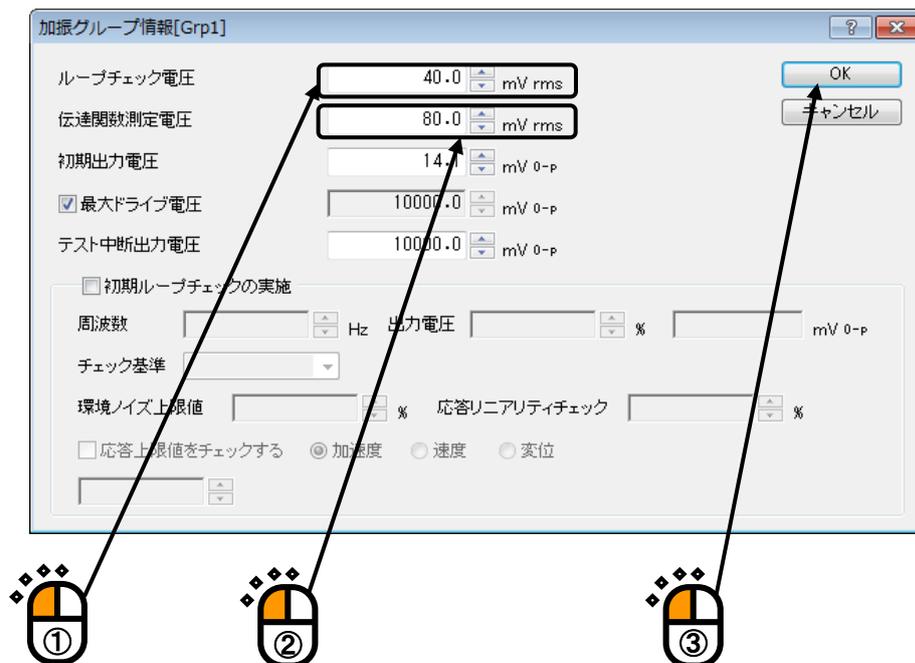
<Step11>

追加可能加振グループの「Grp1」を選択し、[追加] ボタンを押します。



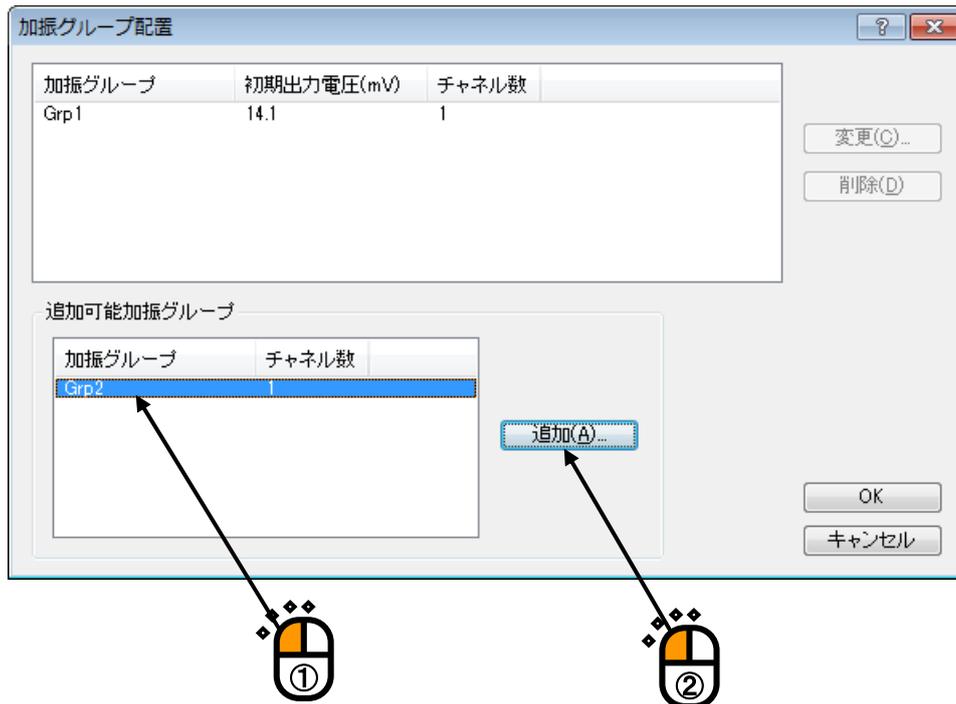
<Step12>

「ループチェック電圧：40.0mVrms」、「伝達関数測定電圧：80.0mVrms」を入力し、[OK] ボタンを押します。



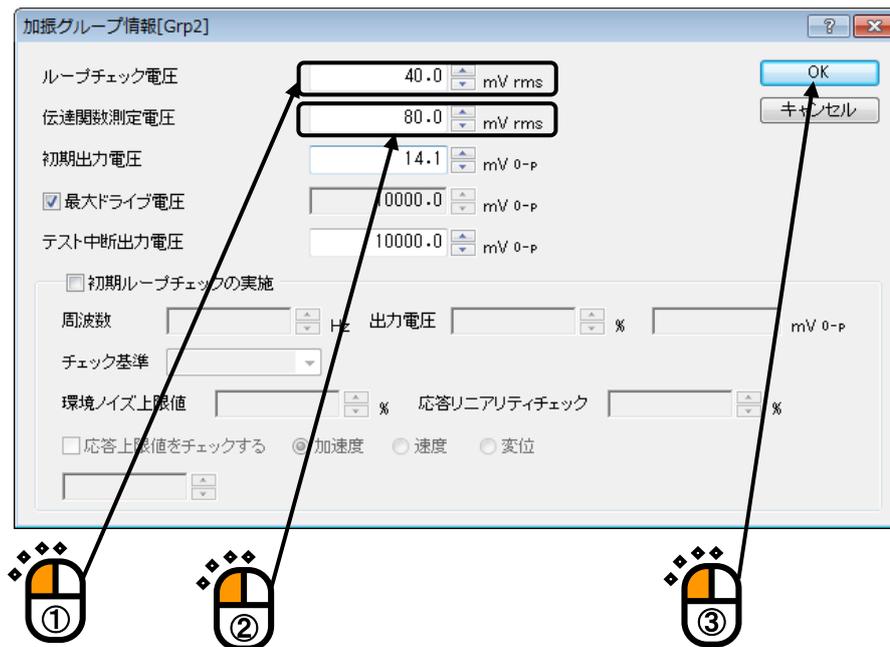
< Step13 >

追加可能加振グループの「Grp2」を選択し、[追加] ボタンを押します。



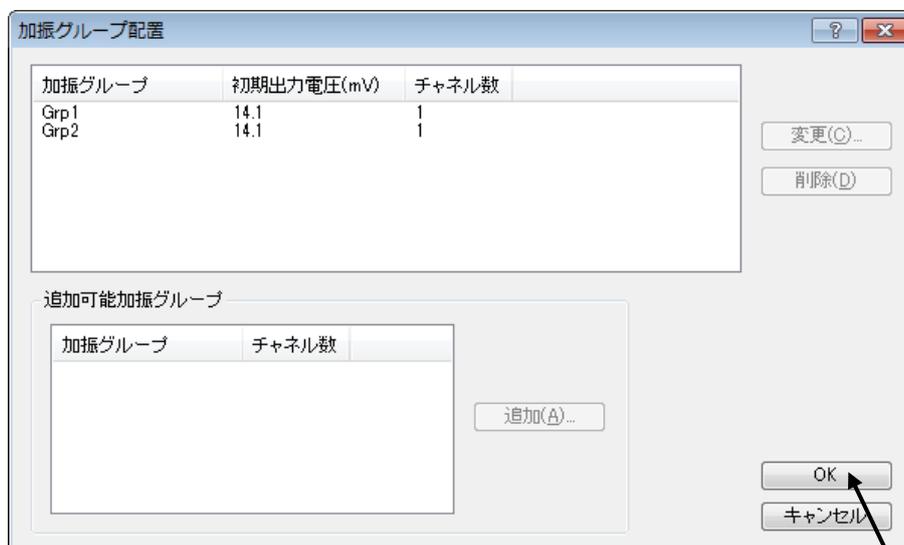
< Step14 >

「ループチェック電圧：40.0mVrms」、「伝達関数測定電圧：80.0mVrms」を入力し、[OK] ボタンを押します。



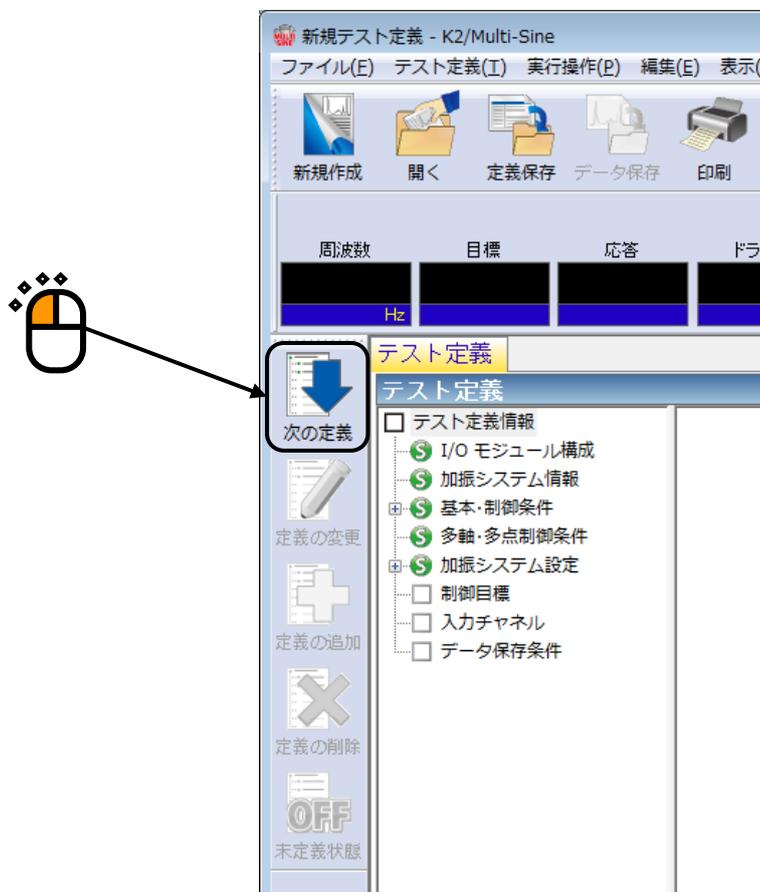
<Step15>

[OK] ボタンを押します。



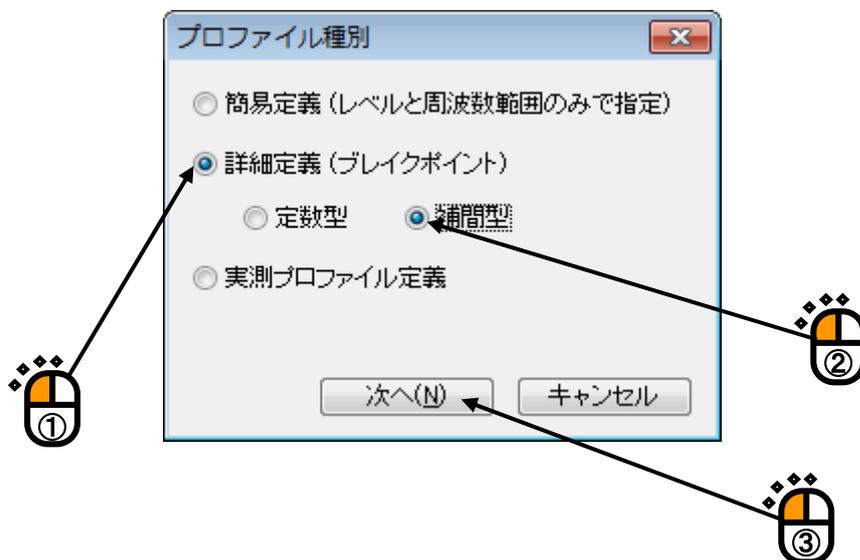
<Step16>

[次の定義] ボタンを押します。



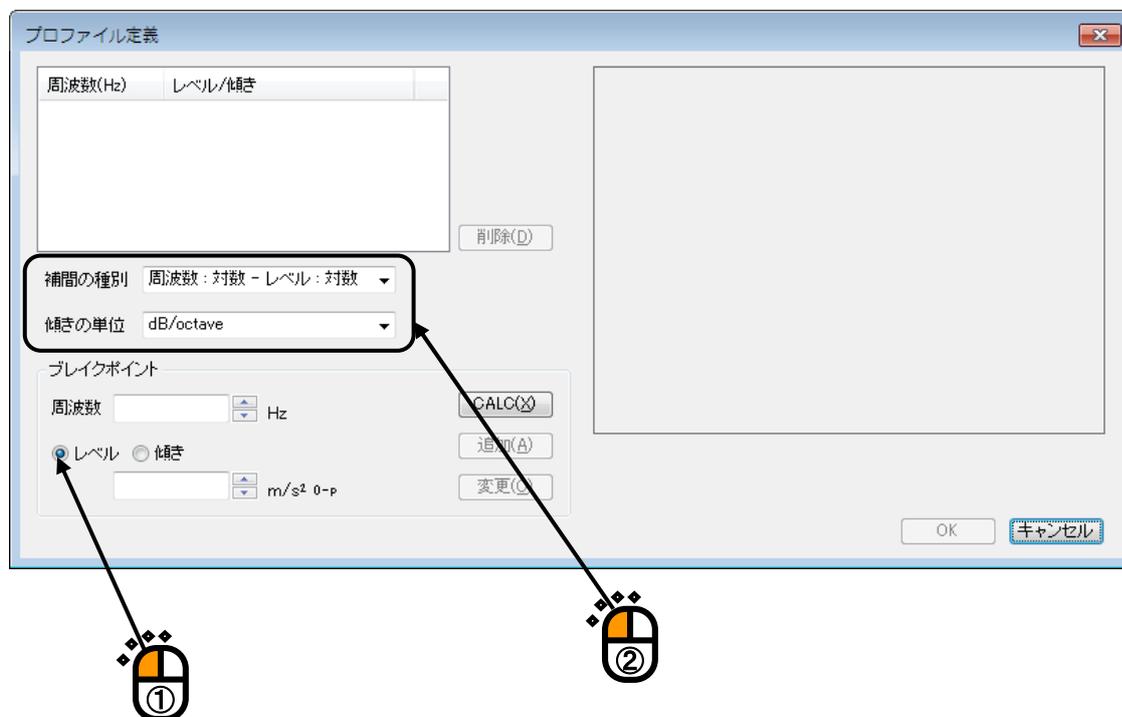
< Step17 >

「詳細定義（ブレイクポイント）」を選択し、「補間型」を選択し、「次へ」ボタンを押します。



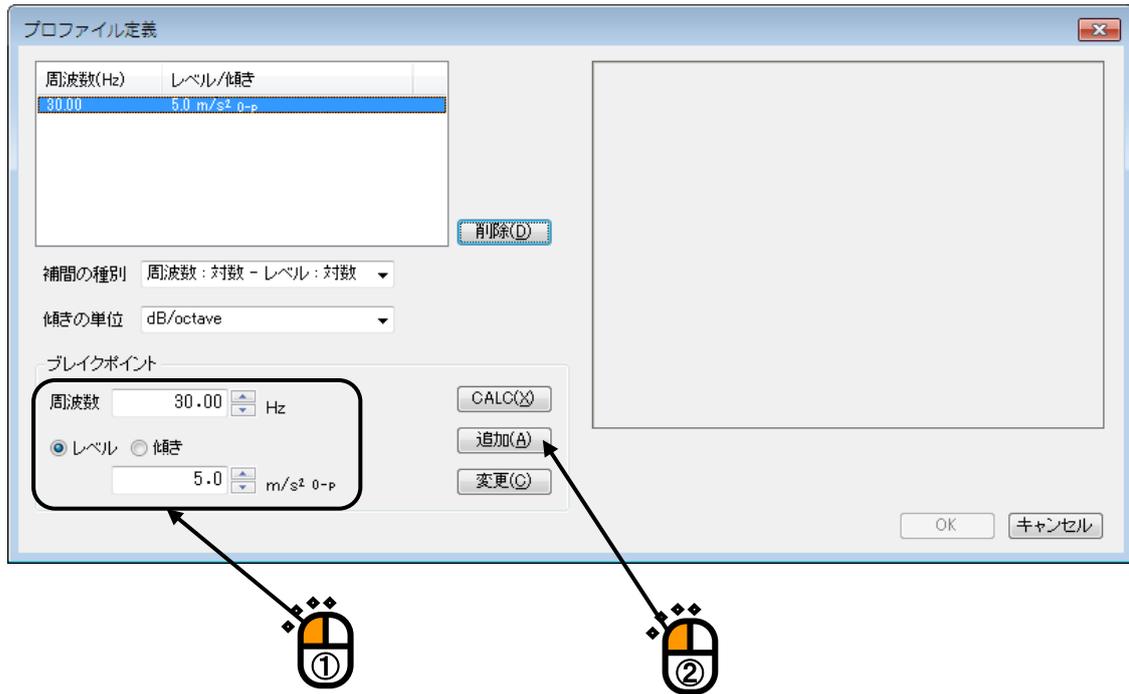
< Step18 >

「レベル」を選択後、「補間の種別」を「周波数：対数-レベル：対数」に設定し、「傾きの単位」を「dB/octave」に設定します。



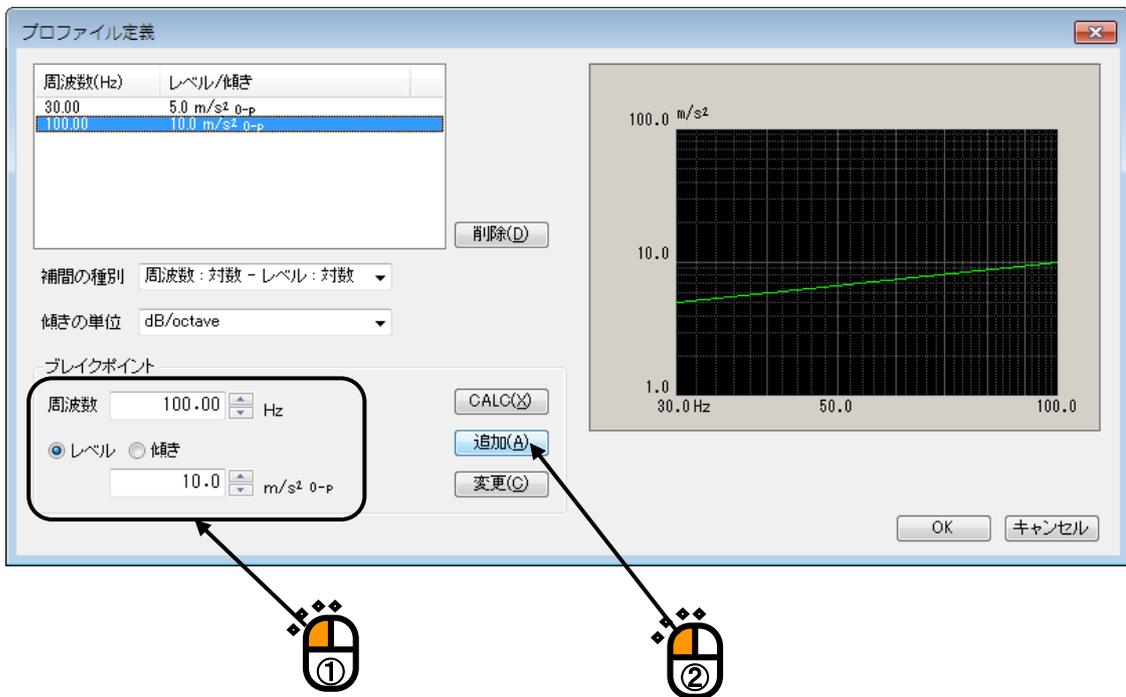
<Step19>

「周波数 : 30.0[Hz]、レベル : 5.0[m/s<sup>2</sup>]」を入力し、[追加] ボタンを押します。



<Step20>

「周波数 : 100.0[Hz]、レベル : 10.0[m/s<sup>2</sup>]」を入力し、[追加] ボタンを押します。



< Step21 >

[傾き]を選択後、「周波数：300.0[Hz]、傾き：0.0[dB/octave]」を入力し、[追加] ボタンを押します。

プロフィール定義

周波数(Hz)	レベル/傾き
30.00	5.0 m/s <sup>2</sup> 0-p
100.00	10.0 m/s <sup>2</sup> 0-p
300.00	0.0 dB/octave

削除(D)

補間の種別 周波数：対数 - レベル：対数

傾きの単位 dB/octave

ブレイクポイント

周波数 300.00 Hz

レベル  傾き

0.0 dB/octave

CALC(X)

追加(A)

変更(C)

OK キャンセル

100.0 m/s<sup>2</sup>

10.0

1.0

30.0 Hz 100.0 300.0

① ② ③

< Step22 >

[レベル]を選択後、「周波数：500.0[Hz]、レベル：20.0[m/s<sup>2</sup>]」を入力し、[追加] ボタンを押します。

プロフィール定義

周波数(Hz)	レベル/傾き
30.00	5.0 m/s <sup>2</sup> 0-p
100.00	10.0 m/s <sup>2</sup> 0-p
300.00	0.0 dB/octave
500.00	20.0 m/s <sup>2</sup> 0-p

削除(D)

補間の種別 周波数：対数 - レベル：対数

傾きの単位 dB/octave

ブレイクポイント

周波数 500.00 Hz

レベル  傾き

20.0 m/s<sup>2</sup> 0-p

CALC(X)

追加(A)

変更(C)

OK キャンセル

100.0 m/s<sup>2</sup>

10.0

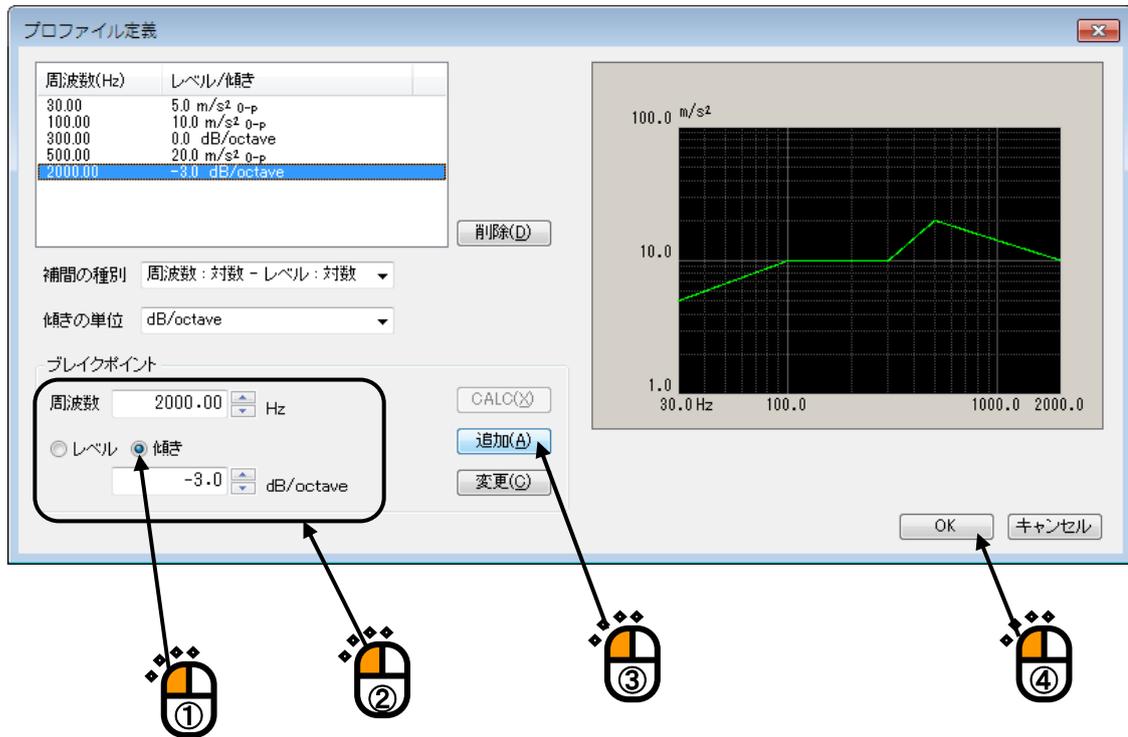
1.0

30.0 Hz 100.0 500.0

① ② ③

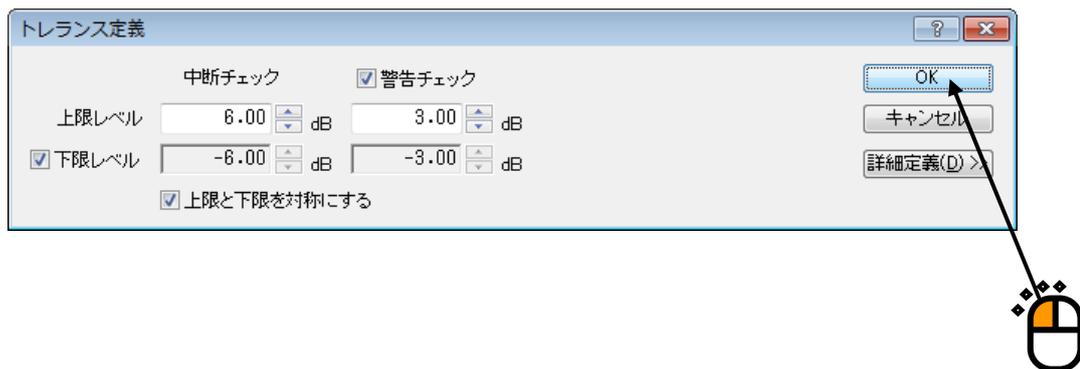
< Step23 >

[傾き]を選択後、「周波数：2000.0[Hz]、傾き：-3.0[dB/octave]」を入力し、[追加] ボタンを押してから、[OK] ボタンを押します。



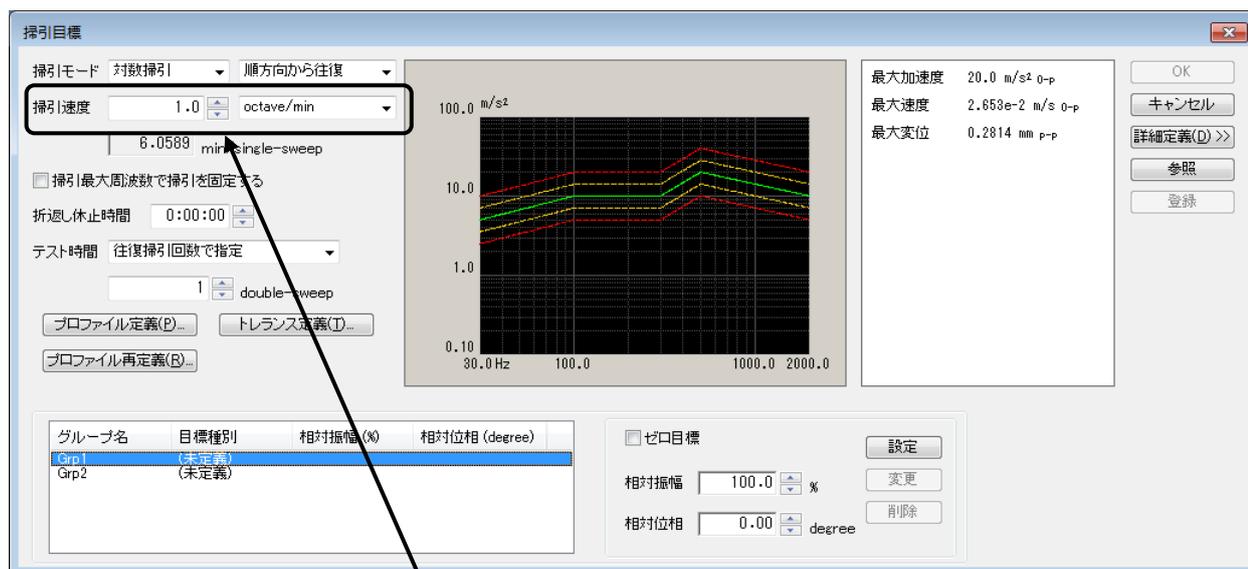
< Step24 >

[OK] ボタンを押します。



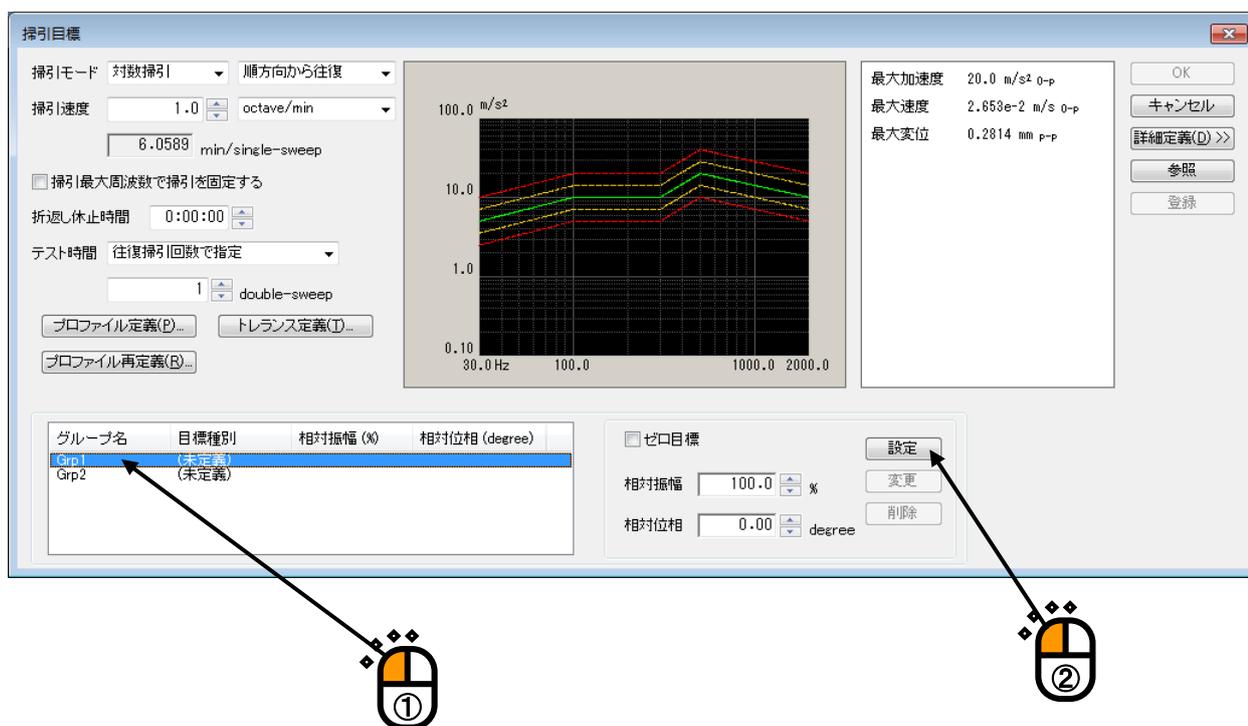
< Step25 >

「掃引速度：1.000 [octave/min]」を入力します。



< Step26 >

加振グループ「Grp1」を選択し、「設定」ボタンを押します。



< Step27 >

加振グループ「Grp2」を選択し、[設定] ボタンを押します。

掃引目標

掃引モード: 対数掃引 | 順方向から往復

掃引速度: 1.0 octave/min  
6.0589 min/single-sweep

掃引最大周波数で掃引を固定する

折返し休止時間: 0:00:00

テスト時間: 往復掃引回数で指定  
1 double-sweep

プロファイル定義(P)... | トレランス定義(T)...  
プロファイル再定義(R)...

グループ名	目標種別	相対振幅 (%)	相対位相 (degree)
Grp1	掃引目標	100.0 %	0.00 degree
Grp2	(未定義)		

ゼロ目標

相対振幅: 100.0 %  
相対位相: 0.00 degree

設定 | 変更 | 削除

最大加速度: 20.0 m/s<sup>2</sup> 0-p  
最大速度: 2.653e-2 m/s 0-p  
最大変位: 0.2814 mm p-p

OK | キャンセル | 詳細定義(D) >> | 参照 | 登録

< Step28 >

[OK] ボタンを押します。

掃引目標

掃引モード: 対数掃引 | 順方向から往復

掃引速度: 1.0 octave/min  
6.0589 min/single-sweep

掃引最大周波数で掃引を固定する

折返し休止時間: 0:00:00

テスト時間: 往復掃引回数で指定  
1 double-sweep

プロファイル定義(P)... | トレランス定義(T)...  
プロファイル再定義(R)...

グループ名	目標種別	相対振幅 (%)	相対位相 (degree)
Grp1	掃引目標	100.0 %	0.00 degree
Grp2	掃引目標	100.0 %	0.00 degree

ゼロ目標

相対振幅: 100.0 %  
相対位相: 0.00 degree

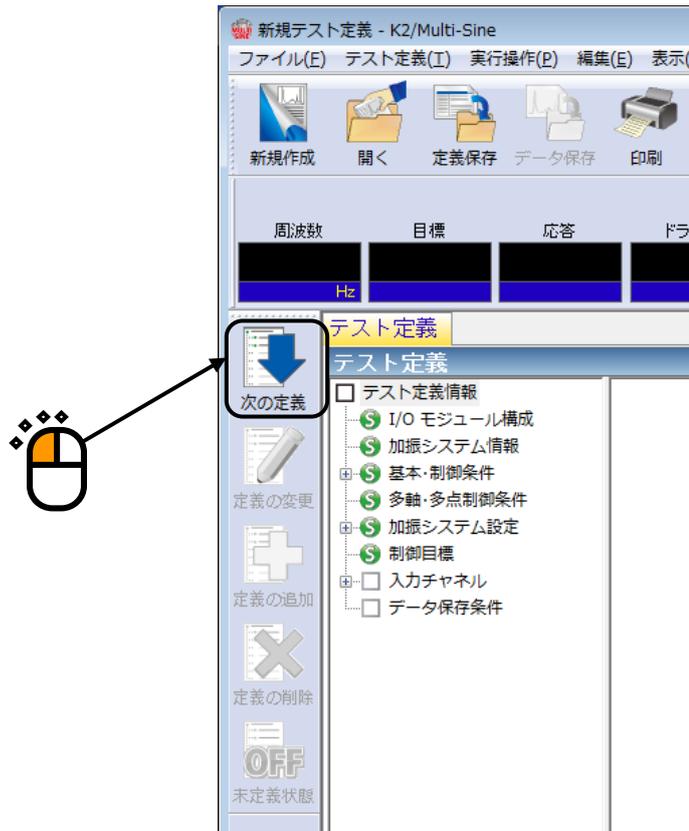
設定 | 変更 | 削除

最大加速度: 20.0 m/s<sup>2</sup> 0-p  
最大速度: 2.653e-2 m/s 0-p  
最大変位: 0.2814 mm p-p

OK | キャンセル | 詳細定義(D) >> | 参照 | 登録

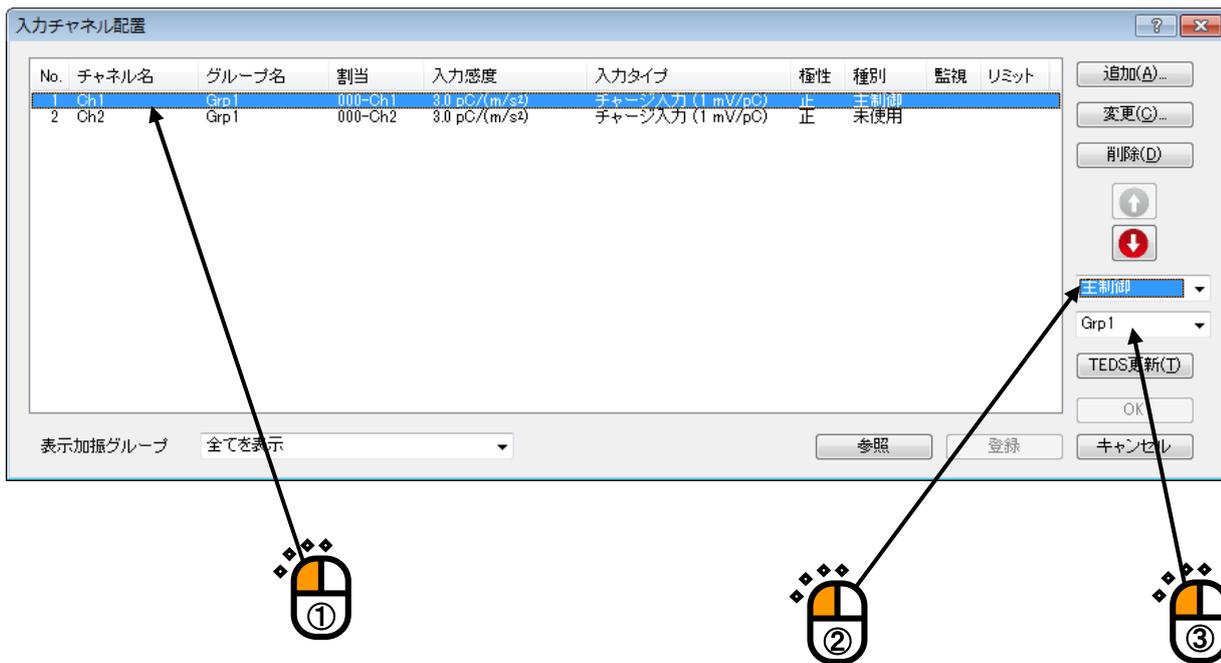
< Step29 >

[次の定義] ボタンを押します。



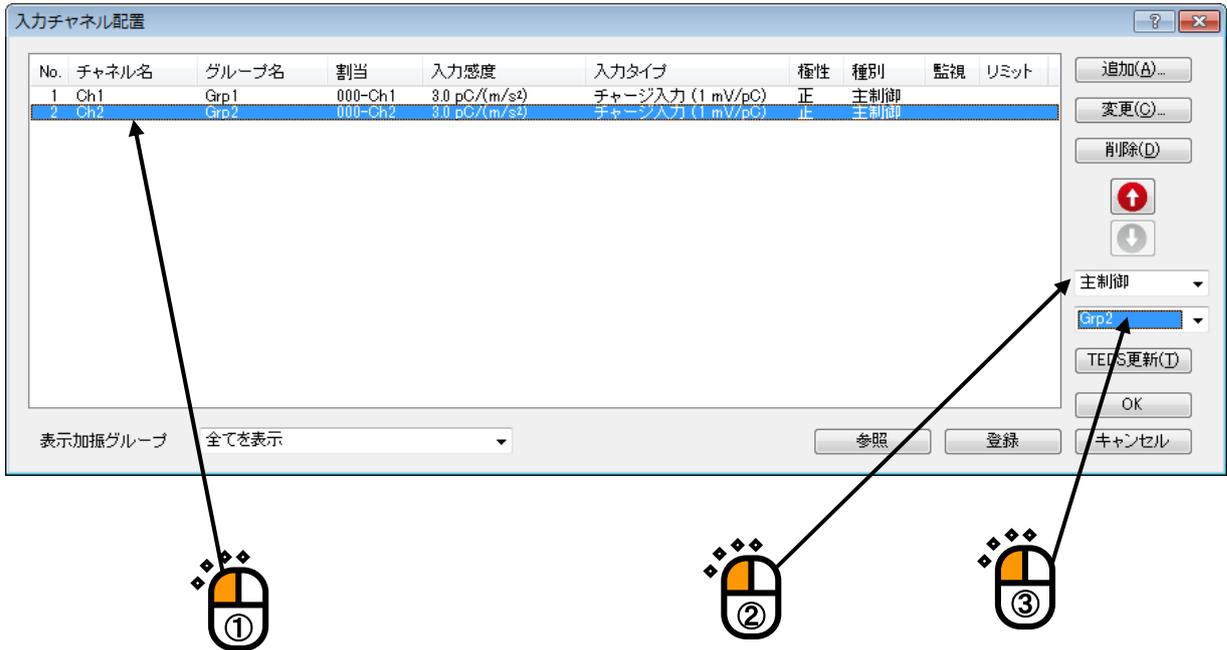
< Step30 >

チャンネル名「Ch1」を選択し、入力チャンネル種別「主制御」, 加振グループ「Grp1」を設定します。



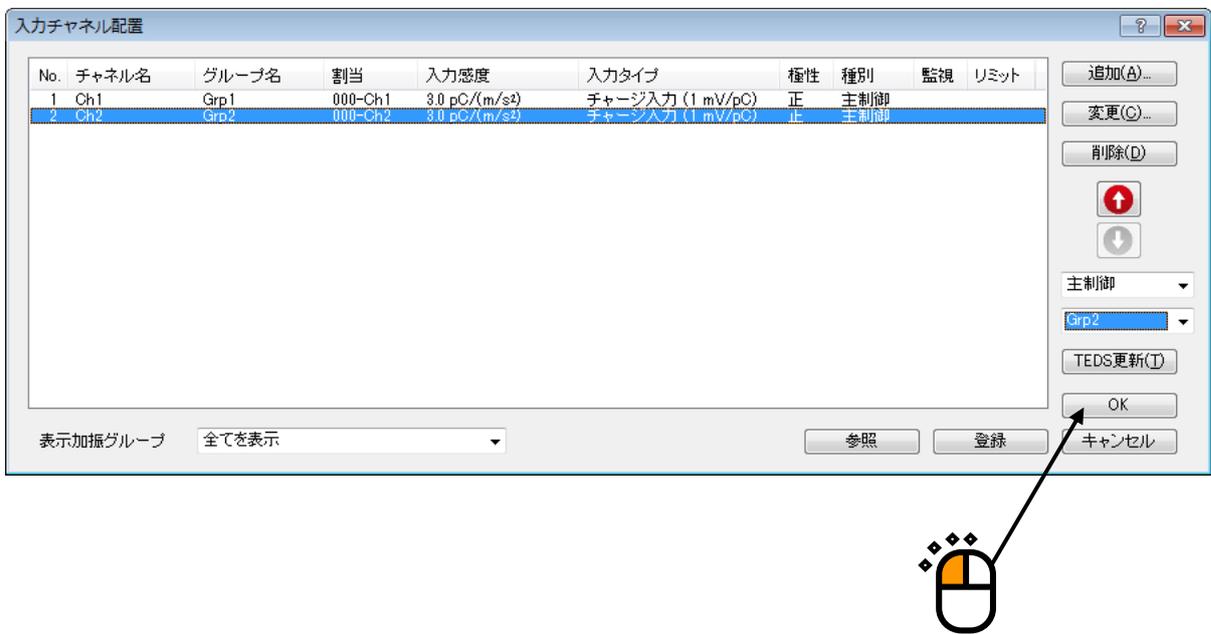
<Step31>

チャンネル名「Ch2」を選択し、入力チャンネル種別「主制御」、加振グループ「Grp2」を設定します。



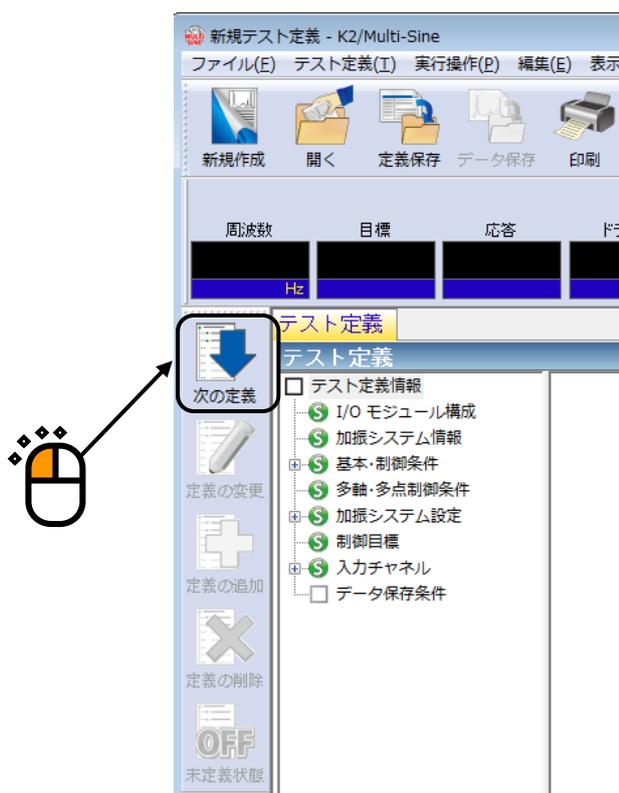
<Step32>

[OK] ボタンを押します。



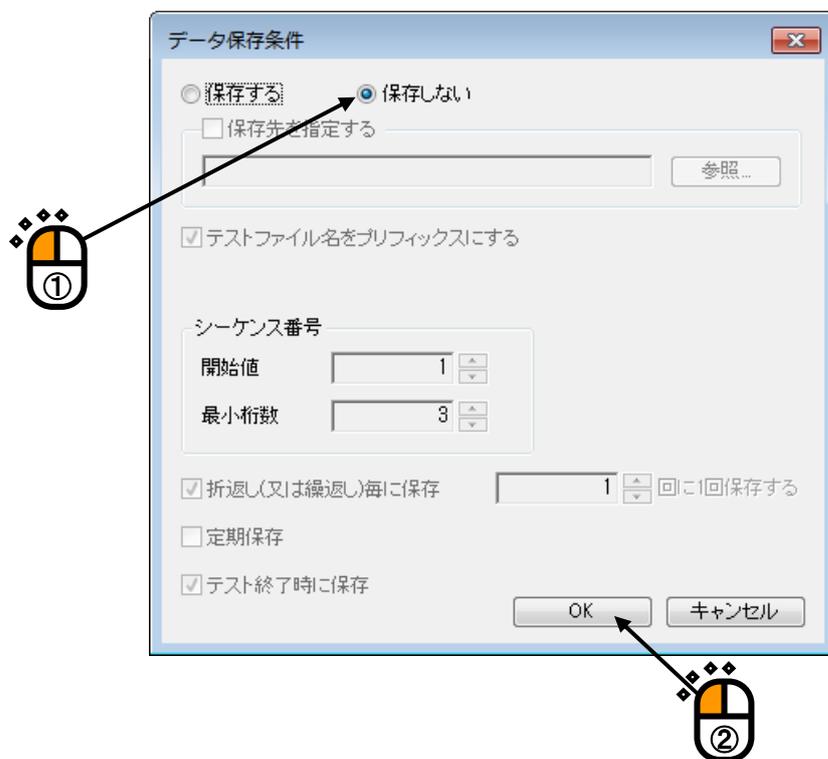
< Step33 >

[次の定義] ボタンを押します。



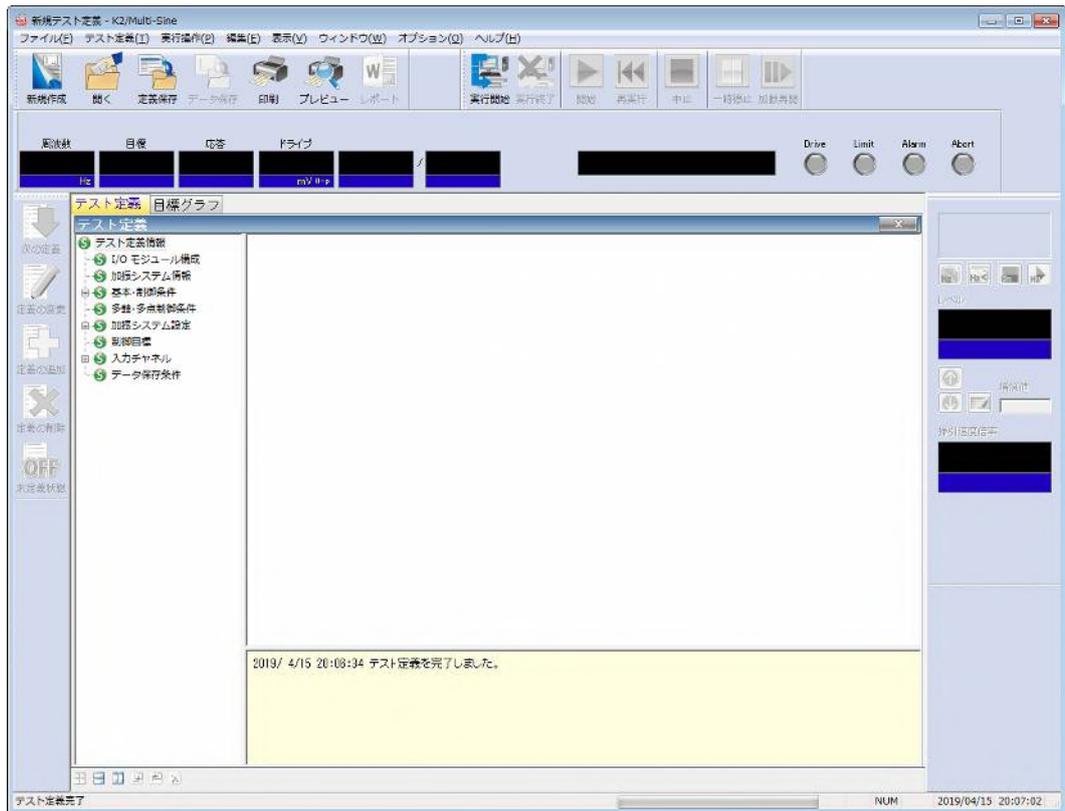
< Step34 >

「保存しない」を選択し、[OK] ボタンを押します。



<Step35>

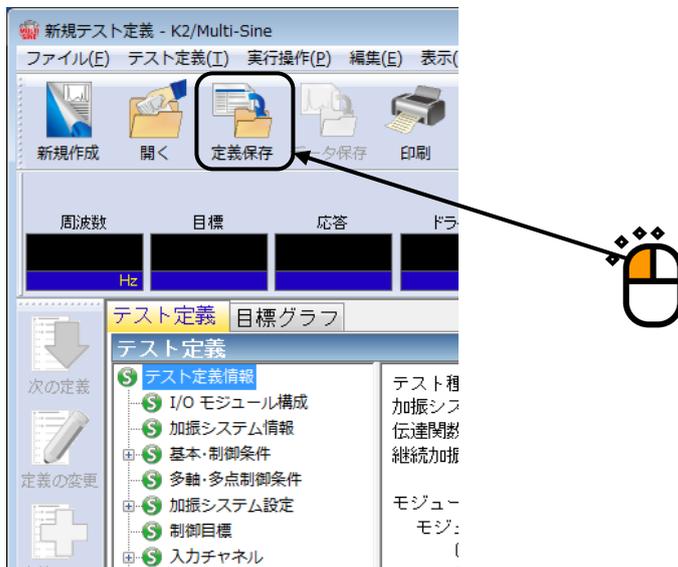
これで定義が完了です。



<テストの保存>

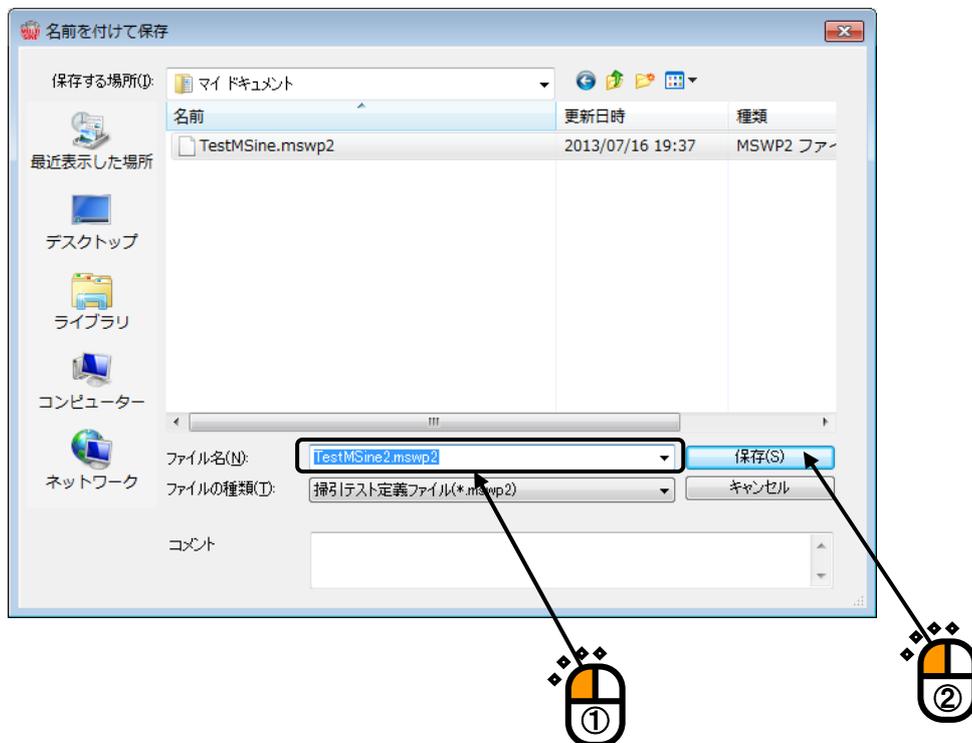
<Step1>

[定義保存] ボタンを押します。



<Step2>

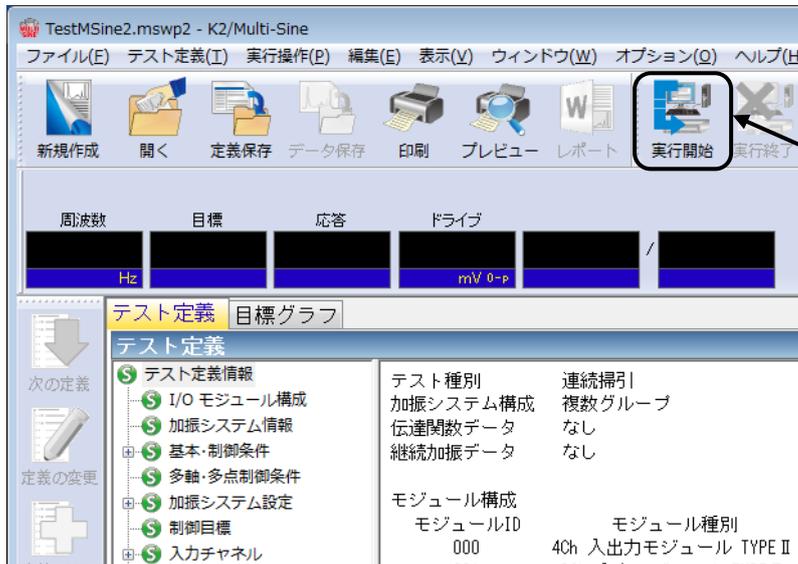
ファイル名を入力し、[保存] ボタンを押します。



<テストの実行>

<Step1>

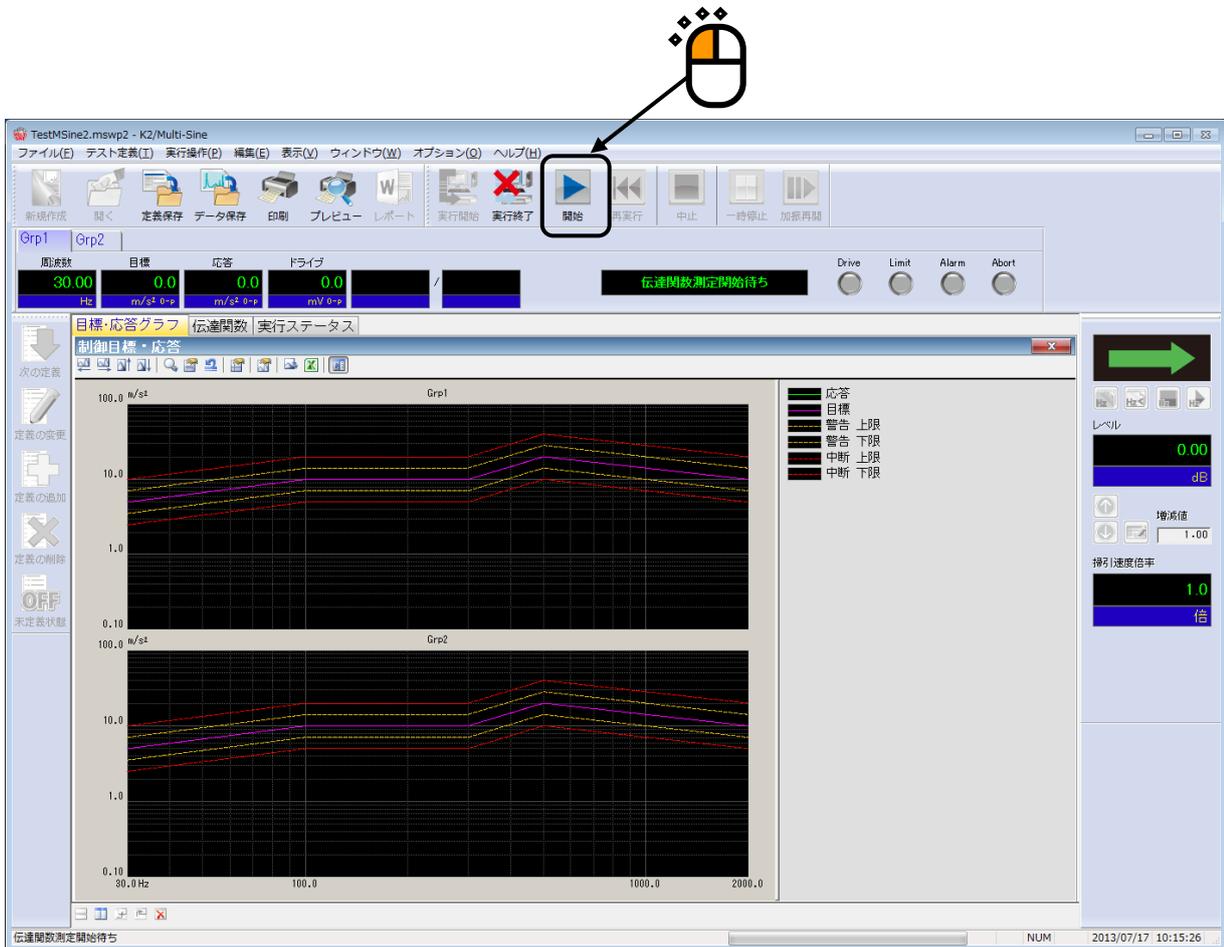
[実行開始] ボタンを押します。



< Step2 >

[伝達関数測定開始 (開始)] ボタンを押します。

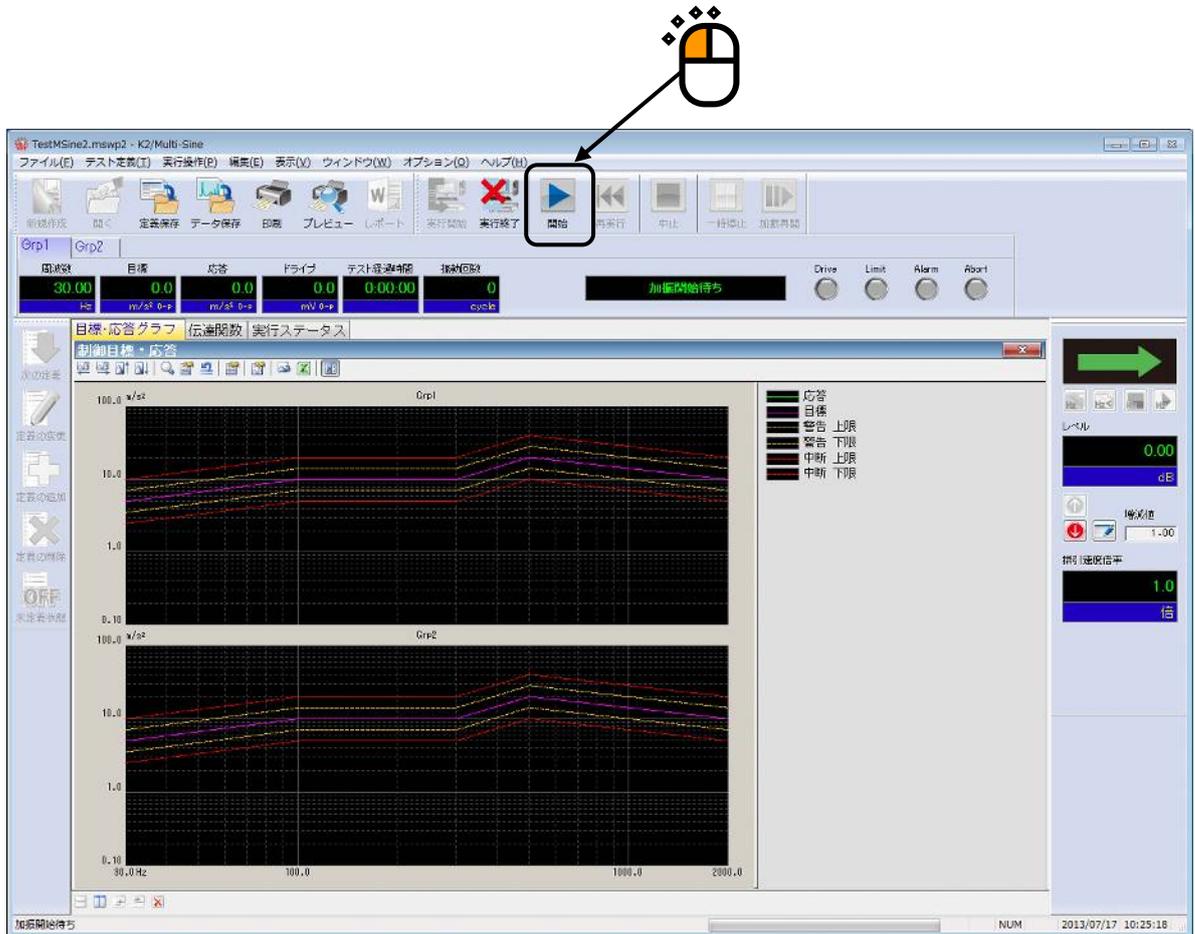
[伝達関数測定開始 (開始)] ボタンを押すと、「ループチェック」→「伝達関数測定」が自動的に実施されます。伝達関数測定後、加振開始待ち状態になります。



<Step3>

[加振開始 (開始)] ボタンを押します。

[加振開始 (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、試験が実施されます。



< Step4 >

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。



The screenshot displays the TestMSine2 software interface. At the top, a menu bar includes options like 'ファイル(F)', 'テスト定義(D)', and '実行操作(P)'. Below the menu is a toolbar with various icons, including a red 'X' icon labeled '実行終了' (Execution Ended), which is highlighted by a mouse cursor. A status bar below the toolbar shows test parameters for two groups, Grp1 and Grp2:

周波数	目標	応答	ドライブ	テスト経過時間	振動回数
30.00 Hz	5.0 m/s <sup>2</sup> 0-p	5.1555 m/s <sup>2</sup> 0-p	15.7 mV 0-p	0:12:07	341 kcycle

Below the status bar, there are two graphs showing '制御目標・応答' (Control Target and Response) for Grp1 and Grp2. The graphs plot acceleration (m/s<sup>2</sup>) against frequency (Hz) on a log-log scale. A legend on the right side of the graphs identifies the data series: 応答 (Response), 目標 (Target), 警告 上限 (Warning Upper Limit), 警告 下限 (Warning Lower Limit), 中断 上限 (Stop Upper Limit), and 中断 下限 (Stop Lower Limit). On the far right, a control panel shows a yellow arrow pointing left, a 'レベル' (Level) display at 0.00 dB, and a '増倍値' (Gain) set to 1.00. The bottom status bar indicates '加振終了(テスト時間満了)' (Vibration ended (test time expired)) and the date/time '2013/07/17 10:45:31'.

### 3.3 スポットテスト

<例題>

加振システム2台を使用して、下記のような同じ目標パターンのスポットテストを行うことを考えます。

[目標パターン]

下記の周波数とレベルの組み合わせのスポットとします。

No	周波数	レベル	滞留時間
1	200[Hz]	100[m/s <sup>2</sup> 0-p]	10[分]
2	10[Hz]	21[mm p-p]	100[回]
3	500[Hz]	0.1[m/s 0-p]	300000[回]

[使用するセンサ等の情報]

以下の圧電型の加速度ピックアップを2つ使用します。

ch1. : 主制御用、感度 3pC/(m/s<sup>2</sup>)

ch2. : 主制御用、感度 3pC/(m/s<sup>2</sup>)

ただし、これらの情報はすでに入力環境情報（この例では「chtest1」）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。

< 操作手順 >

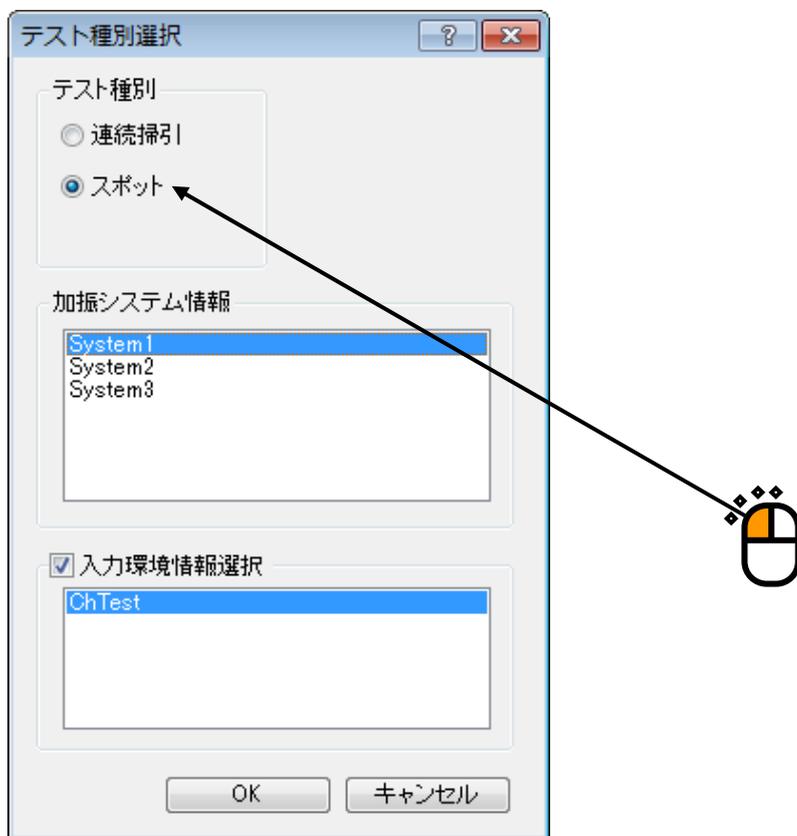
< Step1 >

[新規作成] ボタンを押します。



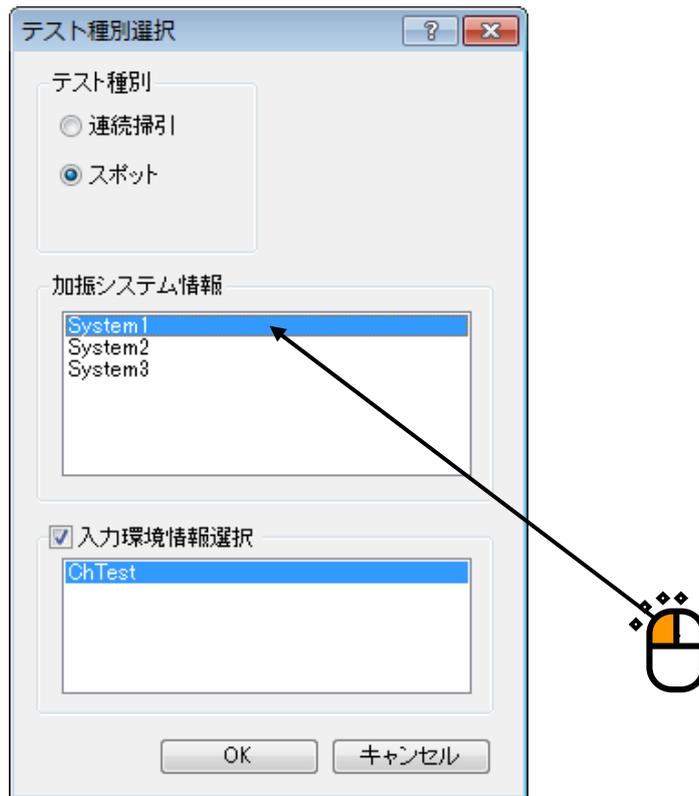
< Step2 >

「テスト種別 (スポットテスト)」を選択します。



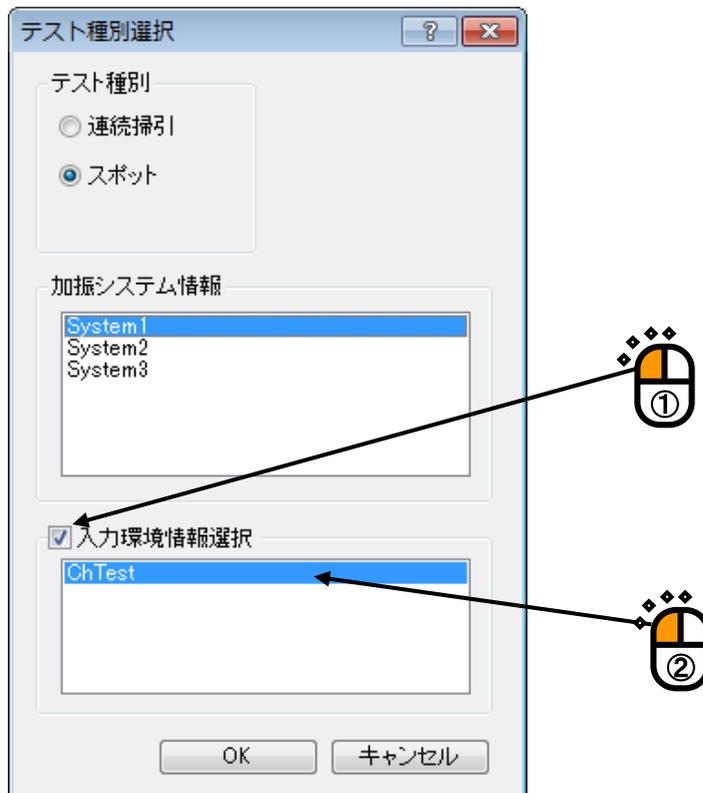
<Step3>

「加振システム情報」を選択します。



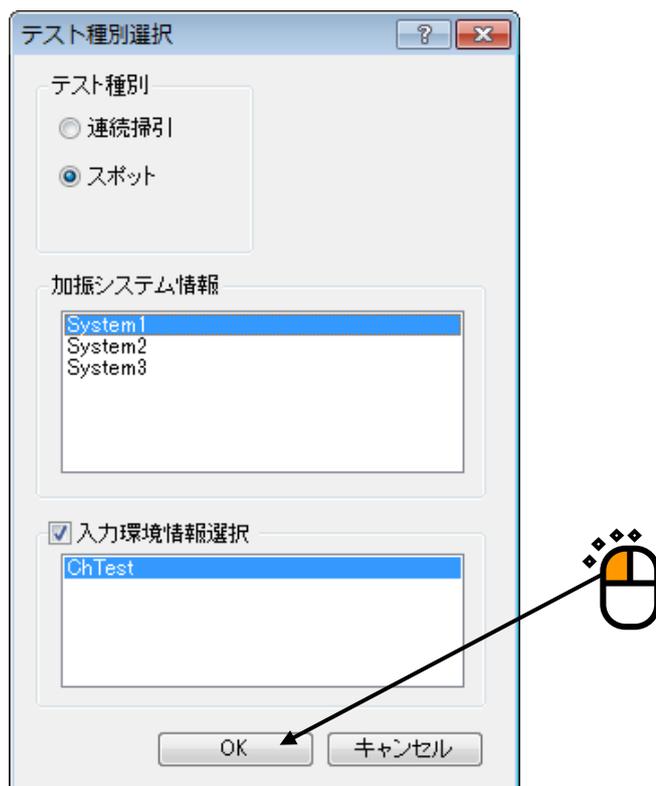
<Step4>

「入力環境情報」を選択します。



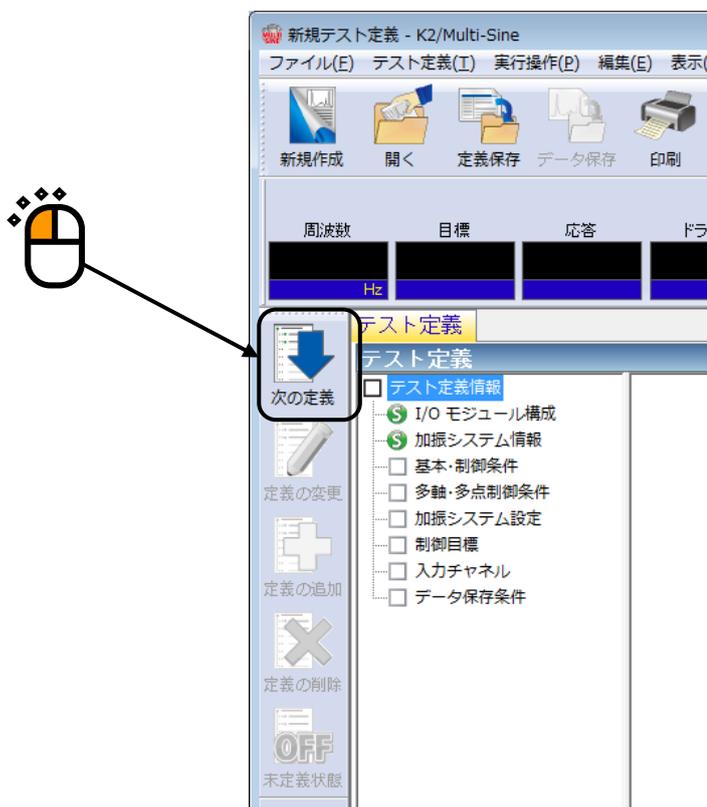
< Step5 >

[OK] ボタンを押します。



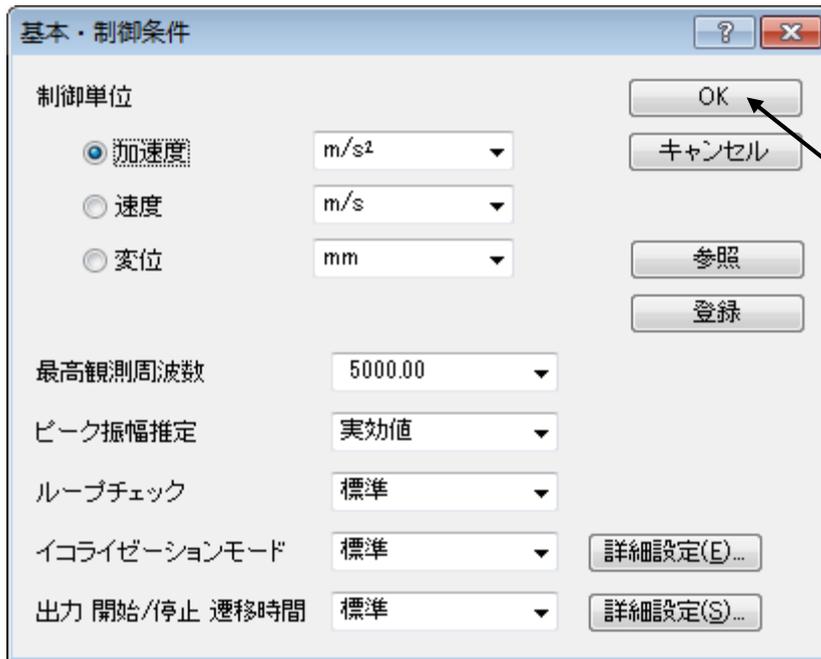
< Step6 >

[次の定義] ボタンを押します。



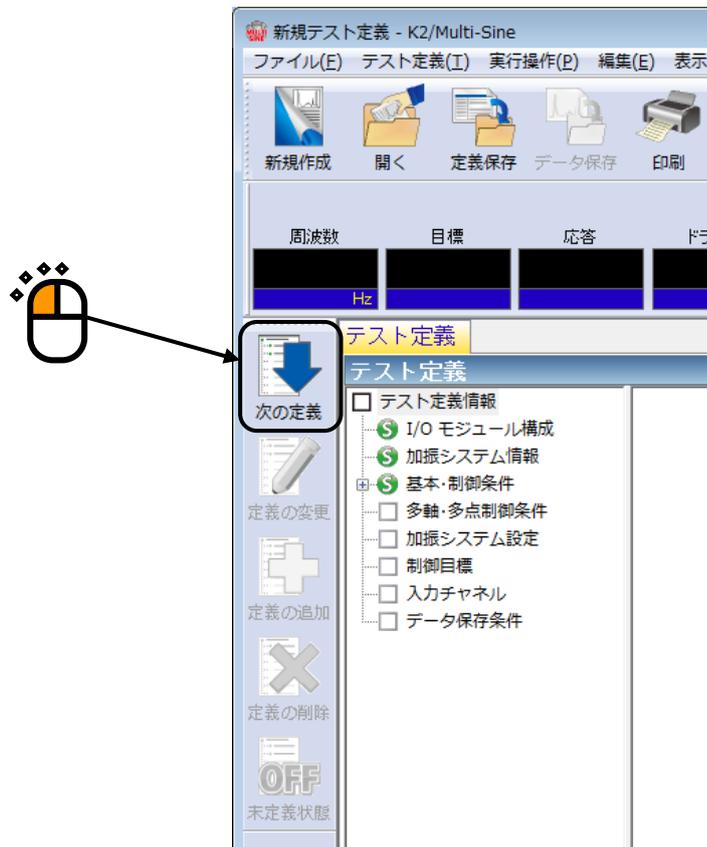
<Step7>

[OK] ボタンを押します。



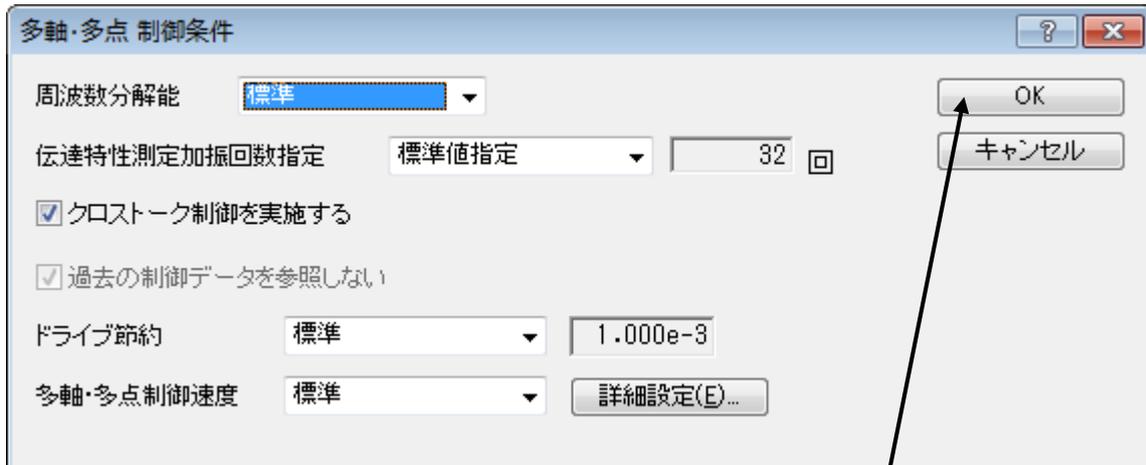
<Step8>

[次の定義] ボタンを押します。



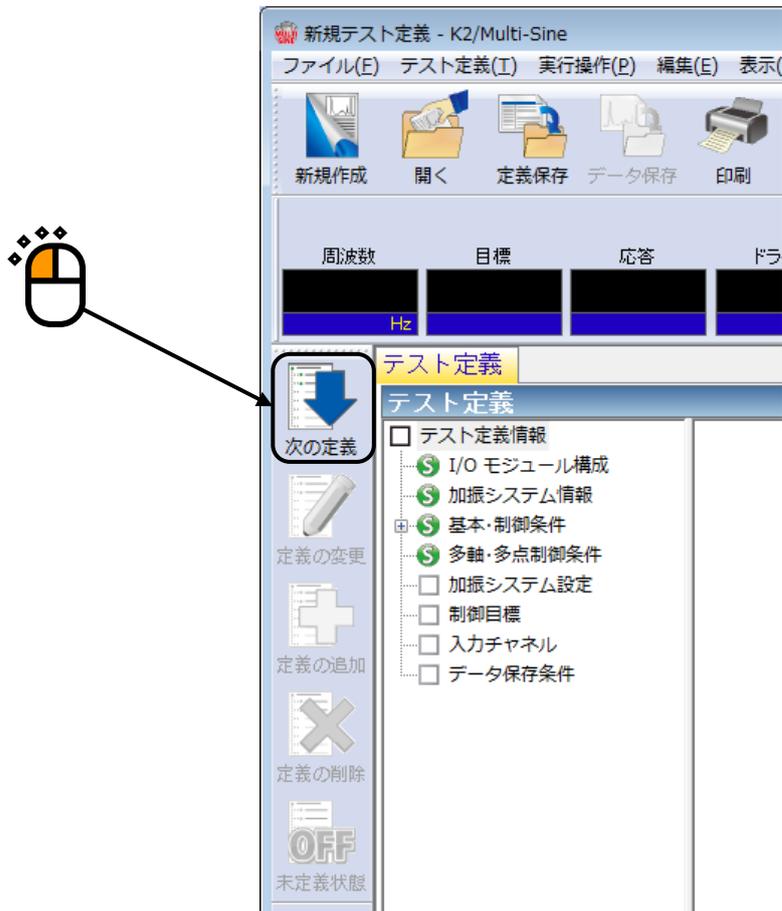
< Step9 >

[OK] ボタンを押します。



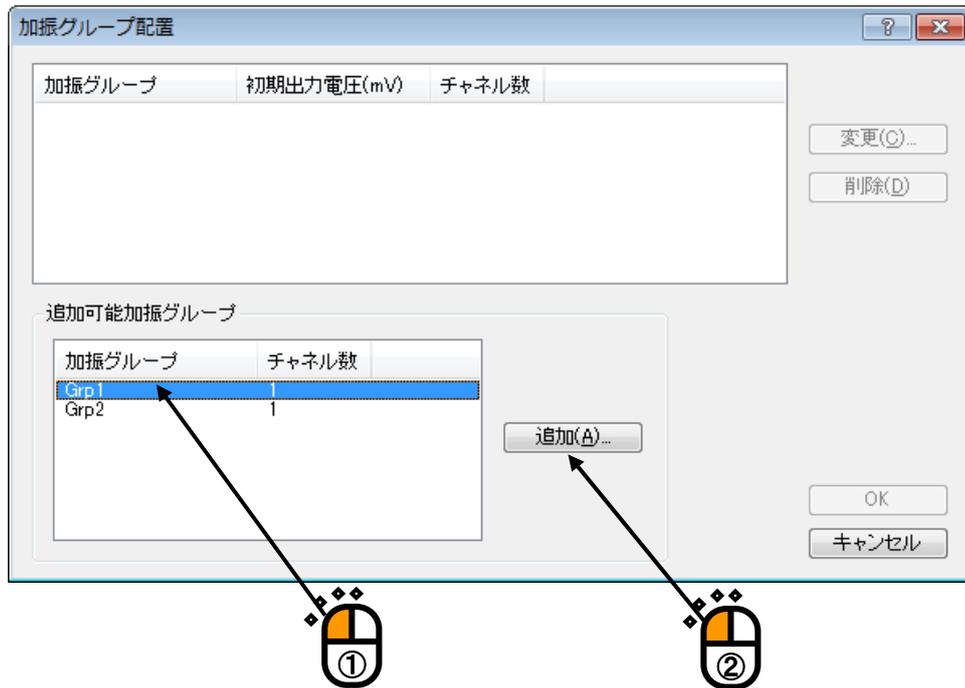
< Step10 >

[次の定義] ボタンを押します。



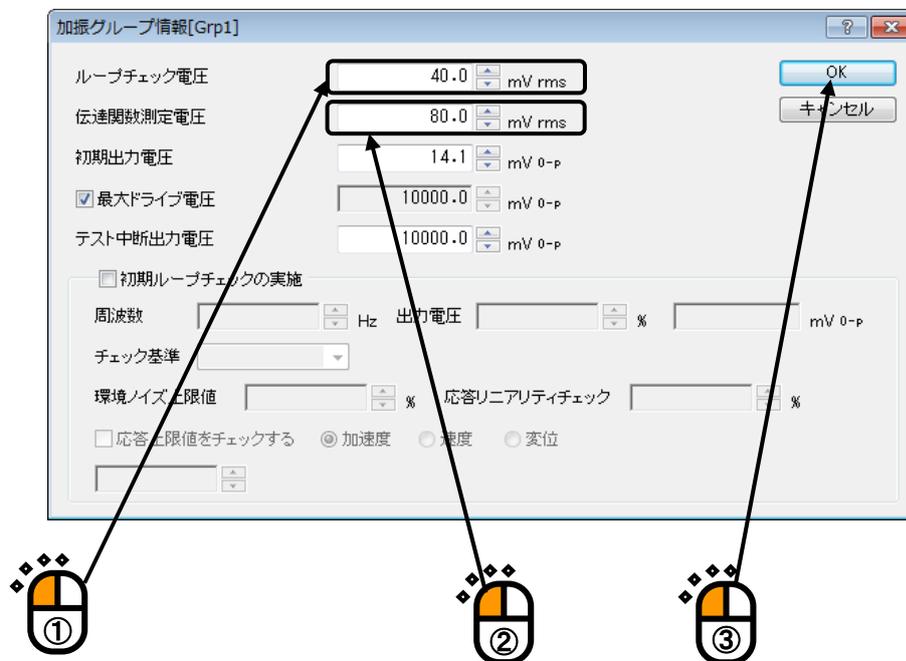
< Step11 >

追加可能加振グループの「Grp1」を選択し、[追加] ボタンを押します。



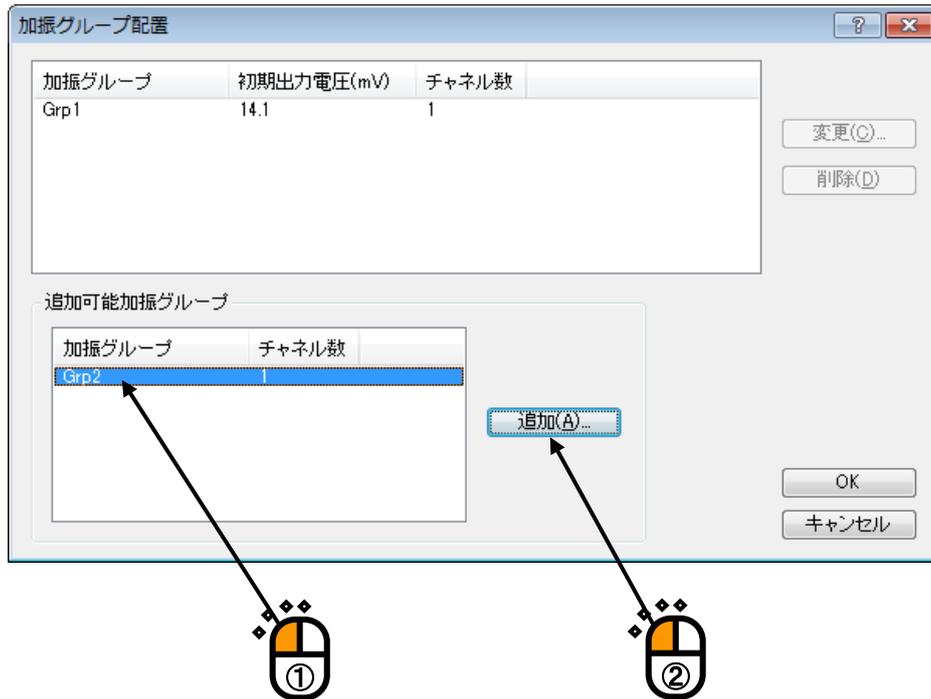
< Step12 >

「ループチェック電圧：40.0mVrms」、「伝達関数測定電圧：80.0mVrms」を入力し、[OK] ボタンを押します。



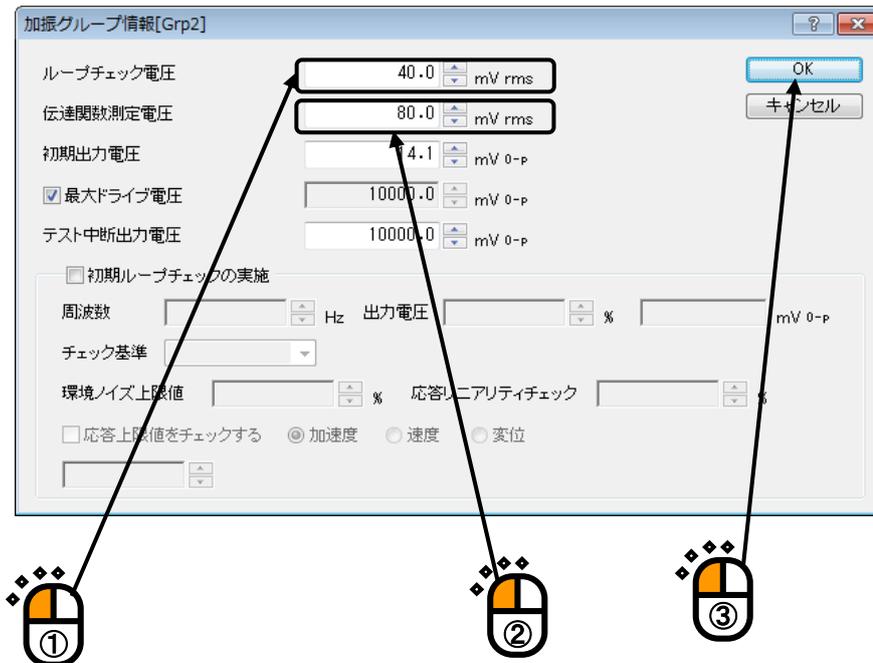
< Step13 >

追加可能加振グループの「Grp2」を選択し、[追加] ボタンを押します。



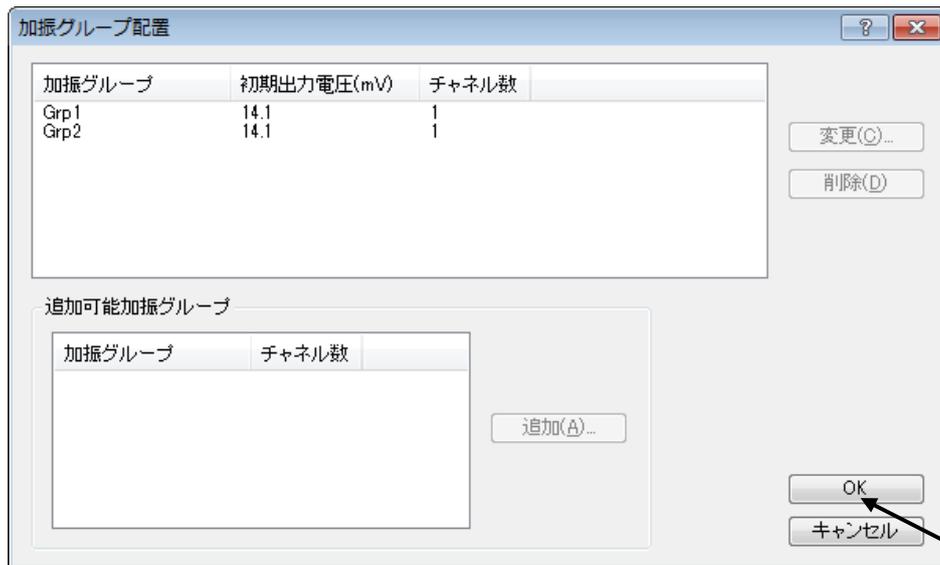
< Step14 >

「ループチェック電圧：40.0mVrms」、「伝達関数測定電圧：80.0mVrms」を入力し、[OK] ボタンを押します。



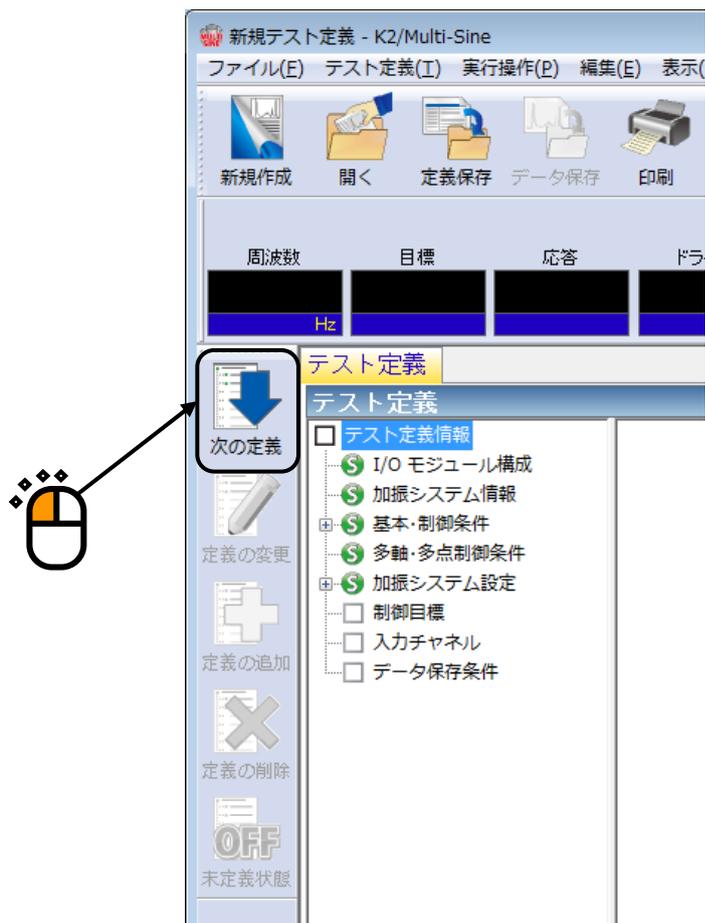
<Step15>

[OK] ボタンを押します。



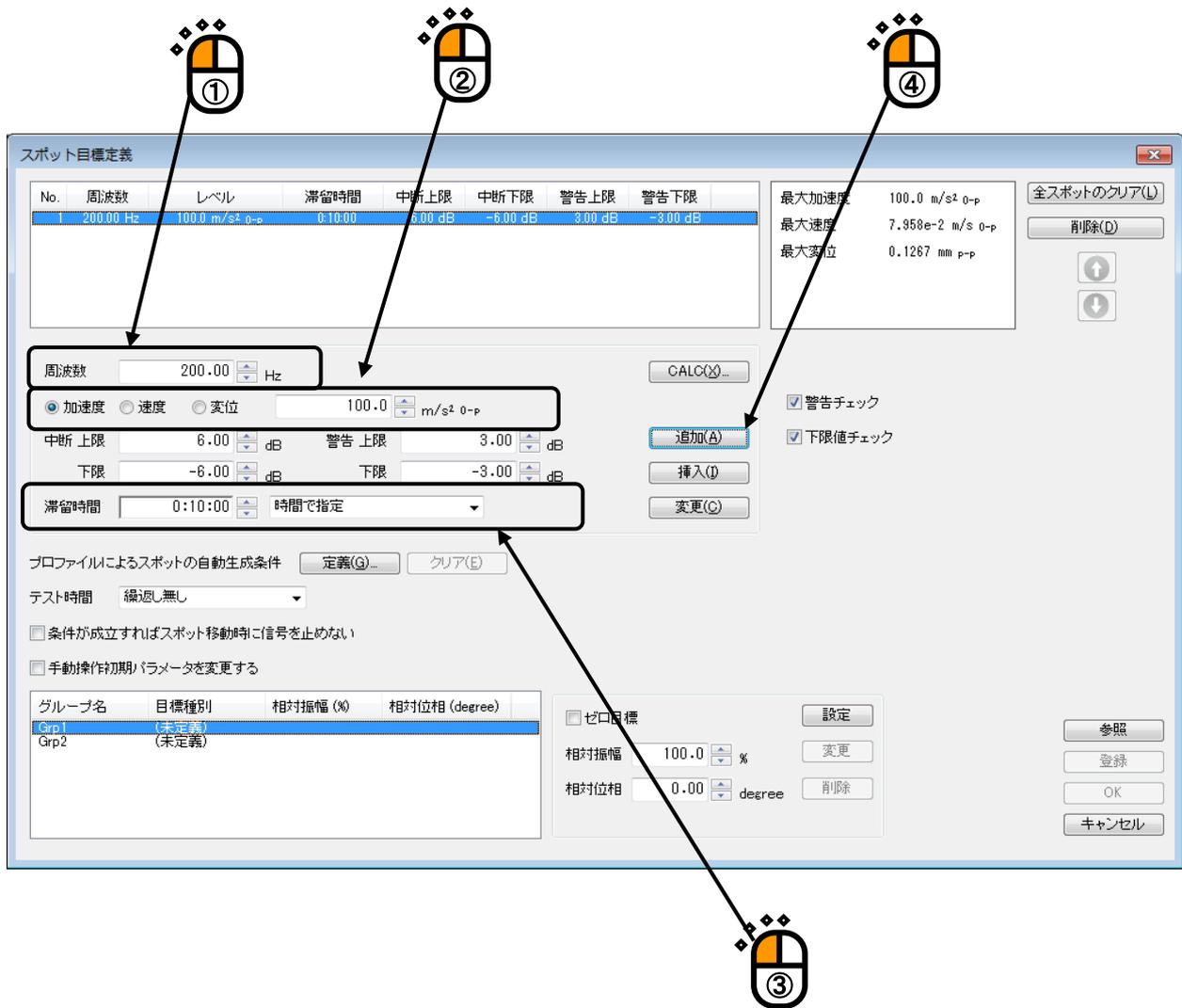
<Step16>

[次の定義] ボタンを押します。



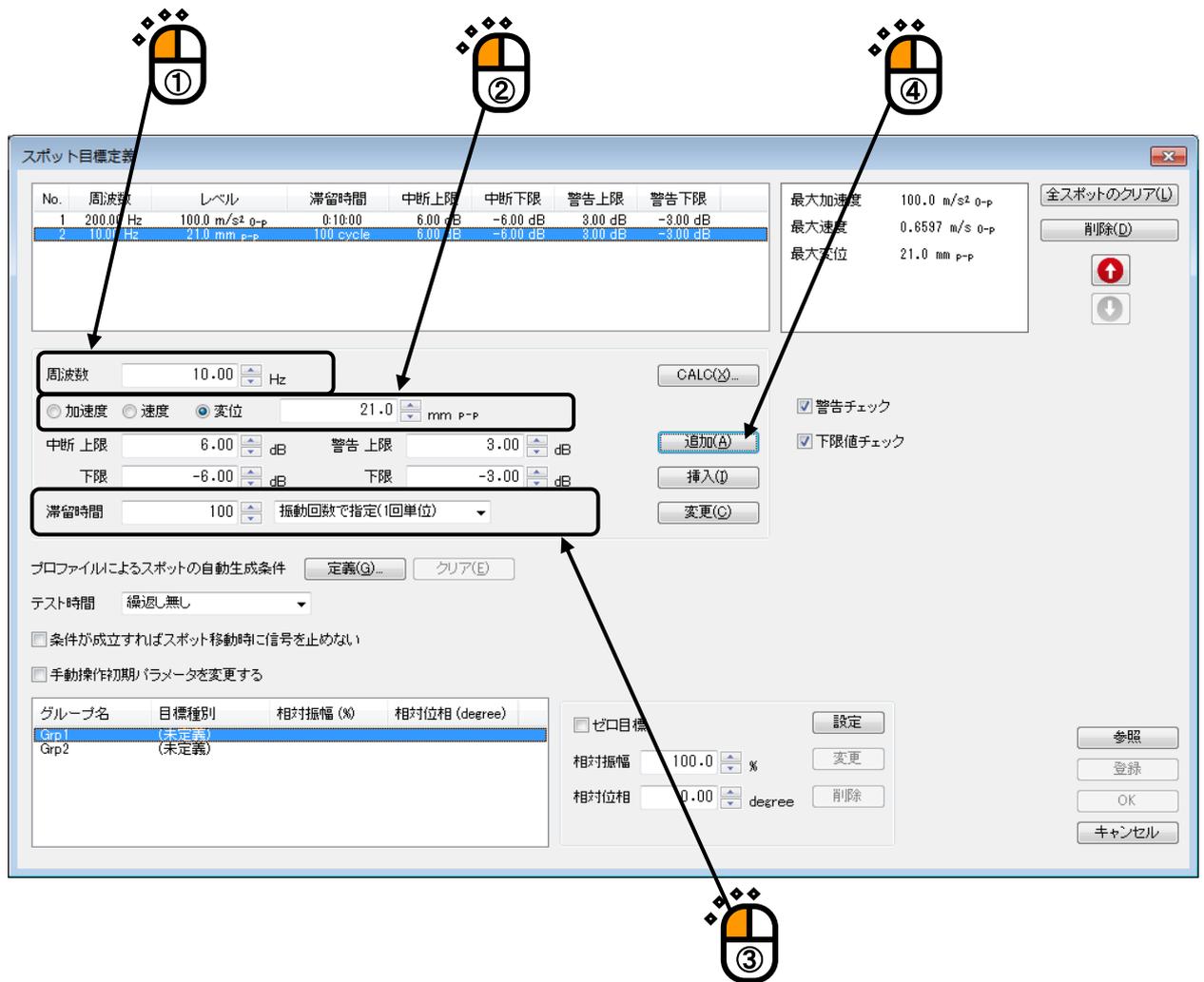
<Step17>

「周波数：200[Hz]」を入力し、「加速度：100[m/s<sup>2</sup> 0-p]」を入力し、「滞留時間：10:00 [時間で指定] (10分)」を入力し、[追加] ボタンを押します。



<Step18>

同様に「周波数：10[Hz]」を入力し、「変位：21[mm p-p]」を入力し、「滞留時間：100 [振動回数で指定 (1回単位)]」を入力し、[追加] ボタンを押します。



< Step19 >

同様に「周波数：500[Hz]」を入力し、「速度：0.1[m/s 0-p]」を入力し、「滞留時間：300 [振動回数で指定(1000回単位)]」を入力し、[追加] ボタンを押します。

スポット目標定義

No.	周波数	レベル	滞留時間	中断上限	中断下限	警告上限	警告下限
1	200.00 Hz	100.0 m/s <sup>2</sup> 0-p	0.10.00	6.00 dB	-6.00 dB	3.00 dB	-3.00 dB
2	10.00 Hz	21.0 mm p-p	100 cycle	6.00 dB	-6.00 dB	3.00 dB	-3.00 dB
3	500.00 Hz	0.10 m/s 0-p	300 cycle	6.00 dB	-6.00 dB	3.00 dB	-3.00 dB

最大加速度 614.1533 m/s<sup>2</sup> 0-p  
 最大速度 0.6597 m/s 0-p  
 最大変位 21.0 mm p-p

周波数 500.00 Hz  
 速度 0.10 m/s 0-p  
 滞留時間 300 振動回数で指定(1000回単位)

警告チェック   
 下限値チェック

追加(A)

挿入(I)

変更(C)

ゼロ目標   
 設定  
 変更  
 削除

参照  
 登録  
 OK  
 キャンセル

<Step20>

加振グループ「Grp1」を選択し、[設定] ボタンを押します。

スポット目標定義

No.	周波数	レベル	滞留時間	中断上限	中断下限	警告上限	警告下限
1	200.00 Hz	100.0 m/s <sup>2</sup> 0-p	0:10:00	6.00 dB	-6.00 dB	3.00 dB	-3.00 dB
2	10.00 Hz	21.0 mm p-p	100 cycle	6.00 dB	-6.00 dB	3.00 dB	-3.00 dB
3	500.00 Hz	0.10 m/s 0-p	300 kcycle	6.00 dB	-6.00 dB	3.00 dB	-3.00 dB

最大加速度 314.1593 m/s<sup>2</sup> 0-p  
最大速度 0.6597 m/s 0-p  
最大変位 21.0 mm p-p

全スポットのクリア(L)  
削除(D)  
↑  
↓

周波数 500.00 Hz  
CALC(C)...

加速度 速度 変位 0.10 m/s 0-p  
警告チェック  
下限値チェック

中断上限 6.00 dB 警告上限 3.00 dB  
追加(A)  
挿入(I)  
変更(C)

下限 -6.00 dB 下限 -3.00 dB

滞留時間 300 振動回数で指定(1000回単位)

プロファイルによるスポットの自動生成条件 定義(G)... クリア(E)

テスト時間 繰返し無し

条件が成立すればスポット移動時に信号を止めない

手動操作初期パラメータを変更する

グループ名	目標種別	相対振幅 (%)	相対位相 (degree)
Grp1	(未定義)		
Grp2	(未定義)		

ゼロ目標 設定  
相対振幅 100.0 % 変更  
相対位相 0.00 degree 削除

参照  
登録  
OK  
キャンセル

< Step21 >

加振グループ「Grp2」を選択し、「設定」ボタンを押します。

スポット目標定義

No.	周波数	レベル	滞留時間	中断上限	中断下限	警告上限	警告下限
1	200.00 Hz	100.0 m/s <sup>2</sup> 0-p	0:10:00	6.00 dB	-6.00 dB	3.00 dB	-3.00 dB
2	10.00 Hz	21.0 mm p-p	100 cycle	6.00 dB	-6.00 dB	3.00 dB	-3.00 dB
3	500.00 Hz	0.10 m/s <sup>2</sup> 0-p	300 kcycle	6.00 dB	-6.00 dB	3.00 dB	-3.00 dB

最大加速度 314.1593 m/s<sup>2</sup> 0-p  
最大速度 0.6597 m/s 0-p  
最大変位 21.0 mm p-p

全スポットのクリア(L)  
削除(D)  
↑  
↓

周波数 500.00 Hz [CALC(X)...]  
● 加速度 ● 速度 ● 変位 0.10 m/s<sup>2</sup> 0-p  
中断 上限 6.00 dB 警告 上限 3.00 dB 追加(A)  
下限 -6.00 dB 下限 -3.00 dB 挿入(I)  
滞留時間 300 振動回数で指定(1000回単位) 変更(C)

プロファイルによるスポットの自動生成条件 定義(G)... クリア(E)  
テスト時間 繰返し無し  
 条件が成立すればスポット移動時に信号を止めない  
 手動操作初期パラメータを変更する

グループ名	目標種別	相対振幅 (%)	相対位相 (degree)
Grp1	スポット目標	100.0 %	0.00 degree
Grp2	(未定義)		

ゼロ目標 設定  
相対振幅 100.0 % 変更  
相対位相 0.00 degree 削除  
参照  
登録  
OK  
キャンセル

<Step22>

[OK] ボタンを押します。

スポット目標定義

No.	周波数	レベル	滞留時間	中断上限	中断下限	警告上限	警告下限
1	200.00 Hz	100.0 m/s <sup>2</sup> 0-p	0:10:00	6.00 dB	-6.00 dB	3.00 dB	-3.00 dB
2	10.00 Hz	21.0 mm p-p	100 cycle	6.00 dB	-6.00 dB	3.00 dB	-3.00 dB
3	500.00 Hz	0.10 m/s 0-p	300 keycycle	6.00 dB	-6.00 dB	3.00 dB	-3.00 dB

最大加速度 314.1593 m/s<sup>2</sup> 0-p  
最大速度 0.6597 m/s 0-p  
最大変位 21.0 mm p-p

全スポットのクリア(L)  
削除(D)  
↑  
↓

周波数 500.00 Hz CALC(X)...  
○ 加速度 ○ 変位  
● 速度 0.10 m/s 0-p  
警告チェック  
下限値チェック

中断上限 6.00 dB 警告上限 3.00 dB 追加(A)  
下限 -6.00 dB 下限 -3.00 dB 挿入(I)  
滞留時間 300 振動回数で指定(1000回単位) 変更(C)

プロファイルによるスポットの自動生成条件 定義(G)... クリア(E)  
テスト時間 繰返し無し

条件が成立すればスポット移動時に信号を止めない  
 手動操作初期パラメータを変更する

グループ名	目標種別	相対振幅 (%)	相対位相 (degree)
Grp1	スポット目標	100.0 %	0.00 degree
Grp2	スポット目標	100.0 %	0.00 degree

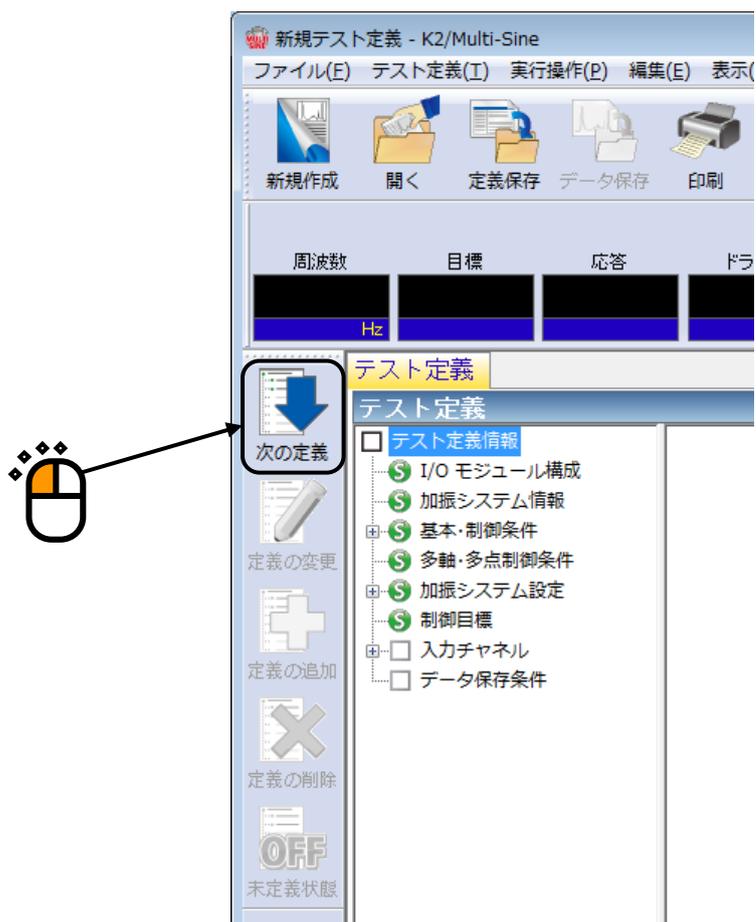
ゼロ目標 設定  
相対振幅 100.0 % 変更  
相対位相 0.00 degree 削除

参照  
登録  
OK  
キャンセル



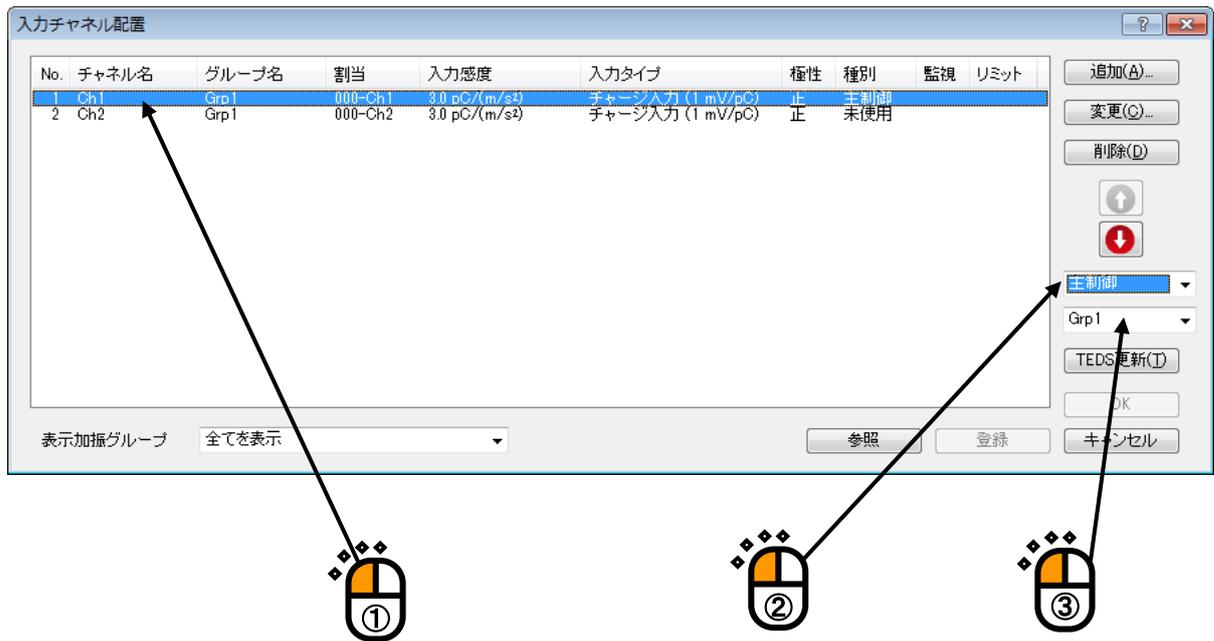
<Step23>

[次の定義] ボタンを押します。



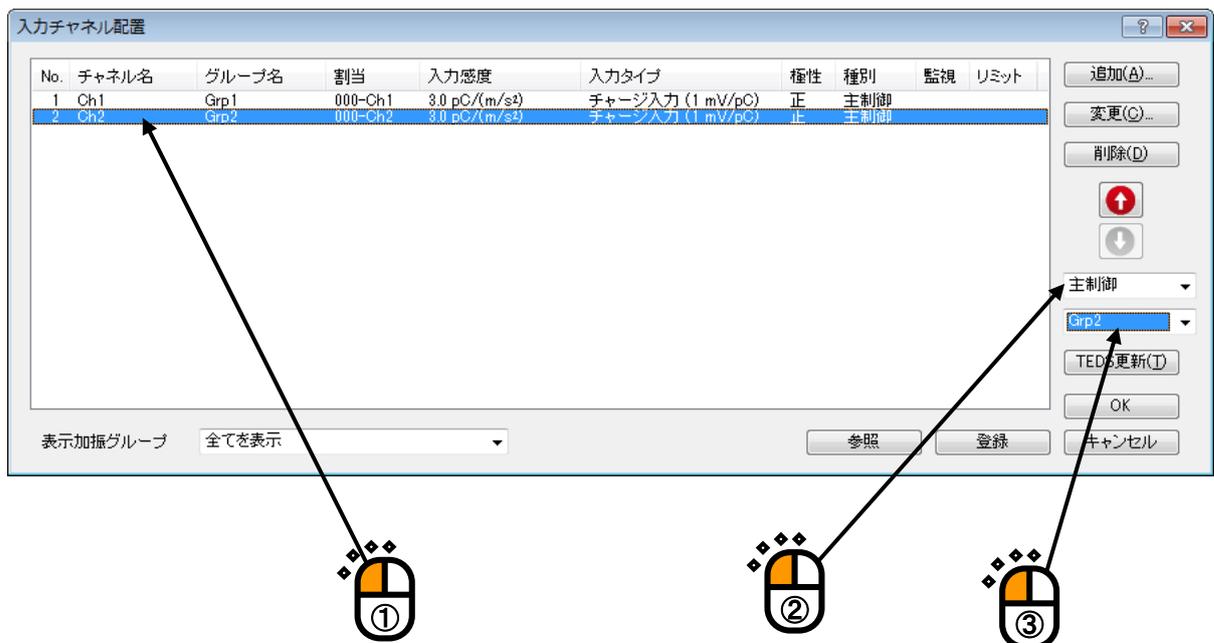
<Step24>

チャンネル名「Ch1」を選択し、入力チャンネル種別「主制御」、加振グループ「Grp1」を設定します。



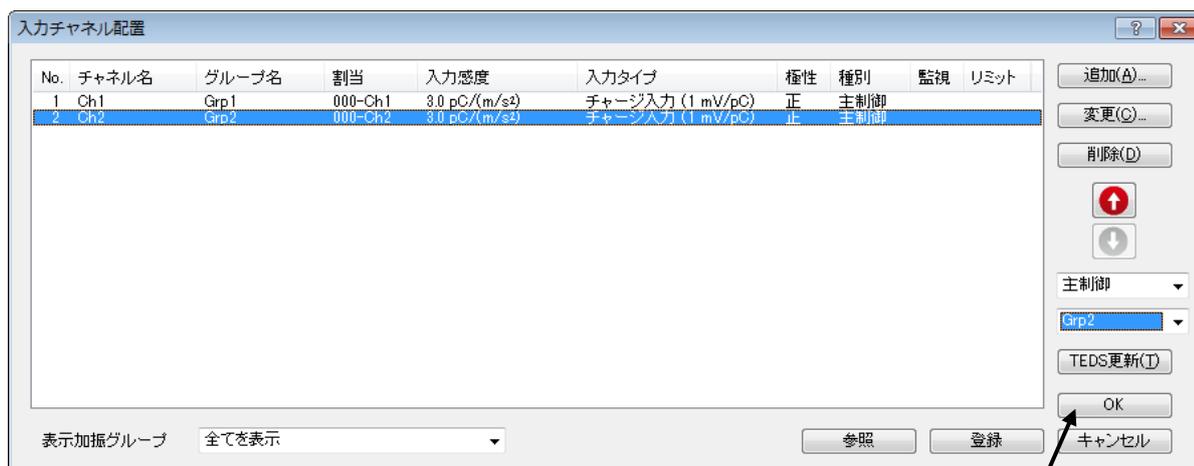
<Step25>

チャンネル名「Ch2」を選択し、入力チャンネル種別「主制御」、加振グループ「Grp2」を設定します。



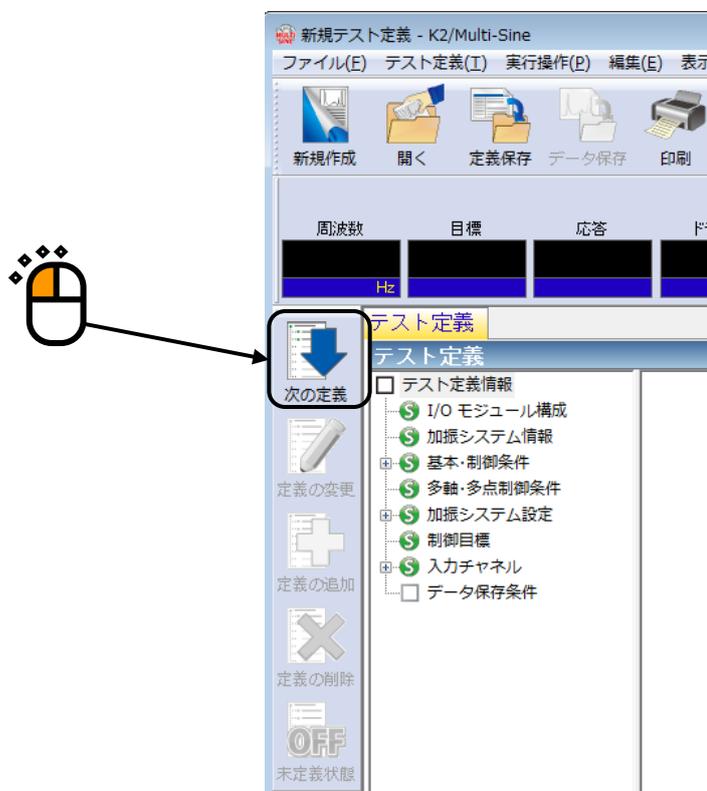
< Step26 >

[OK] ボタンを押します。



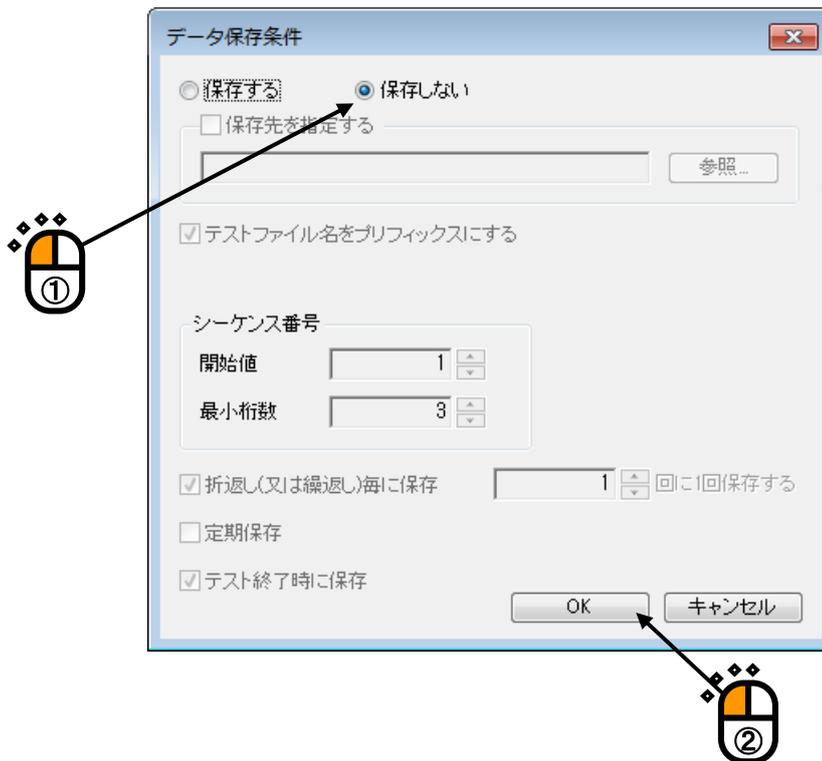
< Step27 >

[次の定義] ボタンを押します。



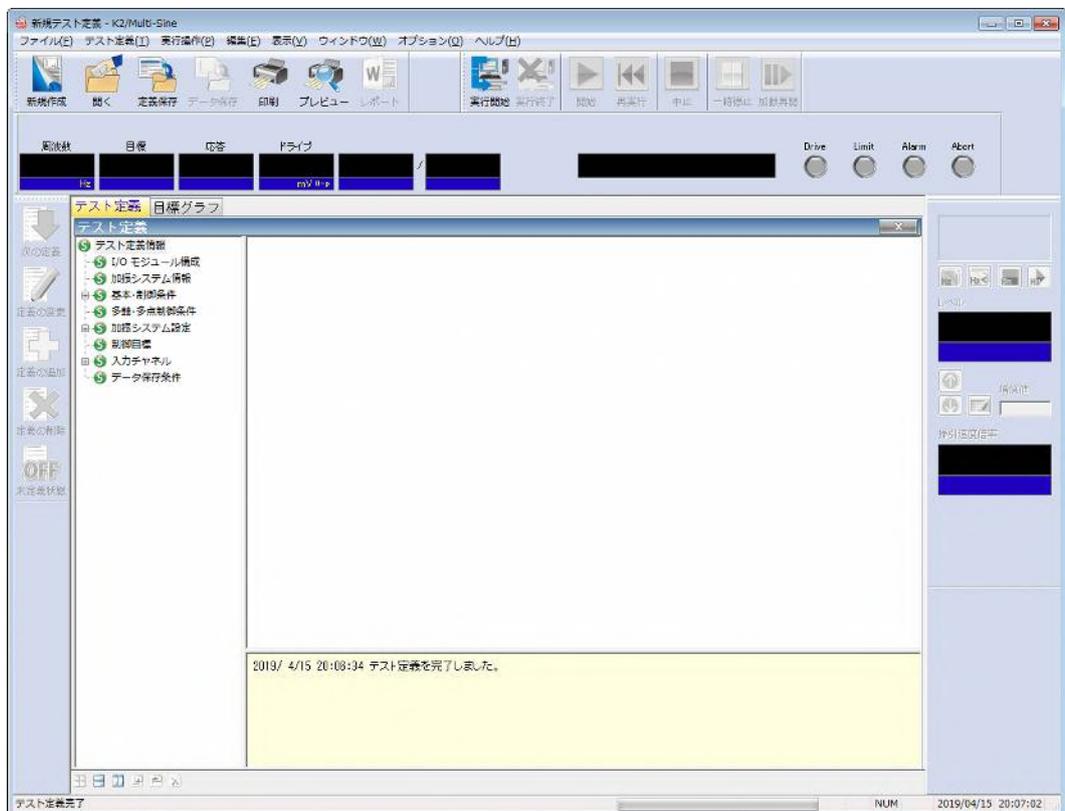
< Step28 >

「保存しない」を選択し、[OK] ボタンを押します。



< Step29 >

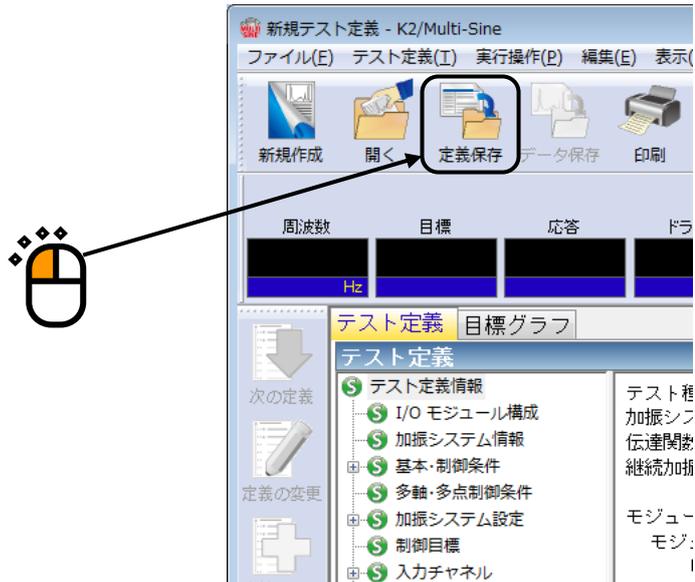
これで定義が完了です。



<テストの保存>

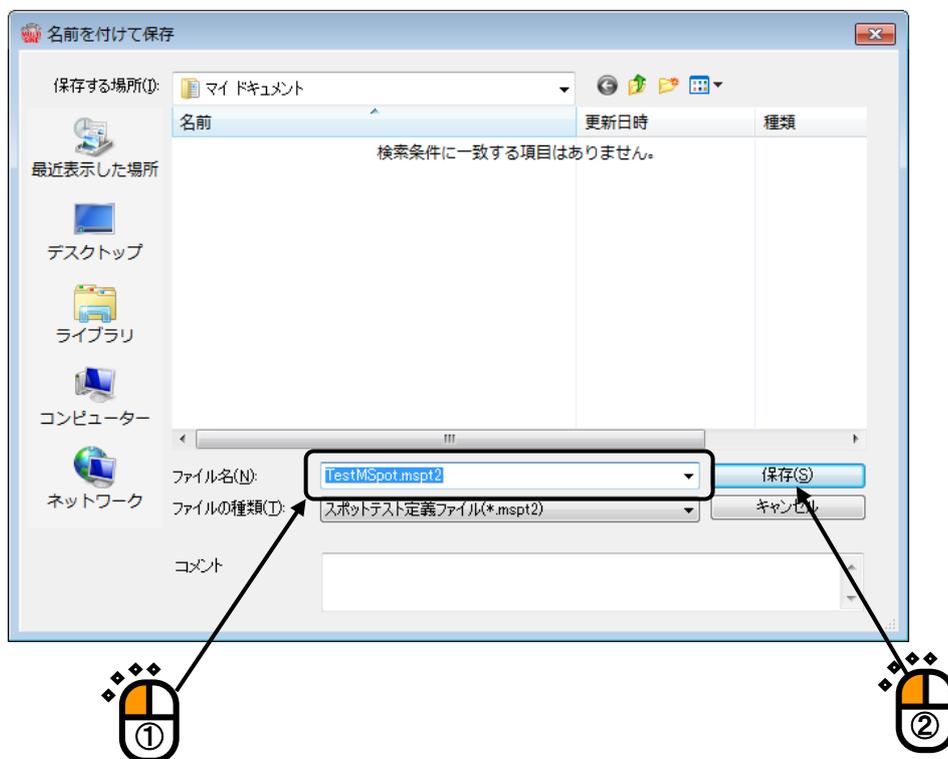
<Step1>

[定義保存] ボタンを押します。



<Step2>

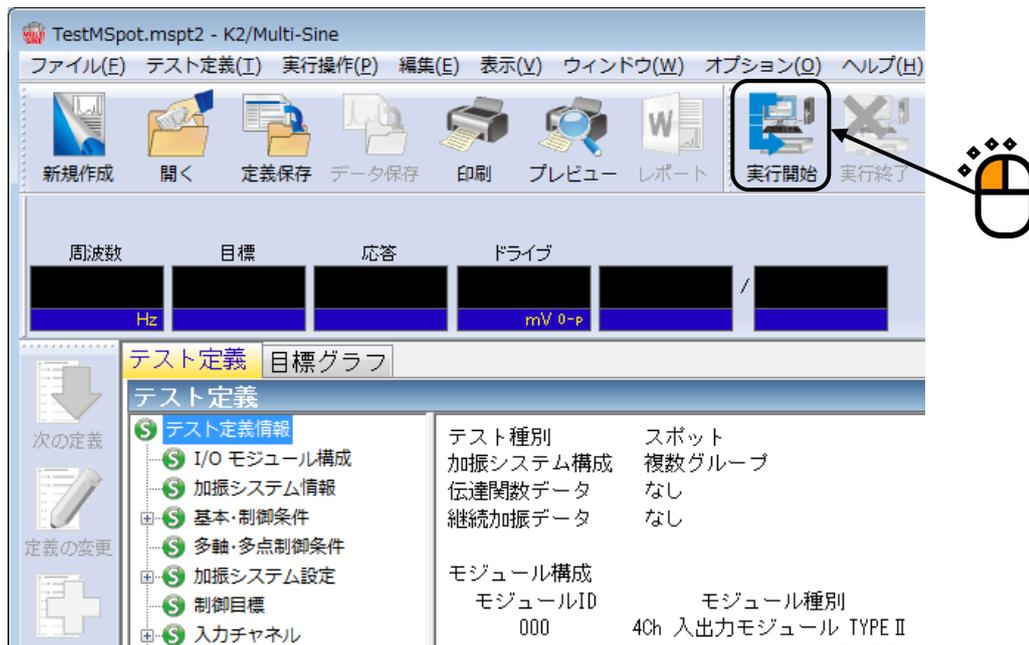
ファイル名を入力し、[保存] ボタンを押します。



<テストの実行>

<Step1>

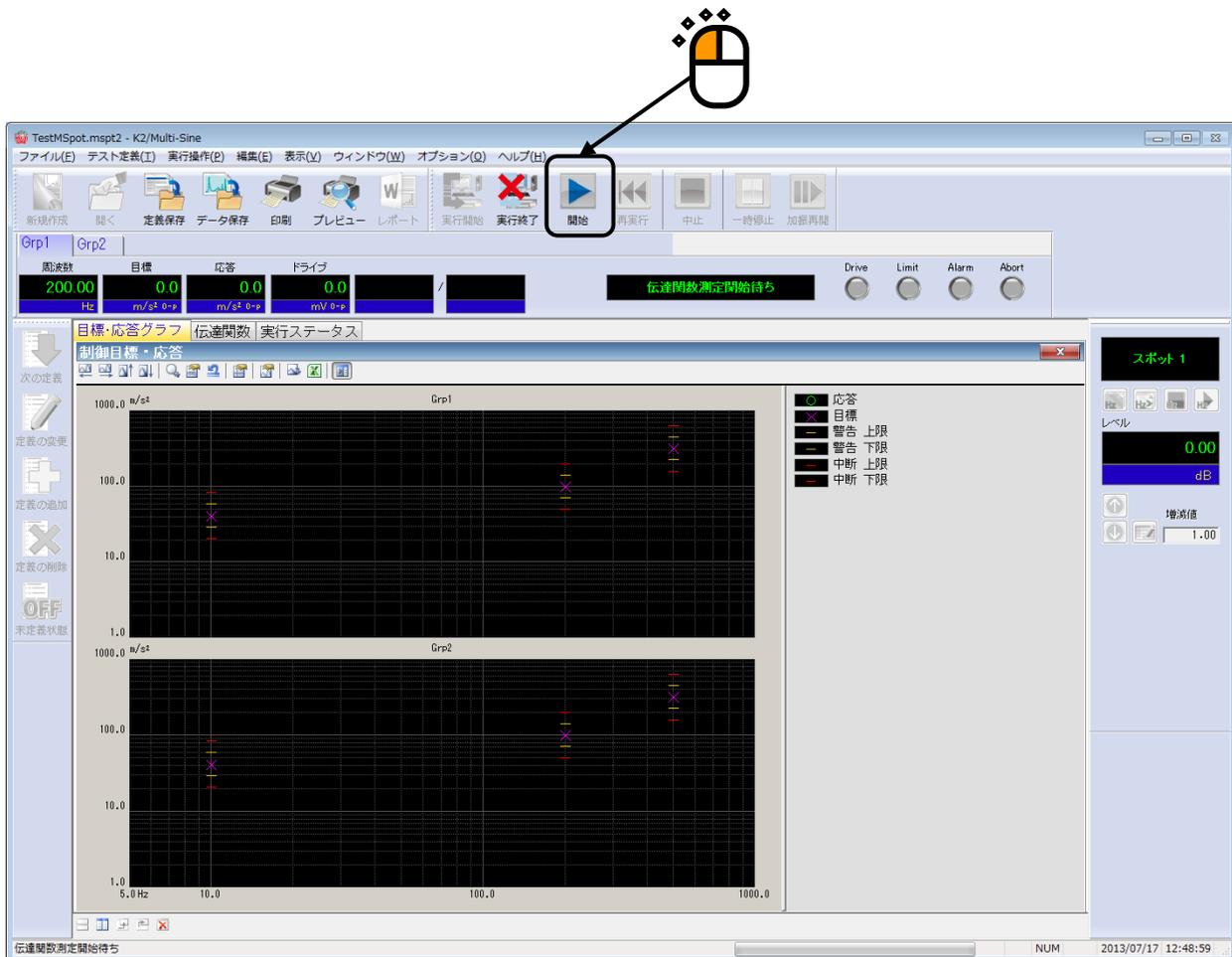
[実行開始] ボタンを押します。



< Step2 >

[伝達関数測定開始 (開始)] ボタンを押します。

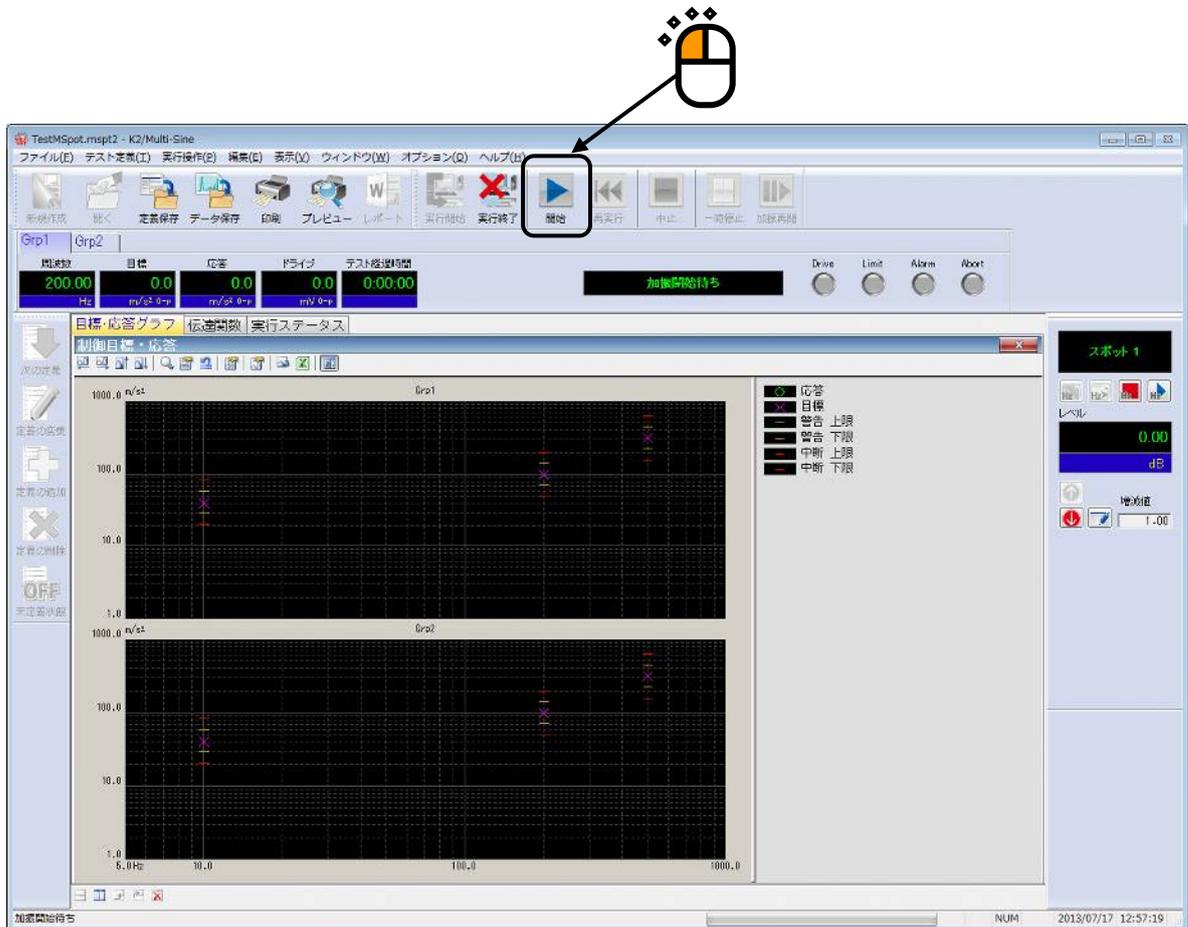
[伝達関数測定開始 (開始)] ボタンを押すと、「ループチェック」→「伝達関数測定」が自動的に実施されます。伝達関数測定後、加振開始待ち状態になります。



<Step3>

[加振開始 (開始)] ボタンを押します。

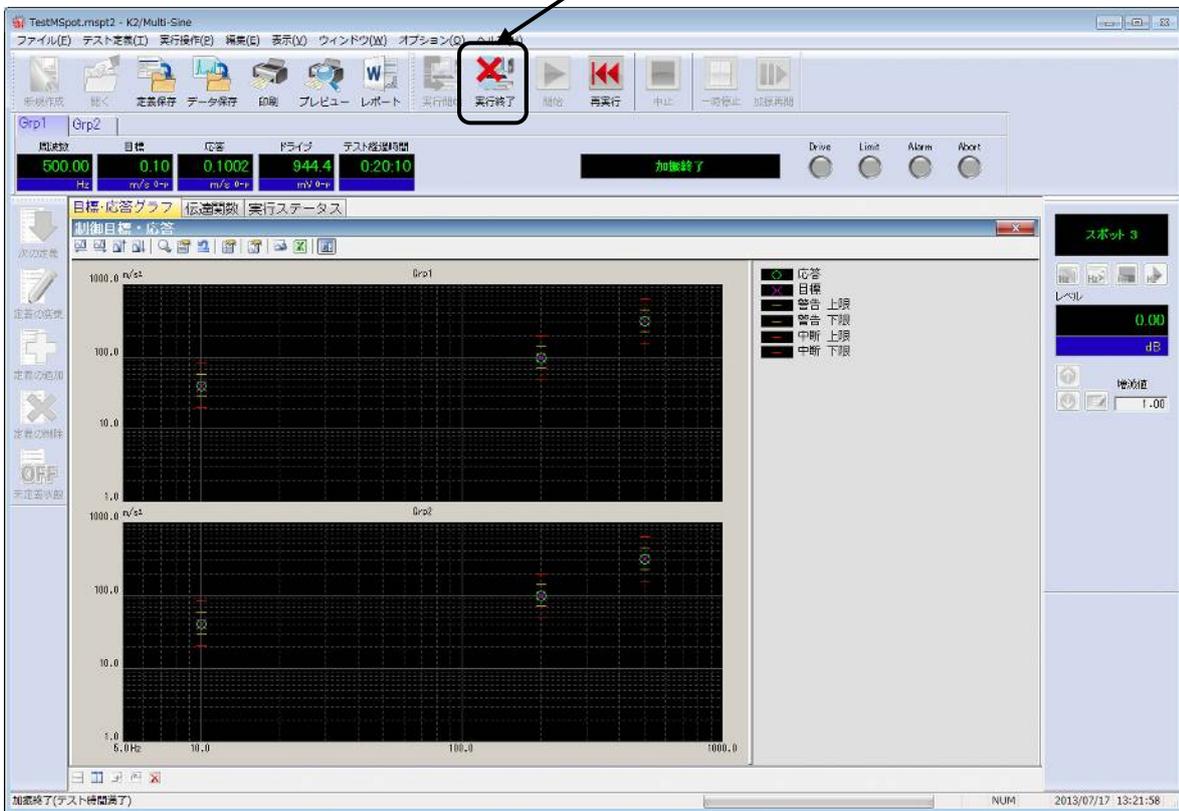
[加振開始 (開始)] ボタンを押すと、「初期ループチェック」、「初期イコライゼーション」が自動的に行われ、試験が実施されます。



< Step4 >

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。

本システムでの「テスト」には、「連続掃引」、「スポットテスト」の2種類のテスト種別があります。そして、「テスト」定義の実体は、テスト種別毎に Table4-1 の情報を順に設定して行くことです。

各テスト種別で設定すべき設定情報や定義内容は異なりますが、各テスト種別で定義内容が異なるのは、主に“(6)制御目標”の設定情報です。その他の設定情報については各テスト種別でほぼ同じです。

Table.4-1 テスト種別と定義する情報

設定情報 \ テスト種別	連続掃引	スポットテスト
(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)多軸・多点制御条件	○	○
(5)加振システム設定	○	○
(6)制御目標	○	○
(7)入力チャンネル	○	○
(8)データ保存条件	○	○

○：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、格納することが出来ます。

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。

項目	設定値
制御単位	加速度 (m/s <sup>2</sup> )
速度	m/s
変位	mm
最高観測周波数	5000.00
ピーク振幅推定	実効値
ループチェック	標準
イコライゼーションモード	標準
出力 開始/停止 遷移時間	標準

### 4.2.1 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。

### 4.2.2 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設定します。本指定値に合わせてハードウェアのローパスフィルタが設定されます。本設定は、使用する全入力チャンネルに対して適応されます。

常に制御目標の帯域外にノイズが存在するような環境下で試験する場合はピーク振幅算定方式をトラッキングにすることが最も有効ですが、本項目が有効な場合もあります。

なお、最高観測周波数は、制御目標の帯域外であれば任意の周波数を設定できます。

### 4.2.3 ピーク振幅推定

#### (1) 意味

制御チャネルの応答信号波形の振幅（ピーク値）を算定するにあたり、採用する算定方式を次の5種から設定します。

##### 1.実効値

応答信号波形の実効値（2乗平均値の平方根:Root Mean Square）を求め、応答波形が所定周波数の正弦波であるとの仮定の下に、これを正弦波振幅値に等価的に換算した値(EP:Equivalent Peak)を応答信号の振幅値とする方式です。

本システムでは、煩雑さを避けるため、目標レベルの指定は一貫してピーク値を用いて行ないますので、これに合わせて応答レベルの方も rms 値からの換算を行なってピーク値表現しますが、本方式は本質的に「rms 値制御」と呼ばれる方式に一致します。（表示される EPrms 値を $\sqrt{2}$ で割った値が、rms 値を示します。）

##### 2.平均値

応答信号波形の絶対値をとり、その平均値を求め、応答波形が所定周波数の正弦波であるとの仮定の下に、これを正弦波振幅値に等価的に換算した値(EP:Equivalent Peak)を、応答信号の振幅算定値とする方式です。

この算定方式は、古くからアナログ式の正弦波振動制御器において一般的に採用されてきた方式であり、「平均値制御」と呼ばれることもあります。この事情から、デジタル式の正弦波振動制御器においても使用されている例が多い方式です（例えば、当社製 F2SINE 等）。

従って、従来型の制御器による試験結果との整合性をとる等のことが必要な場合には、本方式を指定することが適切かと思われれます。

##### 3.トラッキング

応答信号波形から基本波成分のみを抽出し、その振幅（ピーク値）をもって応答信号の振幅推定値とします。

掃引を伴う加振においては、基本波抽出のために応答分析において何らかの周波数追跡型の抽出機構を持つ必要があり、この意味で本方式は「トラッキング制御」とも呼ばれています。

本システムでは、基本波成分の抽出機構は、応答信号に対してその時点におけるドライブ信号周波数によるフーリエ積分演算をリアルタイムで実施することにより実現していますので、アナログ式のトラッキングフィルタを使用する方式に比べて極めて高精度です。

応答信号に歪の多い場合には、本方式による応答振幅推定値は、オーバオール値をもとにしてその値からの正弦波換算を行なう上記2方式に比べて、より小さな値となりますから、制御の結果として得られる加振レベルはより大きなものとなるはずですが（より厳しい試験を実施することになる）。

応答信号が純粋な正弦波であると見なし得る場合には、これらのいずれの方式も同等の結果を生じるはずですが。

本項の選択は、応答信号に歪の多い場合に重要な差異を生じますので、試験要求の内容を検討し、適切な選択を実施してください。

#### 4.最大ピーク

応答波形信号を1サイクル毎に(+)側のピーク値と(-)側のピーク値を検出し、どちらか大きい方のピーク値(1サイクル分の応答波形データの絶対値の最大値)を分析振動回数で平均化した値を応答信号の振幅推定値とします。

$$\text{Amplitude} = \frac{\sum_N \max(|\text{WaveData}_N|)}{N}$$

Amplitude : 応答信号の振幅推定値

WaveData : 1サイクル分の波形データ

N : 振幅推定分析に必要な波数 (cycle)

#### 5.平均ピーク

応答波形信号を1サイクル毎に(+)側のピーク値と(-)側のピーク値を検出し、2つのピーク値から((+)側のピーク値+(-)側のピーク値)/2を計算し、その値を分析振動回数で平均化した値を応答信号の振幅推定値とします。

$$\text{Amplitude} = \frac{\sum_N \left( \frac{|\max(\text{WaveData}_N)| + |\min(\text{WaveData}_N)|}{2} \right)}{N}$$

Amplitude : 応答信号の振幅推定値

WaveData : 1サイクル分の波形データ

N : 振幅推定分析に必要な波数 (cycle)

なお、ここでのピーク振幅算定方式の設定は制御応答を算出するための各制御チャンネルの応答に関するものですが、各入力チャンネルのモニタ応答に対するピーク振幅算定方式の設定は各入力チャンネル毎に任意に設定できます(入力チャンネル配置 参照)。

### 4.2.4 ループチェック

#### (1) 意味

ループチェック機能による制御ループの異常チェック実施に関わる実施条件を設定します。本システムでは、ループチェックは、次の2種のやり方で実施されます；

#### A: 初期ループチェック

加振開始待ち状態において、加振開始ボタンを押した直後に、制御運転開始に先立ち、まず入力チャンネルに入力されてくる環境ノイズ(暗雑音)等の測定後、加振システムのゲインが正常であるか等を調べます。

## B: 制御時ループチェック

上記初期ループチェックにパスした場合には制御運転開始を開始し、その後の制御運転実施中のすべての過程において、極めて速やかに実施される各回の応答分析毎に、制御ループのゲイン変化を調べ異常監視を行いません。

なお、ループチェックの対象となるのは基本的には制御チャンネルですが、モニタレベルを監視するモニタチャンネル（たとえモニタチャンネルの設定しか受けていなくても条件により制御動作に直接影響を与えることを要求されているわけですので）終始、ループチェックの実施対象となります。

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3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。  
共振特性の小さい、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共振特性や非線形性を許容する判断基準を設定します。
3. 緩い : かなり大きなゲイン変化を許容する判断基準を設定します。

供試体の特性の他、速い掃引速度設定の場合等に、'標準'の設定ではどうしても中断されてしまうような場合、この設定をお使いください。

たとえ線形性の良好な供試体であっても、共振特性による周波数応答の変化が存在するわけですから、正弦波掃引試験においては制御ループのゲイン変化は本質的に避け得ぬものであり、その変化速度は掃引速度の関数でもあります。

従って、速い掃引速度設定によっても '緩い' の設定が必要となる場合がある、と思われまのでご注意ください。

## 4.2.5 イコライゼーションモード

### (1) 意味

応答振幅推定値を目標レベルとして与えられている値に一致させるべくドライブ出力レベルを調節してレベル制御を実施するにあたり、システム内部に構築するデジタルフィードバック制御系の応答速度の大小を設定します。

通常の設定では制御が困難である場合においては、本項目の設定の適否は単独で云々すべきものではなく、掃引速度との兼ねあいも重要な要素となります。

#### 1. 鋭い

速い応答速度で制御を行なうことを設定します。

被制御系が、応答の不安定な要素を含む場合、共振倍率が非常に高い場合等においては、制御が不安定になりハンチングを生じる等のこともあり得ます。

#### 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. 穏やか

遅い応答速度で制御を行なうことを設定します。

'標準'の設定では制御が不安定になり、ハンチングを生じる等のことが生じる場合に、本設定値を設定することが有効なことがあります。例えば、油圧加振器での制御には本設定が有効だと思われます。

### 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、'鋭い'、'標準'、'穏やか'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なう際に、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。

## 4.2.6 出力 開始／停止 遷移時間

### (1) 意味

本システムは、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出来ます。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もあります。

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な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 開始／停止 遷移時間」（または「シャットダウンタイム」）と呼び、本項目はこれを設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、本項目で設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。

「出力 開始／停止 遷移時間」は、「標準／速い／遅い／数値設定」から選択できます。

通常は'標準'を選択してください。

「出力 開始／停止 遷移時間」は、「遷移振動回数／遷移上限時間／遷移下限時間」によって規定されています。'数値指定'を選択した場合、または「詳細設定」ボタンを押した場合は、これらのパラメータを任意に設定できます。その場合、「出力 開始／停止 遷移時間」ダイアログが表示されますので、各パラメータに適切と思われる値を入力してください。

なお、システムが準備している標準値は、下記の通りです。

出力停止遷移時間	標準	遅い	速い
遷移振動回数[cycles]	20	50	10
遷移上限時間[ms]	2000	5000	1000
遷移下限時間[ms]	200	500	100

「遷移振動回数」、「遷移上限時間」、「遷移下限時間」は有効になる周波数帯域が異なります。

遷移振動回数：A[cycles]、遷移上限時間：B[ms]、遷移下限時間：C[ms]とすると、各々が有効になる周波数範囲（f[Hz]）は以下のように計算できます。

- ・ 遷移振動回数・・・  $A/(B/1000)[\text{Hz}] \leq f \leq A/(C/1000)[\text{Hz}]$
- ・ 遷移上限時間・・・  $f \leq A/(B/1000)[\text{Hz}]$
- ・ 遷移下限時間・・・  $A/(C/1000)[\text{Hz}] \leq f$

## 4.3 多軸・多点制御条件

多軸・多点試験での波形制御に関することを設定します。

多軸・多点 制御条件

周波数分解能

伝達特性測定加振回数指定

クロストーク制御を実施する

過去の制御データを参照しない

ドライブ節約

多軸・多点制御速度

### 4.3.1 周波数分解能

#### (1) 意味

FFT の周波数分解能（ライン数）を設定します。

FFT の周波数分解能（ライン数）は、本システム内で妥当な値を設定しています。

周波数分解能は、次の3つから選択出来ます。

- ・ “標準” : 800 ライン ( $\Delta f = 0.4 \text{ Hz}$ )
- ・ “細かい” : 3200 ライン ( $\Delta f = 0.1 \text{ Hz}$ )
- ・ “粗い” : 400 ライン ( $\Delta f = 0.8 \text{ Hz}$ )

ここで、伝達特性の分解能は、“細かい” > “標準” > “粗い” の順に細かくなりますが、測定時間は、“細かい” > “標準” > “粗い” の順に長くなります。

通常は、“標準” で十分ですが、被制御系の伝達特性に急峻なピークやノッチがある場合には、“細かい” に設定することで有効な場合があります。

**注意** 設定した周波数分解能が、設定できる制御目標の最低周波数になります。

### 4.3.2 伝達特性測定加振回数指定

#### (1) 意味

伝達関数測定を行うための加振・測定動作の回数（測定データは指定回数分の算術平均を受ける）を指定します。

<本システムの伝達関数測定加振の方法>

#### 1) 最初のホワイトノイズ加振

伝達関数測定のための加振を実施するに先立ち、本システムはまず各加振グループ毎の制御ループの正常を確認するために、各加振機 1 台毎に、その加振機が属する「加振グループ」毎に規定されている「ループチェック電圧」で指定された電圧実効値を持つホワイトノイズを出力します。

この時の加振は、ループの異常を確実に調べるため、順に各加振機毎に独立に実施され、その加振機が属する「加振グループ」に所属する「全入力チャンネル」の応答が正常である

ことをもって、当該グループの制御ループ正常の判断がなされます。

## 2) 伝達関数測定加振

伝達関数マトリックス測定のための加振は、各加振グループ毎に定められた「伝達関数測定出力電圧」で指定されたレベルのドライブ信号が出力されることにより実施されます。本項目によって、このときの加振回数が規定されます。

またこの時、測定を出来るだけ有効なものにする目的で、加振ドライブ信号のスペクトルに対し制御を行います：

1)のホワイトノイズ加振におけるドライブと応答の情報から、本システムは被制御系の伝達特性を把握することが出来ます。

そこで、この情報から、全入力チャネルの応答のスペクトルがなるべくフラットになるようにドライブスペクトルの形を決め、指定された加振レベル値からドライブ信号のレベルを決め、このようにして定められた条件を満たすランダム信号を生成して、加振を実施します。

伝達関数測定時の加振は、出来るだけ実働状況に近い状態での伝達関数データを得るため、すべての加振機を同時に加振します。

同時加振による伝達関数測定を成立させるためには、各加振機の加振に用いられるランダム信号は、互いに独立な不規則信号でなければなりません。

### 4.3.3 クロストーク制御を実施する

#### (1) 意味

クロストーク制御を実施するか否かかを指定します。

クロストーク制御は、多軸・多点制御作用の中核をなすものであり、本項目の設定は、通常はいうまでもなく‘実施する’でなければなりません。

‘実施しない’の設定は、次のような場合にのみ必要となると思われます：

- ① クロストーク制御を行うと大きなドライブ電圧が必要だが、加振システムの仕様制限によって、その実施が不可能である。  
よって、クロストーク制御の実施をあきらめる。
- ② クロストーク制御の効果を確かめるために、わざとクロストーク制御をしない場合の運転を試みる。

‘実施しない’の設定を行った場合の制御動作は次のように起こります：

- ・加振グループ間のクロストーク制御が実施されない。
- ・同一加振グループに属する出力チャネル間のクロストーク制御は実施される。  
(従って、クロストーク制御を完全に止めるには、すべての加振機が各々別々の加振グループに所属するように、定義を行ってください。)

#### 4.3.4 ドライブ節約

##### (1) 意味

通常は、“標準”を設定します。

測定された伝達関数データ $H$ のダイナミックレンジがあまりに大きいと、その逆数として規定される逆伝達関数 $G$ を求める演算が、 $H$ の小さいところで不安定になり、何らかの「適切化」と呼ばれる処理をする必要が発生します。

本項目は、この「適切化」処理のパラメータを設定するものです。

詳細は略しますが、適切化には、生成されるドライブ信号を、一般に小さくする働きがあります（適切化パラメータを大きくするほど、ドライブが小さくなる）。

本項目の名称は、この事実由来しています。

ただし、本項目の効果は、上述した逆伝達関数 $G$ の演算が不安定になっている事態にのみ有効であることにご留意ください。

ドライブが節約できると云うのは、なにか手品のようなことをして、必要なものを少量で済ませることが出来る、という意味ではありません。

いま問題にしているケースでは、或る周波数成分のところでは $H$ があまりにも小さいため、その逆数として $G$ を決めるとそれはあまりにも大きな数になってしまう、ということが起こっています。しかも、小さな $H$ の測定値の中にはノイズ等による測定誤差が含まれている筈ですが、その測定誤差の影響が、 $H$ の値としてはわずかなものであっても、その逆数としての $G$ には極めて大きな違いとなって現れる、ということが問題です（大きな $G$ は、大きなドライブ電圧信号を生成します）。

このようなケースでは、逆数演算が不安定になっているというべきであり、そのためにそこから得られるドライブも不安定になっていて信頼性がない。いやに大きな値が求まるが、それが本当なのか疑わしい状況である。それならむしろ逆数演算を安定化させる処理をして

（適切化）、厳密に正確でなくとも妥当な安定解を求めてそれを使おう（この安定解は、一般にもとの解よりも小さくなる）という、一種の妥協をするというだけのことです。

伝達関数 $H$ の測定値が安定していてきちんとした解が求まる場合には、「適切化」そのものが意味を失うのであって、「節約」が出来るはずありません。

ただし「適切化」は、必ずしも $H$ の測定値がまったく信用できぬというほどの測定誤差を含んでいる訳ではないが、正確な逆数解から要求される大きなドライブを出力することが出来ないといった加振システムの定格不足の事態において、一種の「諦めの論理」を整合的に導入するのに用いることも可能です。

すなわち、上述のような場合において、このパラメータの値を比較的大きく与えることによって、必要なドライブ電圧を低減させることが出来ます（その代わりに、制御精度の方は犠牲にするわけです。この場合、そうしなければ加振することすら出来ぬ訳ですから、この「諦め」は有意義なものと言うべきです）。

選択範囲は次の通りです：

制御優先 : 上記の意味での適切化は殆ど行わず、数学的な厳密解に近いものを求めます。

解の不安定化ないしはそれに近い状態が生じた場合に、不必要に大きなドライブ電圧が算出されることがあります。

このような場合には「制御優先」とはいつても、実際には加振することが不可能なことが起こり得ますので、この言葉はあくまで形式的なものです。

(適切化パラメータ 0.0002 相当)

標準 : 適度な適切化を実施します。

安定解が存在する時には、適切化の影響は事実上皆無であり、通常用いる設定に適します。

(適切化パラメータ 0.001 相当)

節約 : やや重い適切化を実施します。

解の不安定化ないしはそれに近い状態が生じた場合に、数学的な厳密性をやや犠牲にして、不必要に大きなドライブ電圧が算出されることを避ける演算を行います。

(適切化パラメータ 0.005 相当)

### 4.3.5 多軸・多点制御速度

多軸・多点制御速度

標準    速い    遅い    数値指定

標準位相変化速度   30.00   degree/cycle   ( 10.00 ~ 100.00 Hz )

最低位相変化速度   300.00   degree/sec   (   ~ 10.00 Hz )

最高位相変化速度   3000.00   degree/sec   ( 100.00 ~   Hz )

OK   キャンセル

#### (1) 意味

多軸・多点制御速度とは、通常は、制御実施時における被制御系の伝達特性の変化への追従性を表現する概念です。

多軸・多点制御では、特に被制御系の伝達特性の位相情報が重要になります。

例えば、連続掃引テストにおいて加振周波数が連続的に変化するとき、被制御系の応答の伝達特性も連続的に変化します。このときに、各加振器に与える正弦波の位相とレベルをその伝達特性にしたがって変化させなければなりません。このときの変化速度の上限が多軸・多点制御速度で規定されます。

通常の設定では制御が困難である場合においては、本項目の設定の適否は単独で云々すべきものではなく、掃引速度との兼ねあいも重要な要素となります。

#### 1. 速い

速い応答速度で制御を行うことを指定します。

被制御系が、応答の不安定な要素を含む場合、共振倍率が非常に高い場合等においては、制御が不安定になりハンチングを生じる等のこともあり得ます。

#### 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、通常本項目の指定は、本設定値に設定してください。

#### 3. 遅い

遅い応答速度で制御を行うことを指定します。

‘標準’の設定では制御が不安定になり、ハンチングを生じる等のことが生じる場合に、本設定値を設定することが有効なことがあります。例えば、油圧加振器での制御には本設定が有効だと思われます。

#### 4. 数値指定（または詳細設定ボタン）

多軸・多点制御速度の各パラメータは、‘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、オペレータがテクニックを発揮できる余地を残すために設けてある設定項目です。

数値指定を選択するか、詳細設定ボタンを押下すると 多軸・多点制御速度の詳細設定ダイアログが表示されますので、各パラメータに適切な値を設定してください。

多軸・多点制御速度は、次の項目で規定します。

- ・位相変化速度

制御実施時に被制御系の位相特性の変化への追従速度の上限を規定するパラメータです。位相変化速度は、「位相変化速度」、「位相変化速度下限」、「位相変化速度上限」によって規定され、それらは有効になる周波数帯域が異なります。

被制御系の位相特性の変化速度が本指定値以下ならば、被制御系の変化速度に従って各加振器に出力するドライブの位相を変化させますが、指定値以上の変化速度の場合は、本指定値以上の変化速度でドライブの位相を変化させません。

位相変化速度：A[degree/cycles]、位相変化速度下限：B[degree/sec]、位相変化速度上限：C[degree/sec]とすると、各々が有効になる周波数範囲（f[Hz]）は以下のよう

に計算できます。

- ・位相変化速度……………  $A/B \text{ [Hz]} \leq f \leq A/C \text{ [Hz]}$
- ・位相変化速度下限………  $f \leq A/B \text{ [Hz]}$
- ・位相変化速度上限………  $A/C \text{ [Hz]} \leq f$

## 4.4 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。

### 4.4.1 概要

#### (1) 意味

本システムの加振系形成に関わるパラメーター式を総称して「加振グループ」と呼んでいます。テスト定義により構築される制御系の加振・出力系は、この「加振グループ」の定義内容によって、確定されます。

加振グループが複数ある場合は、テストにおいて、どの「加振グループ」を使用するのかを宣言しなければなりません。その宣言を行うのが、本項目です。

「加振グループ配置」定義の中核は、本テストにおいて使用する「加振グループ」を、順に宣言することです。

使用し得る「加振グループ」は、本テストが参照する「加振システム情報」の中で定義され、すでに確定しています。

そして、「加振グループ」が決まれば、使用される加振機の種別が確定し、従ってその定格値等が確定します。

一方、本システムは、それらの加振機1個々にドライブ信号を与えねばなりません、個々の加

振機と「出力チャンネル」との対応関係は、やはり、参照する「加振システム情報」の中で定義され、すでに確定しています。

そして、同じ定義の中で、各「出力チャンネル」が属する「加振グループ」が指定されているのでしたから、使用される「加振グループ」が確定すれば、加振・出力系のすべてが確定することになります。

例えば、次のような具合にです：

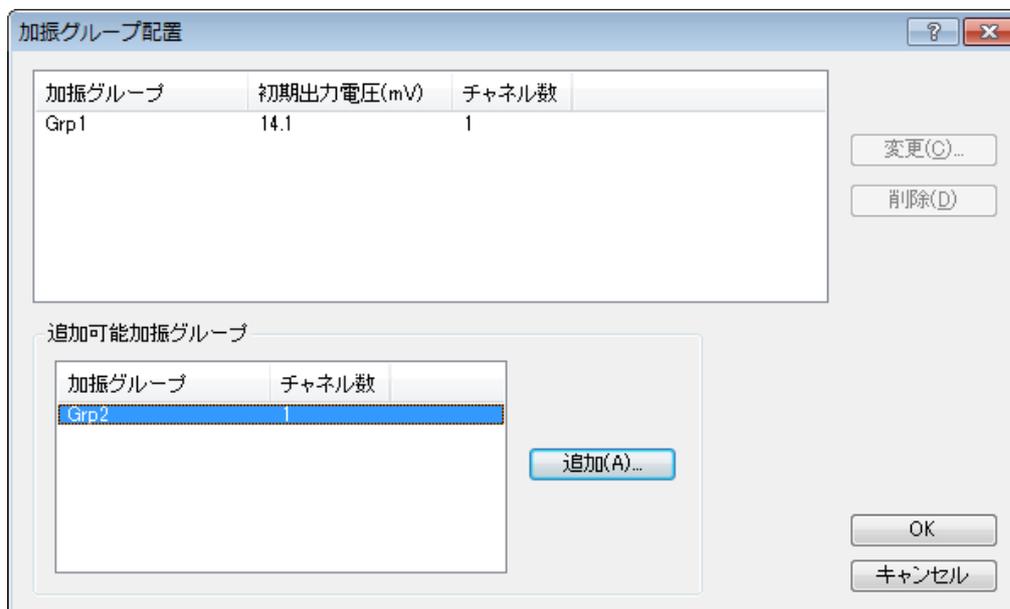
加振グループ A：出力チャンネル OUTPUT1⇔加振機 A 1  
                  ：出力チャンネル OUTPUT2⇔加振機 A 2  
                  ：出力チャンネル OUTPUT3⇔加振機 A 3

加振グループ B：出力チャンネル OUTPUT4⇔加振機 B 1  
                  ：出力チャンネル OUTPUT5⇔加振機 B 2

加振グループ C：出力チャンネル OUTPUT6⇔加振機 C 1  
                  ：出力チャンネル OUTPUT7⇔加振機 C 2

このようにして、使用する「加振グループ」を設定し、併せてそのグループに関するいくつかの指定事項を設定すれば、加振グループの定義は完了します。

#### 4.4.2 加振グループ配置



##### (1) 意味

「加振グループ配置」の定義用ウィンドウにおいて、追加可能加振グループで表示されている加振グループ名を選択し、次の各押しボタンを使うことにより、使用する「加振グループ」の宣言を行います。

なお、加振システム構成が、「単一グループ」の場合に定義できる、加振グループは1つだけです。

[追加] : 新しい「加振グループ」の宣言を行います。

[変更] : 宣言済みの「加振グループ」の定義内容の変更を行います。

[削除] : 宣言済みの「加振グループ」を削除します。

[追加] または [変更] ボタンを押下すると、加振システム設定の定義画面が表示されますので、各加振グループ毎に必要な定義項目を設定します。

なお、本配置の順序により、「出力チャンネル」に関わるデータのグラフ表示の順序が決まります。すなわち、グラフ表示の順序は、宣言されている「加振グループ」の順に、そのグループに属する「出力チャンネル」データを表示する、というように決まります。

また、同一グループ内での「出力チャンネル」の順序は、「加振システム情報」中で「出力チャンネル」が定義されている順序によって決まります。

#### 4.4.3 各加振グループ毎の定義項目

各加振グループ毎に下図に示す加振グループ情報の設定を行います。

加振グループ情報[グループ1]

ループチェック電圧 40.0 mV rms

伝達関数測定電圧 80.0 mV rms

ホワイトノイズで加振する

初期出力電圧 42.4 mV 0-p

最大ドライブ電圧 10000.0 mV 0-p

テスト中断出力電圧 10000.0 mV 0-p

初期ループチェックの実施

周波数 [ ] Hz 出力電圧 [ ] % [ ] mV 0-p

チェック基準 [ ]

環境ノイズ上限値 [ ] % 応答リニアリティチェック [ ] %

応答上限値をチェックする  加速度  速度  変位

[ ]

OK

キャンセル

##### 4.4.3.1 ループチェック電圧

###### (1) 意味

「ループチェック電圧」とは、伝達関数を測定する前に実施するループチェックの電圧のことを指します。

設定値は、電圧値を[mV]単位で rms 値によって設定します。ループチェック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(Vrms) が自動的に設定されます。

注) ループチェック電圧は、ご使用の加振機に適した値を設定してください。

#### 4.4.3.2 伝達関数測定電圧

##### (1) 意味

初期のループチェックに引続いて、伝達関数測定のための加振を実施する際、各加振機に与えるドライブ信号の電圧レベルを（rms 値で）、「加振グループ」毎に、指定します。

本システムでは、伝達関数測定加振時には一定の加振制御が実施され、全入力チャンネルでの応答の周波数成分が（もし複数ある場合には、平均的な意味で）ほぼフラットな特性を持つようにイコライズされたランダム波信号がドライブ出力されますが、本項はそのドライブ電圧波形のレベルを指定するものです。

応答の周波数成分ではなくドライブ出力の周波数成分をフラットな特性に設定する場合は、「ホワイトノイズで加振する」にチェックを入れてください。

本システムでは入力系の形成法がきわめてフレキシブルであり、各「入力チャンネル」は或る特定の加振機に対応づけられてはいません（加振機にでなく、「加振グループ」に対応づけられています）。

#### 4.4.3.3 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]単位でピーク値（片側振幅値 0-p）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(Vrms)をピーク換算した値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。

#### 4.4.3.4 最大ドライブ電圧

##### (1) 意味

システムが出力できる最大ドライブ電圧を指定します。システムが本指定値以上の正弦波のドライブ信号を出力することはありません。

本項目の指定の方法は、「システム定格値」を用いる方法と、直接電圧値を指定する方法とがあります。「システム定格値」はテストで参照している加振環境ファイルで使用している加振システム定格情報ファイルに「最大出力電圧」として規定されています。なお、「電圧値指定」の場合も「システム定格値」を超える電圧値を指定することはできません。

#### 4.4.3.5 テスト中断出力電圧

##### (1) 意味

システムが試験実行時に許容するドライブの上限電圧を設定します。

システムが出力できるドライブ電圧はあくまでも出力制限電圧で設定されている電圧値ですが、試験実行中に出力制限電圧を超える電圧値が要求されても、本設定値以下の電圧値なら制御結果を無視して試験を続行します。

例えば、掃引テストにおいて被制御系の伝達特性に急峻なノッチが存在し、出力制限電圧を超える電圧が要求されても本設定値以下の電圧値ならその周波数での制御は放棄して周波数を掃引していきますので、試験を途中で中断することなく最後まで掃引試験を完了することができます。

#### 4.4.3.6 初期ループチェックの実施

##### (1) 概要

システムでは、ループチェックは、次の2種のやり方で実施されます；

##### A：初期ループチェック

加振開始待ち状態において、加振開始ボタンを押した直後に、制御運転開始に先立ち、まず入力チャンネルに入力されてくる環境ノイズ（暗雑音）等の測定後、加振システムのゲインが正常であるか等を調べます。

##### B：制御時ループチェック

上記初期ループチェックにパスした場合には制御運転開始を開始し、その後の制御運転実施中のすべての過程において、極めて速やかに実施される各回の応答分析毎に、制御ループのゲイン変化を調べ異常監視を行います。

本項目は、制御運転開始に先立つ初期ループチェック（上記 A）を、実施するか否かを設定するものです。

なお、制御時ループチェック（上記 B）は制御運転中、常に実施されます。

通常は、初期ループチェックを実施する設定をしてください。

初期ループチェックは、環境ノイズ等の測定の後、設定されたプリチェック電圧によるループチェックを経て、設定された周波数・電圧レベルでの加振実施によるシステムゲイン測定等に至る一連の処理から成ります。

本項を設定する場合には、引き続いて、プリチェック実施仕様に関する項目の設定を行います。

#### 4.4.3.6.1 周波数

##### (1) 意味

初期ループチェック時の出力電圧の周波数を設定します。

動電型加振機の場合、通常、40 [Hz]くらいが適当だと思われます。

#### 4.4.3.6.2 出力電圧

##### (1) 意味

初期ループチェック時の電圧レベルを設定します。

#### 4.4.3.6.3 チェック基準

##### (1) 意味

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3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。  
共振特性の小さい、線形性の良好な供試体の場合に用いる事が出来ます。
2. 標準 : 通常予想される程度の共振特性や非線形系を許容する判断基準を設定します。
3. 緩い : かなり大きなゲイン変化を許容する判断基準を設定します。
4. 数値指定 : 供試体の特性の他、速い掃引速度設定の場合等に、‘標準’の設定ではどうしても中断されてしまうような場合、この設定をお使いください。

#### 4.4.3.6.4 環境ノイズ上限値

##### (1) 意味

本項目は初期ループチェックで測定する環境ノイズ（暗雑音）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。

#### 4.4.3.6.5 応答リニアリティチェック

##### (1) 意味

本項目は初期ループチェックで測定する出力ドライブの変化に対する応答のリニアリティを指定するものです。

測定したリニアリティが本指定値から外れていた場合には試験を中断します。

応答リニアリティチェックは、‘標準’、‘緩い’、‘厳しい’、‘数値指定’の中から選択できます。

なお、システムが準備している標準値は、下記の通りです。

応答リニアリティチェック	標準	緩い	厳しい
線形性に対する比率[%]	50	20	70

#### 4.4.3.6.6 応答上限値をチェックする

##### (1) 意味

本項目は初期ループチェックの加振による応答のアポートレベル（上限）を規定するものです。

初期ループチェックの加振による応答が、本項の設定値を越えれば試験を中断します。

## 4.5 制御目標

本項目は制御目標を指定するものであり、これにより試験パターンが決まります。

本項目の定義は各々のテスト種別で固有の定義形式を必要とするため、テスト種別毎に定義方法が異なります。

とはいえ制御目標の定義する主要な内容は各テスト種別で基本的に同じです。

例えば、制御目標の項目には次のようなものがあります。

- ・ 目標パターン（制御目標周波数と制御目標レベル）
- ・ テスト時間（加振時間）
- ・ 中断／警告チェックレベル

上記項目を、連続掃引テストでは、目標パターンはプロファイルによって定義し、中断／警告チェックレベルはトレランス定義で設定し、試験時間は掃引回数等によって設定します。

スポットテストでは、スポット要素として上記の4項目を定義します。

本項目の詳細な定義方法は、各々のテスト種別の説明を参照してください。

## 4.5.1 連続掃引テスト

### (1) 概要

本項目で、連続掃引テストの制御目標を定義します。

連続掃引テストは、正弦波振動試験において伝統的に最も一般的に用いられている試験法であり、設定された条件にしたがって周波数を連続的に変化させて正弦波制御するものです。

連続掃引テストでの制御目標の主な定義項目は、次の3つに分類出来ます。

- ・ 掃引条件・試験時間に関する項目
- ・ 目標パターンに関する項目
- ・ 制御応答の警告／中断チェックに関する項目

掃引条件・試験時間に関する項目には、掃引モード、掃引方向、掃引速度、折り返し休止時間、テスト時間があります。

また、目標パターンはプロファイルによって定義し、制御応答の警告／中断チェックはトレランスによって定義します。

グループ名	目標種別	相対振幅 (%)	相対位相 (degree)
Grp1	掃引目標	100.0 %	0.00 degree
Grp2	掃引目標	100.0 %	0.00 degree
Grp3	掃引目標	100.0 %	0.00 degree

### 4.5.1.1 掃引モード

#### (1) 意味

掃引の動作モードの指定であり、次の2種から選択します。

##### 1. 直線掃引 (Linear)

掃引周波数  $f$  が、経過時間  $t$  に比例する掃引、すなわち「直線掃引」の動作を行うことを設定します；

$$f = f_0 + R \cdot t$$

比例定数  $R$  は「掃引速度」であり、“4.5.1.3 掃引速度”で設定します。

## 2. 対数掃引 (Log)

掃引周波数  $f$  が、経過時間  $t$  の指数関数によって表わされる掃引を意味します。

$$f = f_0 \cdot \exp(R \cdot t)$$

すなわちこれは、掃引周波数  $f$  の対数が経過時間  $t$  に比例するタイプの掃引であり、「対数掃引」と呼ばれています。

比例定数  $R$  は「掃引速度」であり、「4.5.1.3 掃引速度」で設定します。

### 4.5.1.2 掃引方向

#### (1) 意味

設定された掃引区間 $[f1,f2]$ において掃引動作を行うに際し、本システムでは、次の4種のタイプからの選択が可能です。

##### 1. 順方向片道

片方向掃引を低域側から高域側に、すなわち、

$$f1 \rightarrow f2, f1 \rightarrow f2, f1 \rightarrow f2$$

のように掃引区間を常に一方向にのみ掃引する「順方向の片方向掃引」を実施します。

本設定を行った場合には、掃引回数の指定は「片道掃引(single-sweep)」を単位として設定します。なお、掃引回数は '  $f1 \rightarrow f2$  ' で1回と数えます。

##### 2. 逆方向片道

片方向掃引を高域側から低域側に、すなわち、

$$f2 \rightarrow f1, f2 \rightarrow f1, f2 \rightarrow f1$$

のように掃引区間を常に一方向にのみ掃引する「逆方向の片方向掃引」を実施します。

本設定を行った場合には、掃引回数の設定は「片道掃引(single-sweep)」を単位として設定します。なお、掃引回数は '  $f2 \rightarrow f1$  ' で1回と数えます。

##### 3. 順方向から往復

往復掃引を低域側の  $f1$  から開始する、すなわち、

$$f1 \rightarrow f2 \rightarrow f1 \rightarrow f2 \rightarrow f1 \rightarrow f2 \rightarrow$$

のように掃引区間を往復する「順方向からの往復掃引」を実施します。

本設定を行った場合には、掃引回数の設定は「片道掃引(single-sweep)」または「往復掃引(double-sweep)」を単位として設定します。なお、掃引回数は「片道掃引」で設定する場合は、'  $f1 \rightarrow f2$  ' または '  $f2 \rightarrow f1$  ' で1回と数えます。「往復掃引」で設定する場合は、'  $f1 \rightarrow f2 \rightarrow f1$  ' で1回と数えます。

#### 4. 逆方向から往復

往復掃引を高域側の  $f_2$  から開始する、すなわち、

$$f_2 \rightarrow f_1 \rightarrow f_2 \rightarrow f_1 \rightarrow f_2 \rightarrow f_1 \rightarrow$$

のように掃引区間を往復する「逆方向からの往復掃引」を実施します。

本設定を行った場合には、掃引回数の指定は「片道掃引(single-sweep)」または「往復掃引(double-sweep)」を単位として設定します。なお、掃引回数は「片道掃引」で設定する場合は、' $f_2 \rightarrow f_1$ ' または ' $f_1 \rightarrow f_2$ ' で1回と数えます。「往復掃引」で設定する場合は、' $f_2 \rightarrow f_1 \rightarrow f_2$ ' で1回と数えます。

なお、「手動操作ボックス」において、「掃引反転」の機能を使用する場合は、必ず「往復掃引」を選択してください。

#### 4.5.1.3 掃引速度

##### (1) 意味

掃引速度の指定法には、下記のふたつの考え方があります；

A： 1回の掃引動作を完了するのに要する時間を指定する。

B： 文字どおり、掃引の速度を表わすパラメータ値を指定する。

Aの指定法では時間を指定するので、掃引モードの指定が「直線掃引」であっても「対数掃引」であっても、単位は同じで構いません。

本システムでは、時間の単位に min (分) をとり、「1回の掃引」とは片道掃引 (Single-Sweep) を意味するものとします。

すなわち、本指定方式の単位は、min / Single-Sweep です。

Bの指定法では、掃引モードの相違により、次のように単位が異なります；

‘直線掃引’の場合：Hz/sec

‘対数掃引’の場合：octave/min

‘対数掃引’の場合、掃引速度の単位に decade/min が用いられることもありえますが、この場合には次の換算式を用いてください；

$$1 \text{ decade/min} = 3.3219 \text{ octave/min}$$

$$(\because 1 \text{ decade} = (1/\log_2) \text{ octave} = 3.3219 \text{ octave} )$$

速い掃引速度設定による試験の実施は、当然短い掃引時間を実現しますが、あまりにも速い掃引を行うと、各周波数における供試体の励振が充分になされぬことがありますので、ご注意ください。

#### 4.5.1.4 掃引最大周波数で掃引を固定する

##### (1) 意味

掃引動作時に制御目標の最大周波数に達すると指定した時間、最大周波数での加振を行い、その後掃引動作に戻ります。固定加振する時間は掃引固定時間で指定します。

最大周波数での加振中は、「掃引固定、解除」の動作は無効です。

なお、本機能を使用する場合には「折り返し休止時間」機能は使用できません。

#### 4.5.1.5 折り返し休止時間

##### (1) 意味

掃引終了点と次の掃引の開始点の継ぎ目(折り返し点)に設ける、信号出力停止時間(掃引停止時間)を設定します。

加振は、掃引の折り返し点で本設定時間の間停止します。

なお、本機能を使用する場合には「掃引最大周波数で掃引を固定する」機能は使用できません。

#### 4.5.1.6 プロファイル定義

##### (1) 概要

制御目標のブレイクポイント定義を行います。

プロファイルのレベルの単位は、「基本・制御条件」の「定義単位」になります。

詳細は、「4.5.3 プロファイル定義」を参照してください。

#### 4.5.1.7 トレランス定義

##### (1) 概要

トレランスチェックの条件定義を行います。

詳細は、「4.5.4 トレランス定義」を参照してください。

#### 4.5.1.8 テスト時間

##### (1) 意味

テストの実施時間を設定します。

テスト時間の設定法として、本システムでは次の各種が準備されています。

##### 1. 片道掃引回数で指定

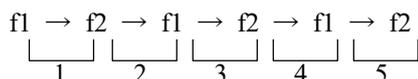
片道掃引回数を指定します。

本指定法を採れば、テスト時間は片道掃引 (single-sweep) の整数倍として規定されることになり、試験はちょうど掃引の折り返し点のところで終了します。

掃引の単位は 'single-sweep' または 'double-sweep' となります。

例えば、[f1, f2]の掃引区間を 「掃引方向」が '順方向から往復' の条件で掃引する場合、

掃引の単位を 'single-sweep' とし、掃引回数を 5 回とした場合は、



のように掃引が実施されます。

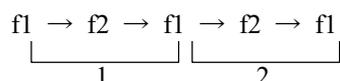
## 2. 往復掃引回数で指定

往復掃引回数を指定します。

本設定法を採れば、テスト時間は往復掃引 (double-sweep) の整数倍として規定されることになり、試験はちょうど掃引の開始点のところで終了します。

‘double-sweep’ は、「掃引方向」が ‘順方向から往復’ または ‘逆方向から往復’ の場合にのみ選択することが出来ます。掃引の単位は ‘double-sweep’ となります。

また、掃引の単位を ‘double-sweep’ とし、掃引回数を 2 回とした場合は、



のように掃引が実施されます。

## 3. 時間で指定

加振の実施時間を指定します。

設定された時間の経過があった時点で、掃引の途中であっても、テスト実施は終了となります。

なお、時間入力の方法には、2 通りあり、テスト時間を 1 時間に設定する場合を例にとると、次のようになります。

・秒数により指定する。 '3600' と入力する。

コロン(:)により hhh:mm:ss を区切って指定する。 '1:0:0' と入力する。

## 4. 振動回数で指定

加振による振動回数を指定します (1 回単位または 1000 回単位)。

設定された数の振動回数のカウントがあった時点で、掃引の途中であっても、テスト実施は終了となります。

## 5. 無限

「無限」すなわち試験の終了条件を本項目では指定しないことを意味します。

本設定を行った場合は、本システムは 停止指示またはこれに相当する操作が行われるまで、指定条件による掃引加振を持続します。

#### 4.5.1.9 ゼロ目標

(1) 意味

多軸加振システムのひとつの重要な使用例として、正確な一方向加振を実現するために他の加振軸の加振機をクロストーク振動を抑える為に使用するという場合があります。

この場合、制御目標データは本来一つだけであり、他の加振軸に対応する応答点の制御データは、「ゼロ目標」であることとなります。

本項目をチェックすることにより、設定した加振グループの制御目標をゼロ目標に設定します。

#### 4.5.1.10 相対振幅

(1) 意味

加振グループの制御目標のレベルを設定します。

レベルは、試験の制御目標に対する相対値 (%) で設定します。

#### 4.5.1.11 相対位相

(1) 意味

加振グループの制御目標の位相を設定します。

位相は、試験の制御目標を“ゼロ degree”として、その相対値 (degree) で設定します。

## 4.5.2 スポットテスト

### (1) 概要

スポットテストの制御目標を定義します。

スポットテストとは、あらかじめ加振する特定の周波数と目標値レベルを指定しておき、指定された条件の加振を順次実施していくテストです。従って、スポットテストでは掃引は行われません。

スポットテストの制御目標の定義は、加振を行う周波数値と目標値レベルをそのものを直接的に設定します。

スポットテストでの制御目標は、周波数と目標レベルと滞留時間および警告／中断レベルの1組によって規定され、本システムではこれを「スポット要素」と呼びます。

スポット要素

- ①スポット周波数
- ②スポット目標レベル
- ③スポット滞留時間
- ④警告／中断レベル

スポットテストの場合は、各スポットの周波数は完全に独立しており順序は自由です。

「滞留時間」は、時間による指定の他、振動回数による指定も可能です。

なお、スポットテストには、他のテストとは異なり、「テスト時間」の指定項目は存在しません。定義されているスポット滞留時間の総和が、テスト時間に相当するものとなります。

「定義単位」が「加速度・速度・変位」である場合には、目標レベル値の単位を、スポット毎に独立に「加速度・速度・変位」の中から選択できます。

n 番目のスポット要素を SP#n で表すと、例えば、SP#1 で「200Hz で、加速度 100m/s<sup>2</sup>」の指定をし、SP#2 で「10Hz で、変位 20mm」の指定をすることも可能です。

スポット要素は複数個定義可能であり、定義可能最大数は **9999** です。

また、複数定義されたスポットの集りを、本システムでは「スポット系列」と呼びます。

定義されたスポット系列は、番号の若い順に実施されます。

また、定義されたスポット系列を、全体として設定回数だけ繰り返す指示をすることも可能です。

### 4.5.2.1 スポット目標定義

#### (1) 意味

スポット要素の定義を実施します。

下図において、以下のボタンを使用します。

No.	周波数	レベル	滞留時間	中断上限	中断下限	警告上限	警告下限
1	200.00 Hz	100.0 m/s <sup>2</sup> 0-p	0:10:00	99.5262 %	-49.8813 %	41.2538 %	-29.2054 %
2	10.00 Hz	10.0 mm g-p	100 cycle	99.5262 %	-49.8813 %	41.2538 %	-29.2054 %
3	50.00 Hz	5.000e-2 m/s <sup>2</sup> 0-p	300 kcycle	99.5262 %	-49.8813 %	41.2538 %	-29.2054 %

周波数: 50.00 Hz

単位:  加速度  速度  変位

レベル: 5.000e-2 m/s<sup>2</sup> 0-p

中断上限: 99.5262 %    警告上限: 41.2538 %

下限: -49.8813 %    下限: -29.2054 %

滞留時間: 300 振動回数で指定(1000回単位)

グループ名 | 目標種別 | 相対振幅 (%) | 相対位相 (degree)

Grp1	スポット目標	100.0 %	0.00 degree
Grp2	スポット目標	100.0 %	0.00 degree
Grp3	スポット目標	100.0 %	0.00 degree
Grp4	スポット目標	100.0 %	0.00 degree

相対振幅: 100.0 %

相対位相: 0.00 degree

なお、スポット要素は、最大 **9999** まで登録することが出来ます。

[追加] : 新たなスポット要素を登録します。

周波数、目標レベル等の必要な項目を設定し [追加] ボタンを押すと、Fig. のリストに設定値が表示されてゆき、スポット要素として登録されたこととなります。

[変更] : 既に登録されたスポット要素の内容を変更します。

変更対象のスポット要素を選択し、スポット要素の変更を行い、[変更] ボタンを押します。

[削除] : 既に登録されたスポット要素を削除します。

削除対象のスポット要素を選択し、[削除] ボタンを押下します

#### 4.5.2.1.1 周波数

##### (1) 意味

スポット要素の加振周波数を入力します。

#### 4.5.2.1.2 スポット目標レベル

##### (1) 意味

スポット要素の目標レベルを入力します。

なお、「基本・制御条件」の「制御単位」が「加速度・速度・変位」のいずれかのときにドライブを目標にしていない場合は、目標レベルの単位を「加速度・速度・変位」の中から選択できます。

また、「加速度・速度・変位」間の変換計算には、[CALC 機能]を使うと便利です。

[CALC 機能]を使用するには [CALC] ボタンを押してください。

なお、詳細は“4.5.5 CALC 機能”を参照してください。

#### 4.5.2.1.3 警告／中断レベル

##### (1) 意味

スポット要素の中断／警告レベルを入力します。

チェックレベルは、ステップ要素の目標レベルに対する相対値で指定します。

チェックには、警告と中断とがありますが、警告は必要がなければ設定しなくても構いません。

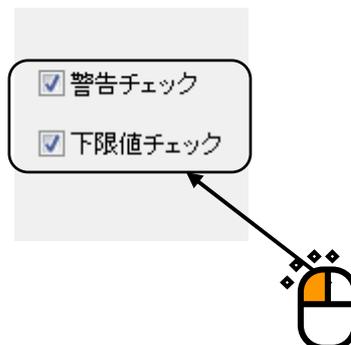
ここで「警告」というのは、設定した条件の範囲の外に出る応答量が検出されたとき、本システムが警告を発することを意味し、「中断」というのは試験実施をその時点で中断する（信号出力が停止する）ことを意味します。

また、チェックレベルの下限は必要がなければ設定しなくても構いません。

なお、中断チェックレベルと警告チェックレベルは次の関係を満たさなければなりません。

- ・ 警告チェックレベル上限  $\leq$  中断チェックレベル上限
- ・ 中断チェックレベル下限  $\leq$  警告チェックレベル下限

なお、警告チェックレベルや中断下限値のレベル入力は、チェックボックスを「ON」にすると可能になります。



#### 4.5.2.1.4 滞留時間

##### (1) 意味

スポット要素の滞留時間を入力します。

滞留時間の計測は、加振レベルが設定されたレベルになり制御が定常になってから行われます。

#### 4.5.2.2 プロファイルによるスポットの自動生成条件

##### (1) 概要

所定の間隔で定められた周波数系列における固定周波数加振を自動生成する機能です。

この周波数間隔は一定比率または一定間隔で設定しますので、一般的な連続掃引テストで連続的に実施される掃引動作（対数掃引／直線掃引）を非連続的に実施し、順次固定周波数の正弦波制御を行っていくものと言えます。

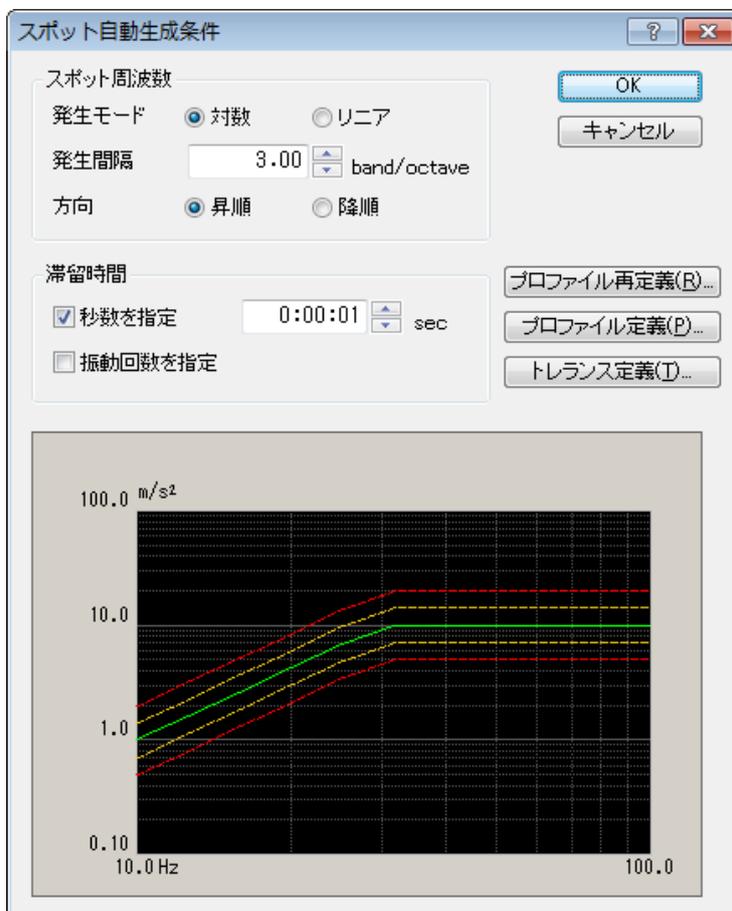
スポット自動生成時の制御目標の定義は、基本的に連続掃引テストと同じです。

例えば、ステップ掃引テストでの制御パターンは、プロファイルによって定義し、また、制御応答の警告／中断チェックもトレランスによって定義します。

連続掃引テストと異なるのは、掃引速度に関する部分の定義です。

スポット自動生成条件は、固定周波数で加振するものですから掃引速度の概念がありません。

スポット自動生成条件での掃引速度に該当する項目は、ステップ間隔と各ステップでの滞留時間（加振時間）です。



#### 4.5.2.2.1 発生モード

(1) 意味

スポットの発生モードには、'対数（等比率）'と'リニア（等間隔）'があります。

#### 4.5.2.2.2 発生間隔

(1) 意味

各スポットの間隔を設定します。

本項目の設定方法は、発生モードによって設定方法が異なり、発生モードが 'リニア' の時は '等間隔' (Hz)で、発生モードが '対数' の時は '等比率' ('band/octave)で、スポット間隔を設定します。

#### 4.5.2.2.3 方向

(1) 意味

プロファイル定義で設定した目標に対して、各スポットを、低い周波数から高い周波数（昇順）に自動生成するか、高い周波数から低い周波数（降順）に自動生成するか、設定することができます。

#### 4.5.2.2.4 滞留時間（秒数を指定）

(1) 意味

各スポットで加振する滞留時間を設定します。

各スポットでの加振時間は、本項目と次項目の振動回数によって決まり、各々の項目が有効になる周波数帯域は異なります。

秒数を  $St[\text{sec}]$ と振動回数を  $Sc[\text{cycle}]$ とすると、加振周波数  $f[\text{Hz}]$ のスポットの加振時間  $T$ は、次のようになります。

$$T = \max[St, Sc/f] [\text{sec}] \quad (\text{a})$$

従って、高い周波数のステップでは本項目により加振時間が決まり、低い周波数のステップでは次項目の振動回数により加振時間が決まります。

なお、滞留時間の計測は、加振レベルが指定された目標レベルになり制御が安定してから行われます。

#### 4.5.2.2.5 滞留時間（振動回数を指定）

(1) 意味

各スポットで加振する振動回数を指定します。

各スポットでの加振時間は、本項目と前項目の滞留時間によって決まり、各々の項目が有効になる周波数帯域は異なります。

秒数を  $St[\text{sec}]$  と振動回数を  $Sc[\text{cycle}]$  とすると、加振周波数  $f[\text{Hz}]$  のスポットの加振時間  $T$  は、(a) 式のようになります。

従って、高い周波数のスポットでは前項目の滞留時間により加振時間が決まり、低い周波数のスポットでは本項目により加振時間が決まります。なお、振動回数の計測は、加振レベルが指定された目標レベルになり制御が安定してから行われます。

#### 4.5.2.2.6 プロファイル定義

(1) 意味

“4.5.3 プロファイル定義”を参照してください。

#### 4.5.2.2.7 トレランス定義

(1) 意味

“4.5.4 トレランス定義”を参照してください。

#### 4.5.2.3 テスト時間

(1) 意味

定義されたスポット系列の繰返し回数を設定します。

1. 繰返し無し

定義されたスポット系列を1回だけ実行し、試験を終了します。

2. 無限に繰返し

「無限に繰返し」すなわち試験の終了条件を本項目では指定しないことを意味します。本指定を行った場合は、本システムは 停止指示またはこれに相当する操作が行われるまで、スポット系列を繰返し実行します。

3. 繰返し回数指定

定義されたスポット系列を指定された回数繰返し実行し、試験を終了します。

#### 4.5.2.4 繰返し休止時間

##### (1) 意味

スポット系列の折り返し点に設ける、信号出力停止時間を設定します。

加振は、スポット系列の折り返し点で本設定時間の間停止します。

本項目は、繰返し回数の設定が‘無限に繰返し’または‘繰返し回数指定’のときに有効です。

No.	周波数	レベル	滞留時間	中断上限	中断下限	警告上限	警告下限
1	200.00 Hz	100.0 m/s <sup>2</sup> 0-p	0.10.00	99.5262 %	-49.8813 %	41.2538 %	-29.2054 %
2	10.00 Hz	10.0 mm 0-p	100 cycle	99.5262 %	-49.8813 %	41.2538 %	-29.2054 %
3	50.00 Hz	5.000e-2 m/s 0-p	300 cycle	99.5262 %	-49.8813 %	41.2538 %	-29.2054 %

周波数: 50.00 Hz  
レベル: 5.000e-2 m/s 0-p  
中断上限: 99.5262 % 警告上限: 41.2538 %  
下限: -49.8813 % 下限: -29.2054 %  
滞留時間: 300 振動回数で指定(1000回単位)

プロファイルによるスポットの自動生成条件: 定義(D)... クリア(E)

テスト時間: 無限に繰返し 繰返し休止時間: [ ]

条件が成立すればスポット移動時に信号を止めない  
 手動操作初期パラメータを変更する

グループ名	目標種別	相対振幅 (%)	相対位相 (degree)
Grp1	スポット目標	100.0 %	0.00 degree
Grp2	スポット目標	100.0 %	0.00 degree
Grp3	スポット目標	100.0 %	0.00 degree
Grp4	スポット目標	100.0 %	0.00 degree

ゼロ目標  
相対振幅: 100.0 %  
相対位相: 0.00 degree

#### 4.5.2.5 条件が成立すればスポット移動時に信号を止めない

##### (1) 意味

スポットテストでは、通常スポット間を移動する時、加振を停止します。

本項目で移動するスポット間の周波数比を設定することで、設定した周波数比内のスポット間の移動時は、加振を停止せずにテストを実施することができます。

#### 4.5.2.6 手動操作初期パラメータを変更する

##### (1) 意味

本項目を設定することで、設定値だけ低い目標レベルで加振を開始することができます。

増減値を設定することで、手動操作ボックスの1回の操作に目標レベルの増減値を設定することができます。

#### 4.5.2.7 ゼロ目標

(1) 意味

多軸加振システムのひとつの重要な使用例として、正確な一方向加振を実現するために他の加振軸の加振機をクロストーク振動を抑える為に使用するという場合があります。

この場合、制御目標データは本来一つだけであり、他の加振軸に対応する応答点の制御データは、「ゼロ目標」であることとなります。

本項目をチェックすることにより、設定した加振グループの制御目標をゼロ目標に設定します。

#### 4.5.2.8 相対振幅

(1) 意味

加振グループの制御目標のレベルを設定します。

レベルは、試験の制御目標に対する相対値(%)で設定します。

#### 4.5.2.9 相対位相

(1) 意味

加振グループの制御目標の位相を設定します。

位相は、試験の制御目標を“ゼロ degree”として、その相対値(degree)で設定します。

### 4.5.3 プロファイル定義

#### (1) 概要

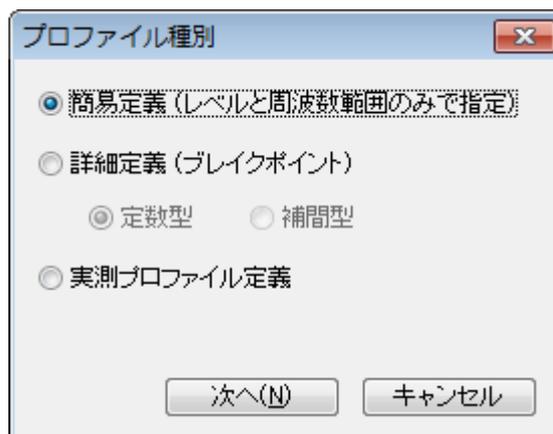
連続掃引テストでは、目標パターンを「プロファイル」によって定義します。

「プロファイル」とは、周波数データとレベルで設定されたブレイクポイントが並んだテーブルのことです。

K2アプリケーションでは、「プロファイル」の定義として、簡易定義（レベルと周波数のみで指定）と詳細定義（ブレイクポイント）、実測プロファイル定義の3通りの掃引目標の定義の仕方があります。

また、詳細定義（ブレイクポイント）には、ブレイクポイント間のデータの補間の仕方によって、「定数型」と「補間型」の2種類があります。

詳細定義で「プロファイル」を定義した場合、ブレイクポイントは、最大 **256** まで登録することができます。



### 4.5.3.1 簡易定義

#### (1) 意味

通常、正弦波振動試験は「加速度・速度・変位」を目標レベルとして実施されますが、その掃引正弦波振動試験の規格は、次のような様な形で定められているケースが最も多いようです。

<例題>

10 Hz ~ 2000 Hz の帯域において振幅値 1mm、または加速度値  $20 \text{ m/s}^2$  をもつ掃引正弦波試験を実施するものとし、低周波側では 振幅 1 mm の加振から始め、ある周波数からは加速度  $20 \text{ m/s}^2$  の加振に移る試験条件を設定するものとします。

ただし、ここに「ある周波数」とは、その周波数においては加速度が  $20 \text{ m/s}^2$  であり、かつ振幅がちょうど 1 mm である周波数とします。

上記中で「ある周波数」と言っているものが、通常「クロスオーバー周波数」あるいは「折れ点周波数」と呼ばれているものです。

簡略プロファイル定義は、「周波数帯域」と「加速度・速度・変位」のレベルを指定するだけで、自動的にクロスオーバー周波数を求めてプロファイルを作るものです。

クロスオーバー周波数は、通常の設定でも [CALC 機能] を使って求めることが可能ですが、簡略プロファイル定義の方が、簡単に定義できます。

ここでは、「加速度・変位」のレベルを指定しましたが、「加速度・速度・変位」を全て指定してもよく、3つの物理量の組み合わせは自由です。ただし、最低1つの物理量でレベルを設定しなければいけません。

また、物理量が「加速度・速度・変位」の以外の場合にも本機能は有効ですが、この場合指定された周波数帯域で、指定したレベル一定のプロファイルが定義されます。

プロファイル

周波数範囲 10.00 ~ 2000.00 Hz

加速度 20.0  $\text{m/s}^2$  0-P ( 31.83 ~ 2000.00 Hz )

速度

変位 1.0 mm P-P ( 10.00 ~ 31.83 Hz )

OK キャンセル

#### 4.5.3.2 詳細定義（定数型）

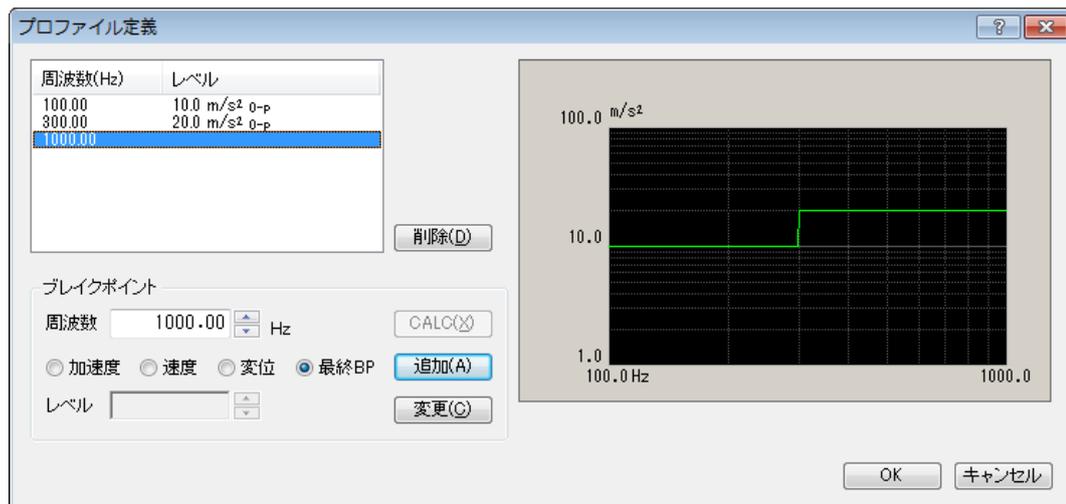
定数型プロファイルは、正弦波振動試験において伝統的に最も一般的に用いられている定義法であり、周波数軸上の試験帯域をいくつかの区間に区切り、各区間において、定義量を一定値に保つレベルを設定するものです。

つまり、各セグメントにおいて定義量を一定値に保つ目標レベルが設定され、あるブレイクポイントにおいて指定されたレベルが、次のブレイクポイントに至る当該セグメント全域におけるレベルを表わします。

レベルの物理量は、物理量が「加速度・速度・変位」のいずれかの場合には、「加速度・速度・変位」の中から選択できますが、それ以外の物理量の場合には、異なる物理量での指定は許させません。

<例題 1>

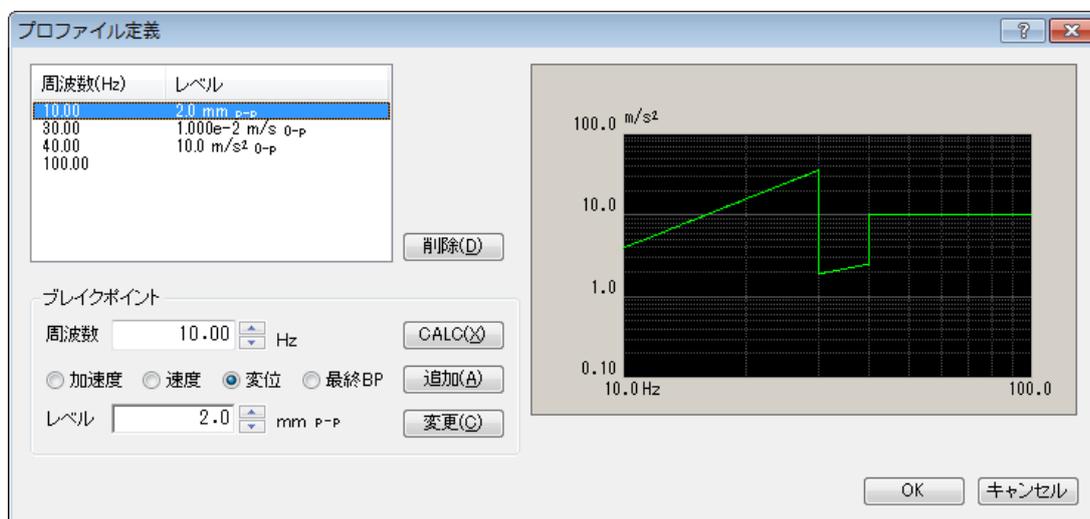
100[Hz]～300[Hz]	: 10[m/s <sup>2</sup> ] 一定
300[Hz]～1000[Hz]	: 20[m/s <sup>2</sup> ] 一定
1000[Hz]	: 最終ブレイクポイント



### <例題 2>

10[Hz]~30[Hz]	: 2.0[mm] 一定
30[Hz]~40[Hz]	: 1.0[cm/s] 一定
40[Hz]~100[Hz]	: 10[m/s <sup>2</sup> ] 一定
100[Hz]	: 最終ブレイクポイント

注) プロファイルのグラフは、制御単位を縦軸に取ります。



#### 4.5.3.2.1 ブレイクポイント周波数 (定数型)

##### (1) 意味

各セグメントの境界を規定する周波数データを、ブレイクポイントデータとして、次項の目標レベルデータと対をなすものとして、低周波側から順に、指定します。

なお、既に登録済みのブレイクポイント周波数と同一もしくは近似（既に登録された各周波数の 0.999~1.001 倍）周波数のデータを追加登録することはできません。

#### 4.5.3.2.2 ブレイクポイントレベル (定数型)

##### (1) 意味

各セグメント内におけるレベルデータを、ブレイクポイントデータとして、前項の周波数データと対をなすものとして、低周波側から順に、指定します。

ここで指定する目標レベルは、当該ブレイクポイントを始端とし、次のブレイクポイントを終端とするセグメント内の目標値となります。

なお、物理量が「加速度・速度・変位」のときは、指定するレベルの物理量を「加速度・速度・変位」から選択できます。

「加速度・速度・変位」間の変換計算には、[CALC 機能] を使うと便利です。

[CALC 機能] を使用するには [CALC] ボタンを押下してください。

詳細は“4.5.5 CALC 機能”を参照してください。

### 4.5.3.3 詳細定義（補間型）

補間型プロファイルは、伝統的な定数型プロファイルの概念を一般化したものと言えます。

あるブレイクポイントにおいて設定されたレベルと、次のブレイクポイントにおいて設定されたレベルとを、周波数-レベル平面上で直線補間した値が、当該セグメント中の各周波数点におけるレベルを表わすものとします。

レベルは常に同じ物理量で設定し、異なる物理量での指定は許させません。

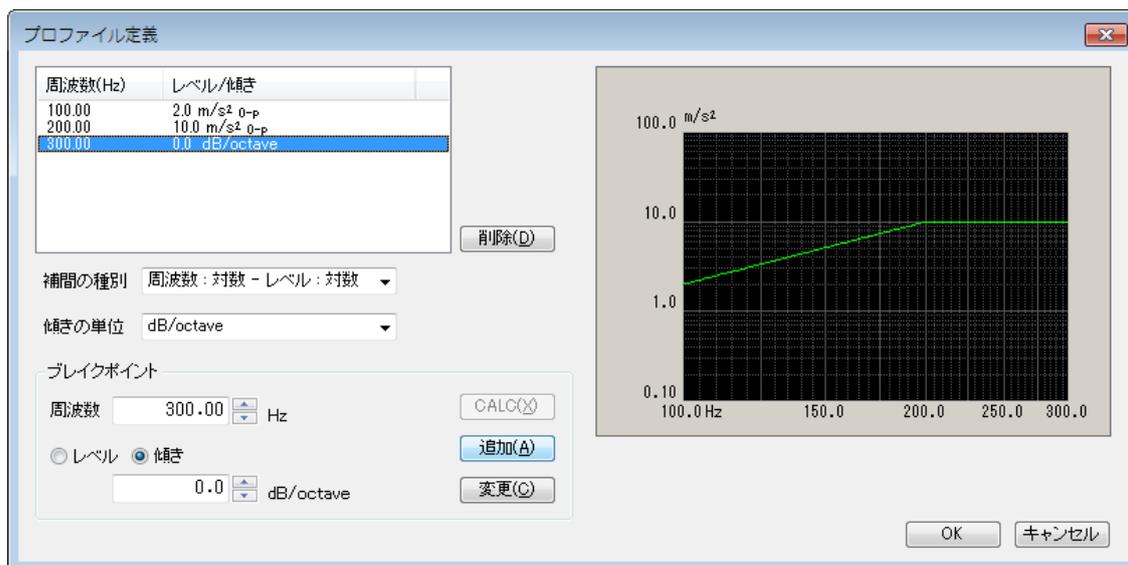
この定義法は、ランダム振動試験における目標スペクトルの定義法と相似のもの（縦軸の物理量だけが異なる）ということができます。

補間型プロファイルの場合は、定数型プロファイルとは異なり、最後のブレイクポイントも他のものと同等の意味を持ちます。

なお、補間型プロファイルで定義量を加速度で定義したテストを「加速度ブレイクポイントテスト」と呼ぶことがあります。

<例題>

100[Hz]	: 2.0[m/s <sup>2</sup> ]
200[Hz]	: 12[dB/octave]
300[Hz]	: 0[dB/octave]



#### 4.5.3.3.1 補間の種別

##### (1) 意味

ブレイクポイント間を補間する方式を4つの種別から選択します。グラフの初期表示スケールも選択した種別の設定になります。

- ・周波数：対数，レベル：対数
- ・周波数：対数，レベル：直線
- ・周波数：直線，レベル：対数
- ・周波数：直線，レベル：直線

#### 4.5.3.3.2 傾きの単位

##### (1) 意味

「傾きの単位」を指定します。単位は補間の種別によって変わります。

- ・周波数：対数，レベル：対数 → 'dB/octave', 'dB/decade'
- ・周波数：対数，レベル：直線 → '制御単位/octave', '制御単位/decade'
- ・周波数：直線，レベル：対数 → 'dB/Hz'
- ・周波数：直線，レベル：直線 → '制御単位/Hz'

#### 4.5.3.3.3 ブレイクポイント周波数（補間型）

##### (1) 意味

各セグメントの境界を規定する周波数データを、ブレイクポイントデータとして、次項の目標レベルデータと対をなすものとして、低周波側から順に、設定します。

なお、既に登録済みのブレイクポイント周波数と同一もしくは近似（既に登録された各周波数の0.999～1.001倍）周波数のデータを追加登録することはできません。

#### 4.5.3.3.4 ブレイクポイントレベル（補間型）

##### (1) 意味

各セグメント内におけるレベルデータを、ブレイクポイントデータとして、前項の周波数データと対をなすものとして、低周波側から順に、指定します。

[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、レベルデータを入力します。

なお、ここで指定するレベル値を用いて、当該ブレイクポイントを始端とし、次のブレイクポイントを終端とするセグメント内の各周波数における目標値が、算出されます。

なお、定数型プロファイルと異なり、「加速度・速度・変位」のときでも、レベルは一つの物理量で指定しますので、「加速度・速度・変位」間の変換計算には、[CALC 機能] を使ってください。

[CALC 機能] を使用するには [CALC] ボタンを押下してください。

詳細は“4.5.5 CALC 機能”を参照してください。

#### 4.5.3.3.5 ブレイクポイント傾き（補間型）

##### (1) 意味

ブレイクポイント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。

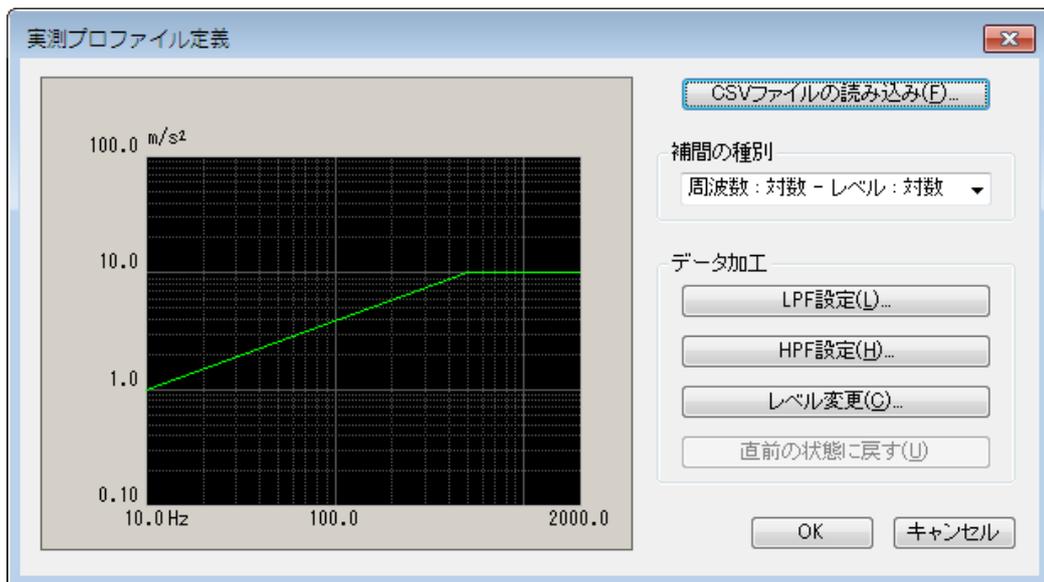
[傾き] ボタンを選択すると、「傾き」の入力が可能になります。

#### 4.5.3.4 実測プロファイル定義

所定のフォーマットで記述された CSV 形式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、目標プロファイルとして用います。このフォーマットについては、“4.5.3.4.5 CSV データファイル（実測プロファイル）”を参照してください。

##### 4.5.3.4.1 概要

実測のデータを利用して目標プロファイルを定義します。



##### <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、データファイルを選択します。

[CSV ファイルの読み込み] : データファイルを選択します。

##### <補間の種別>

データ間を補間する方式を選択します。

##### <データの加工>

以下のボタンを使用することにより、読み込んだ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ます。

[HPF 設定] : ハイパスフィルタを施します。

[レベル変更] : レベルを比率にて変更します。

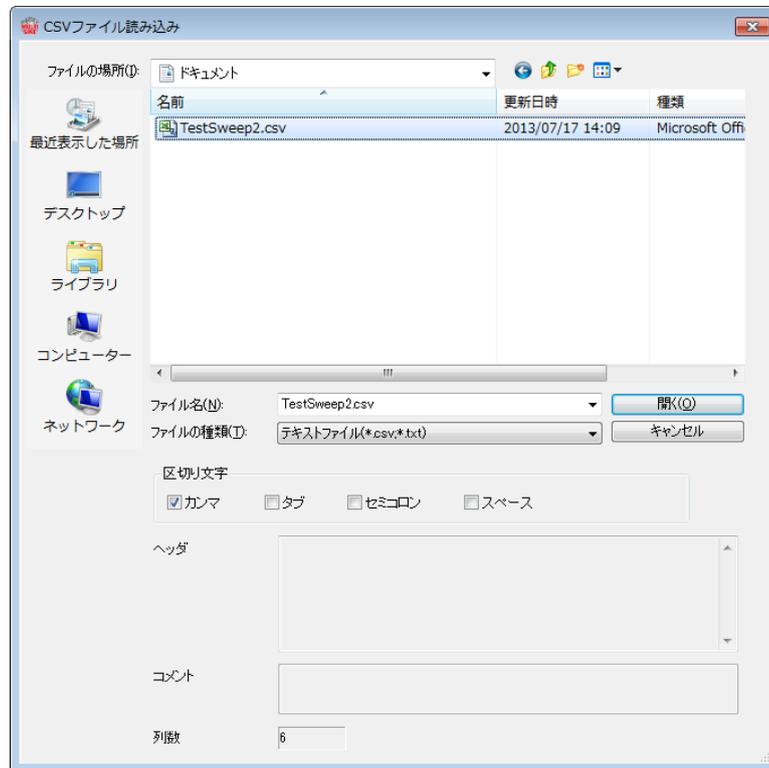
[直前の状態に戻す] : 加工したデータを1つ前の状態に戻します。

#### 4.5.3.4.2 データファイルの読み込み

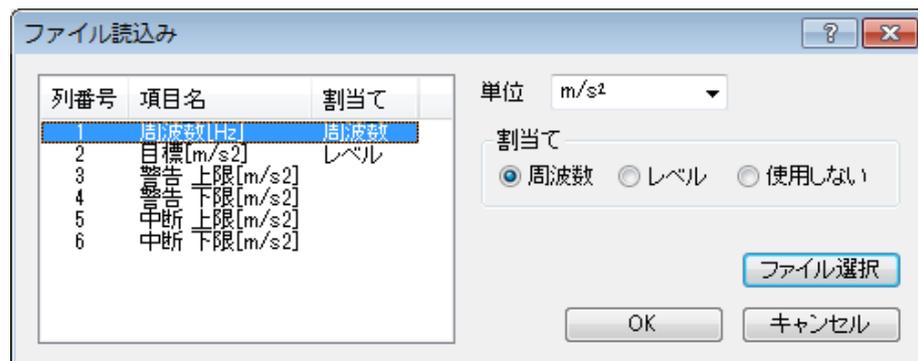
##### (1) 意味

目標プロファイルとして使用する「CSV データファイル」を選択します。

実測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、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。



##### < 単位を選択 >

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。

#### 4.5.3.4.3 補間の種別

##### (1) 意味

データが確定すると、選択した実測データが表示され、補間の種別の選択が可能になります。

データ間を補間する方式を4つの種別から選択します。グラフの初期表示スケールも選択した種別の設定になります。

- ・周波数：対数，レベル：対数
- ・周波数：対数，レベル：直線
- ・周波数：直線，レベル：対数
- ・周波数：直線，レベル：直線

#### 4.5.3.4.4 データの加工

##### (1) 意味

データが確定すると、選択した実測データが表示され、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。

##### 4.5.3.4.4.1 LPF（ローパスフィルタ）

###### (1) 意味

データにローパスフィルタを施します。

[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。



- ・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。

##### 4.5.3.4.4.2 HPF（ハイパスフィルタ）

###### (1) 意味

データにハイパスフィルタを施します。

[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。



- ・カットオフ周波数

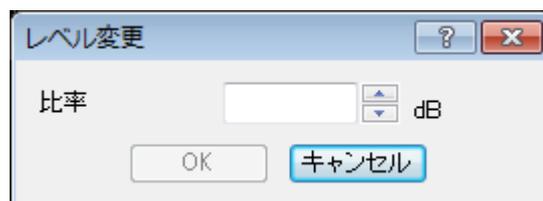
フィルタ処理を行う際のカットオフ周波数を入力します。

#### 4.5.3.4.4.3 レベル変更

##### (1) 意味

データのレベルを比率にて変更します。

「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。



- ・比率

変更前のレベルを、変更後の相対値によって指定します。

#### 4.5.3.4.5 CSV データファイル (実測プロファイル)

##### (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。

#### 4.5.4 トレランス定義

##### (1) 概要

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）によっては応答レベルの目標への一致が望み通りには実現出来ぬこともあり得ます。

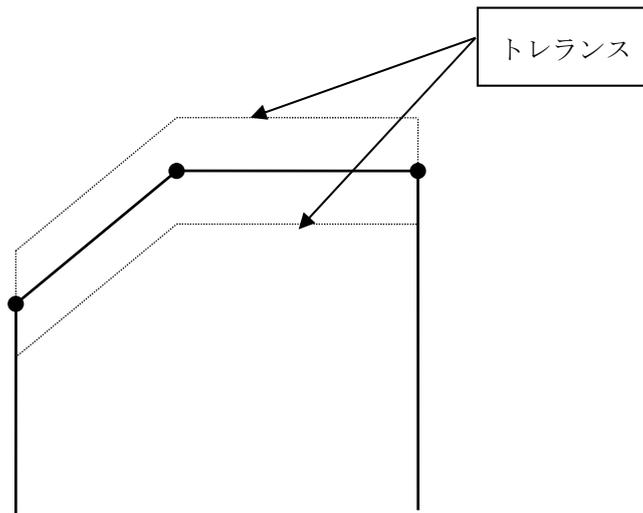
そこで、このような場合における試験続行のための条件をあらかじめ決めておく、ということが必要となるわけですが、本システムではこの判定基準をトレランスと呼びます。

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。

トレランスチェックは、プロファイルの存在する帯域においてのみ実施されます。

本システムでは、トレランスを次の規則によって定義することにします；

規則：トレランスは、プロファイルの周波数帯域またはブレイクポイントとは無関係に、プロファイルに対する相対値（dB 値）によって定義する。



#### 4.5.4.1 トレランス

(1) 意味

標準定義では、試験周波数帯域全体のトレランスチェックの条件を設定します。

<レベル>

プロファイルからの逸脱を監視する警告／中断レベルを設定します。

レベルは、プロファイルに対する相対レベルで設定します。

警告チェックを行なう場合は、中断レベルと次の関係を満たさなければなりません。

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

トレランス定義

	中断チェック	<input checked="" type="checkbox"/> 警告チェック
上限レベル	99.5262 %	41.2538 %
<input checked="" type="checkbox"/> 下限レベル	-49.8813 %	-29.2054 %

上限と下限を対称にする

OK  
キャンセル  
詳細定義(D) >>

#### 4.5.5 CALC 機能

(1) 意味

正弦波振動試験においては、周波数  $f$  と加速度  $Acc$  , 速度  $Vel$  , 変位  $Disp$  のいずれかの量とを用いて、ひとつの振動状態を規定することがよくあります。

このため、これら( $Acc/Vel/Disp$ )の間の変換計算を速やかに行うことが必要になることがあります。

本プログラムでは、この目的のために便利な「計算器 CALCULATOR」が準備されています。

以下にその使用法を説明します。

CALCULATOR は、周波数  $f$ 、(変位)振幅  $D$  で振動する正弦波運動

$$x(t) = D \cdot \sin(2\pi ft)$$

において成立する加速度振幅  $A$ 、速度振幅  $V$ 、変位振幅  $D$ 、の関係

$$V = (2\pi f)D$$

$$A = (2\pi f)V$$

を用いて、4つの量( $f,A,V,D$ )のうちの任意のふたつが与えられたときに残りのふたつの量を簡単に計算するためのものです。

ただし、慣例に従い、変位振幅値は両側(p-p)振幅値(2D)で表現する仕様になっています。

<例題>

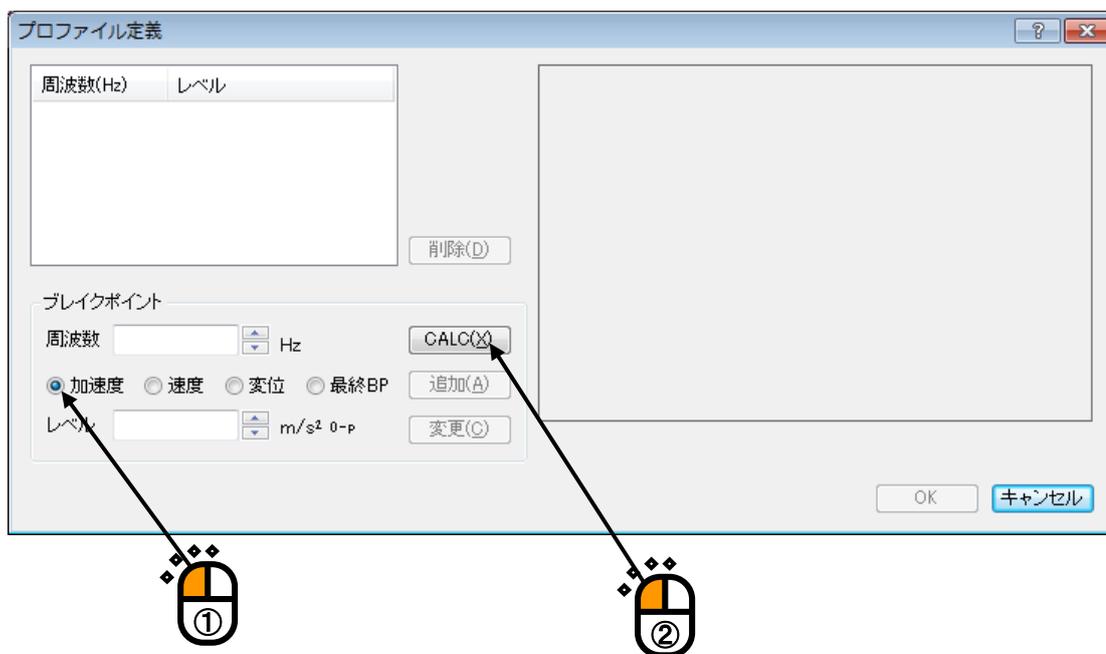
「掃引目標 - 詳細定義 (ブレイクポイント) - 定数型」の設定を行うとします。

$f = 100 \text{ Hz}$ ,  $V = 120 \text{ cm/s}$  から 加速度  $A \text{ [m/s}^2\text{]}$  を求めて、ブレイクポイントを加速度で入力します。

<操作手順>

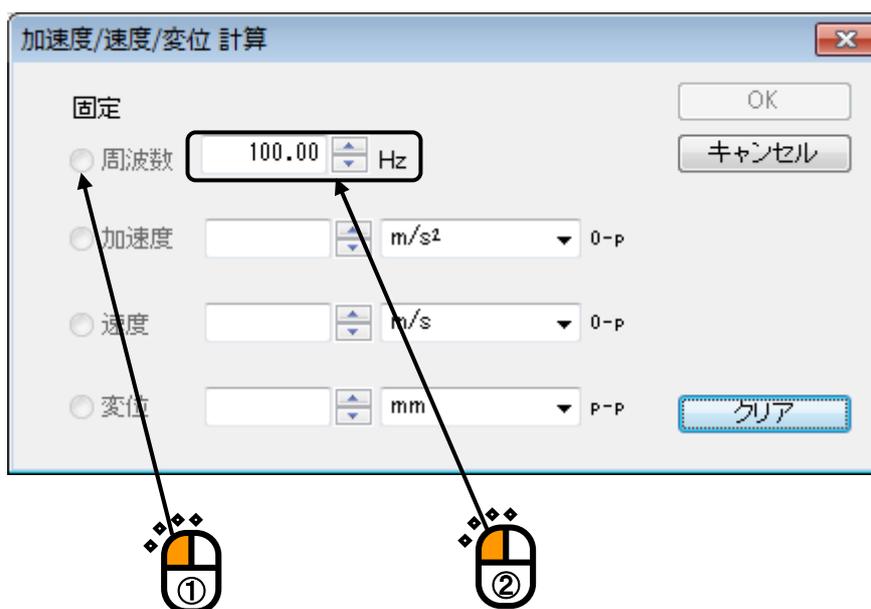
<Step1>

レベルの入力単位を「加速度」を選択して、[CALC] ボタンを押します。



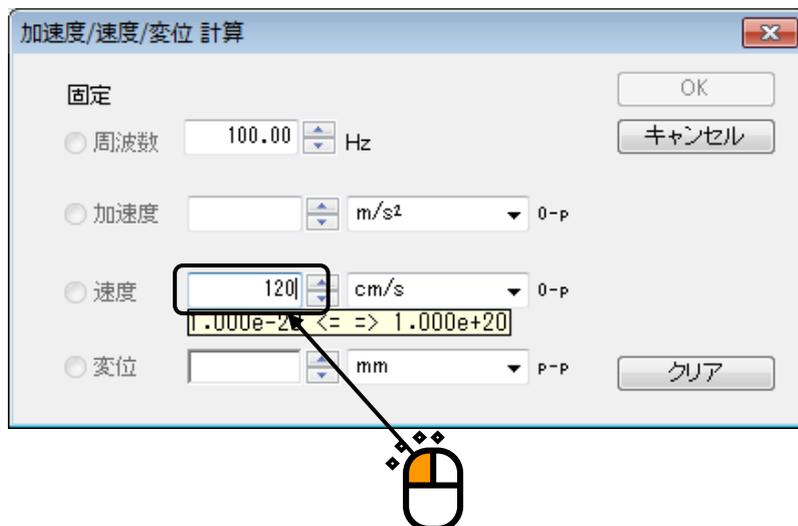
<Step2>

周波数の項目に「100」を入力します。



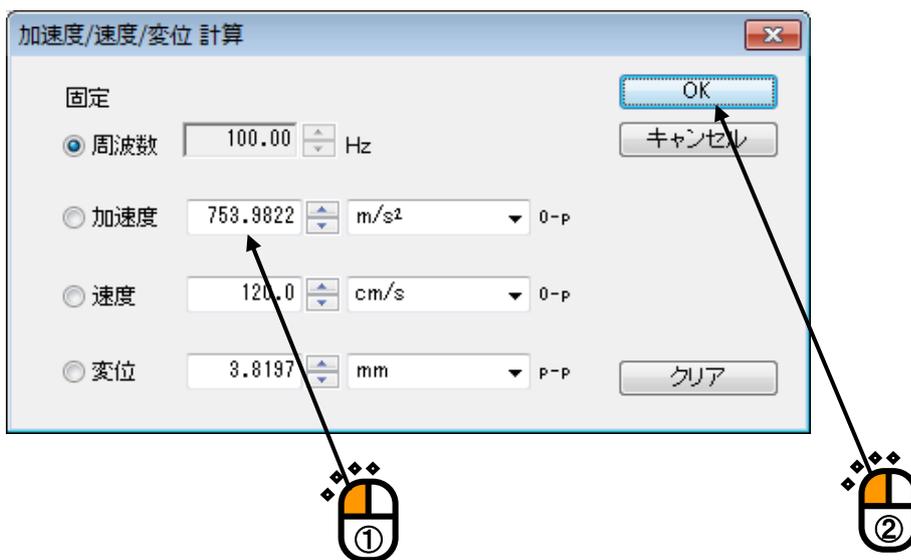
< Step3 >

速度に「120」を入力します。



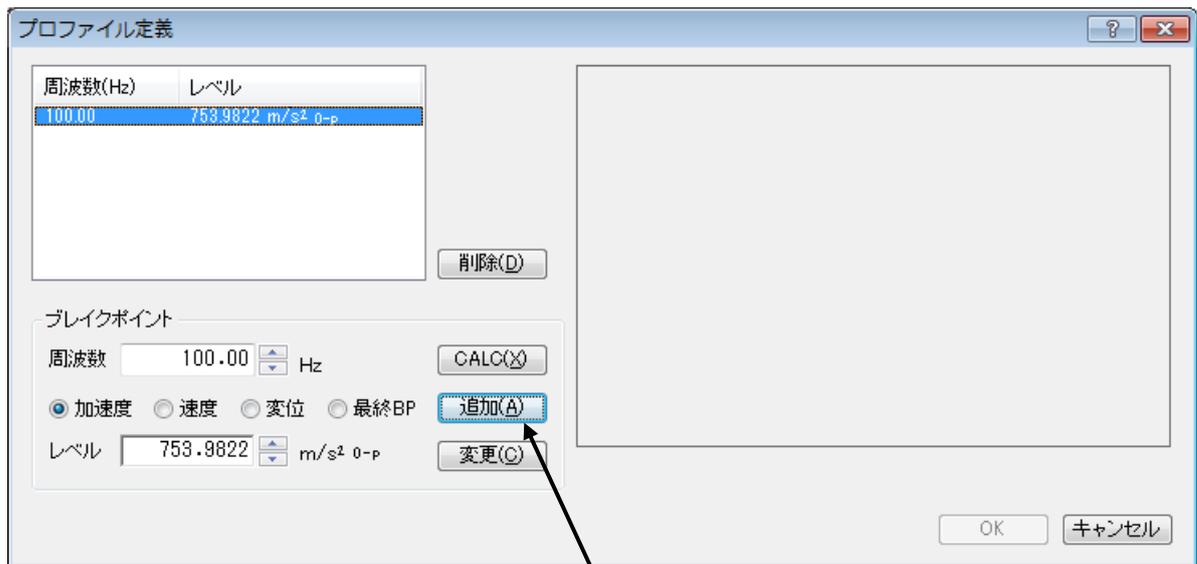
< Step4 >

加速度の入力部分をクリックすると、加速度と変位の計算結果が、表示されますので、[OK] ボタンを押します。



<Step5>

[追加] ボタンを押して、ブレイクポイントを入力します。



## 4.6 入力チャネル

### 4.6.1 概要

本システムでは、入力チャネルに、次の3種別があります：

- ・主制御チャネル
- ・制御チャネル
- ・モニタチャネル

#### <主制御チャネル>

本項目は、当該チャネルが「制御チャネル」に指定されている場合にのみ、設定することができます。

出力チャネルが複数ある場合の制御においては、各出力チャネルと制御チャネル間の位相情報も含めた波形制御を行う必要があります。本システムでは、制御を行うにあたって、制御チャネルの内、波形制御を行う役割を担う入力チャネルを「主制御チャネル」と呼びます。

1つの加振グループに属する全使用チャネルの内、少なくともひとつは主制御チャネルとして定義しなければなりません。ただし、通常はその数は1つだけで十分です。

同じ加振グループに複数の主制御チャネルを設定した場合、各々の主制御チャネルの目標波形は、同じ正弦波になります。通常、供試体が全制御帯域において剛体として振る舞うことは期待できず、複数の入力チャネルの応答波形が同じになることはありません。このことから、同じ加振グループに複数の主制御チャネルを設定するということは、制御器にとっては、物理的に不可能な要求であるのが普通です。しかし制御器自身は、このような不可能な要求に対しても、無理矢理、要求を満たすように制御（加振）を行いますので、ひどい場合には、供試体、加振機を破損させることもあり得ます。

1つの加振グループに、複数の主制御チャネルを指定する場合には、次項目の「ドライブ生成の重み」も考慮に入れ、十分に注意して設定してください。

#### <制御チャネル>

制御チャネルは、その応答入力を、あらかじ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ネルです。

なお、制御チャ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。ただし、制御量が加速度/速度/変位のいずれかの場合、制御チャネルの物理量は加速度/速度/変位の中から選択できます。（制御チャネルのグラフは、基本・制御条件の制御単位に決まります）

#### <モニタチャンネル>

モニタチャンネルは、制御とは無関係に、所定の応答点での応答観測を行うためのものです。

制御チャンネルとは異なり、モニタチャンネルの観測対象とする物理量のディメンジョンは各チャンネル毎に独立に設定することができます。

例えば、制御量が加速度である時に、あるモニタチャンネルでは変位データをモニタし、別のモニタチャンネルでは力のデータをモニタするといったことができます。

また、モニタチャンネルには、「モニタレベルを絶対値で監視する」を実施することができますので、上記の機能と合せると、例えば制御は加速度で実施するが、ある応答点の変位をモニタし、設定した変位制限を越えた場合には試験実施を強制的に中断する、といった使い方ができます。

本システムでは、使用する入力チャンネルの全てが、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。

主制御チャンネル、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。

このようにして、本配置の定義により、本テスト実行時の入力系形成仕様が、完全に確定します。

一方、使用する全チャンネルには、その入力チャンネルが属する「加振グループ」を、本配置定義において、定義します。この情報により、制御入力系と出力系の対応関係が確定することになります。また、この情報により、制御チャンネルの「制御目標」も決定します。

## 4.6.2 入力チャネル配置

入力チャネルのダイアログにおいて、使用する入力チャネルの設定を行います。

No.	チャンネル名	グループ名	割当	入力感度	入力タイプ	種性	種別	監視	リミット
1	Ch1	Grp1	000-Ch1	2.760 pC/(m/s <sup>2</sup> )	チャージ入力 (1 mV/pC)	正	主制御		
2	Ch2	Grp2	000-Ch2	2.760 pC/(m/s <sup>2</sup> )	チャージ入力 (1 mV/pC)	正	主制御		
3	Ch3	Grp3	000-Ch3	2.760 pC/(m/s <sup>2</sup> )	チャージ入力 (1 mV/pC)	正	主制御		

- [追加] : 新しい入力チャネルを追加します。
- [変更] : 選択した入力チャネルの設定内容を変更します。
- [削除] : 選択した入力チャネルを登録上から削除します。
- [↑] [↓] : 選択した入力チャ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係する程度です。
- [未使用] : 制御・モニタチャネルとして使用しません。
- [モニタ] : モニタチャネルとして使用します。
- [制御] : 制御チャネルとして使用します。
- [主制御] : 主制御チャネルとして使用します。
- [表示加振グループ] : 加振グループを選択すると、そのグループに設定されたチャネル情報だけを一覧に表示されます。‘全て表示’を選択した場合は設定されている全てのチャネル情報が一覧に表示されます。
- [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。

なお、本システムでは定義した「入力チャネルの定義内容」をファイルに保存し登録することができます。「入力チャネルの定義内容」を登録しておけば、他のテストでも簡単にこれらの条件を使用できます。

- [参照] : ファイルに保存されている「入力チャネルの定義内容」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「入力チャネルの定義内容」を、ファイルに保存し登録します。

### 4.6.3 入力チャンネル毎の定義項目

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環境情報を行う方法があります。

The screenshot shows the '入力チャンネル要素' (Input Channel Element) dialog box. The '入力チャンネル情報' (Input Channel Information) section contains the following fields: 'チャンネル名' (Channel Name) set to 'Ch1', 'モジュールID' (Module ID) set to '000', 'Ch' set to 'Ch1', and '極性' (Polarity) set to '正' (Positive). The '物理量' (Physical Quantity) is '加速度' (Acceleration) and '入力タイプ' (Input Type) is 'チャージ入力 (1 mV/pC)'. The '入力感度' (Input Sensitivity) is '2.760 pC/(m/s<sup>2</sup>)'. The '校正解除' (Calibration Release) and 'TEDS接続' (TEDS Connection) buttons are visible. Below this, '入力チャンネル種別' (Input Channel Type) is '主制御' (Main Control) and '加振グループ' (Vibration Group) is 'Grp1'. The 'ドライブ生成の重み' (Drive Generation Weight) is '1.0'. On the right side, there are buttons for 'OK', 'キャンセル' (Cancel), and '詳細定義(D) >>' (Detailed Definition (D) >>).

最初に表示される画面

This screenshot shows the '入力チャンネル要素' dialog box with more detailed settings. The '入力チャンネル情報' section is the same as in the first screenshot. Below it, '平均化重みづけ係数' (Averaging Weighting Coefficient) is '1.0', '平均値制御' (Average Value Control) is set to a dropdown, and '伝達関数測定時中断レベル' (Transfer Function Measurement Interruption Level) is set to '+ 100.0 m/s<sup>2</sup>' and '- -100.0 m/s<sup>2</sup>'. There are buttons for '定義(M)...' (Define (M)...) and '削除(D)' (Delete (D)). A checkbox 'チャンネル独自のピーク振幅推定' (Channel-specific Peak Amplitude Estimation) is checked, with '実効値' (RMS) selected. The '監視プロファイルを使用' (Use Monitoring Profile) checkbox is also checked. Under this, 'プロファイル' (Profile) is '未定義' (Undefined), with buttons for '定義(P)...' (Define (P)...), 'プロファイル再定義(A)...' (Profile Redefine (A)...), and 'トランス' (Trans) is '未定義' (Undefined), with a '定義(D)...' (Define (D)...) button. A checkbox '監視プロファイルによるリミット' (Limit by Monitoring Profile) is unchecked. On the right side, there are buttons for 'OK', 'キャンセル', and '<< 簡易定義(S)' (Simple Definition (S) <<).

‘詳細定義 (D)’ ボタンを押した後の画面

#### 4.6.3.1 ドライブ生成の重み

##### (1) 意味

本項目は、当該チャンネルが「主制御チャンネル」に指定されている場合にのみ、設定することができます。

伝達関数マトリックス  $\mathbf{H}$  から、イコライゼーションマトリックス  $\mathbf{G}$  を算出する（本質的には逆行列演算ですが、本システムでは  $\mathbf{H}$  が正方行列でない場合にも通用するアルゴリズムを採用しているため、もう少し複雑なことをしています）時に、制御チャンネル毎に割り振ることのできる「重み」を指します。

このドライブ生成の重み  $W_i (i=1,2,\dots,m)$  は、各制御チャンネルに対して定義され、

$$0 < W_i \leq 1.0 \quad i=1,2,\dots,m$$

の値を持つべきものです。すべての  $W_i$  に対して値 1 を与えるのが（重みづけを均等とする）通常の使用法です。

ドライブ生成の重み  $W_i$  の働きを、応答点の数  $m$  の方が加振機の数  $n$  より大きい場合について、説明します。

例えば、極端な例として、(3x1) すなわち加振機は 1 台で制御応答点が 3 点ある場合を考えます。

このような場合には、3 点の応答波形をきちんと目標波形通りに一致させると云うことは（供試体が剛体として振る舞い、かつ 3 点の目標が同じであるというような場合を別にすれば）そもそも無理な要求であることが一般です。

このような場合に、応答点毎に定められたドライブ生成の重み  $W_i$  が与えられていれば、波形制御の重点をどの制御点に置くかという指示を行うことができるわけです。（どの制御点の応答波形を重視して、目標波形に一致させるのかを指定できます。）

つまり例えば、 $W_1=0.1, W_2=1.0, W_3=0.1$  のような重みづけ係数を与えれば、制御点 2 の応答が目標に一致することを重点においた制御が実施されます。逆に言えば制御点 1、3 は軽視されます。

#### 4.6.3.2 平均化重みづけ係数

##### (1) 意味

当該チャンネルが「制御チャンネル」に指定されている場合にのみ、設定することができます。制御チャンネルが2個以上ある場合は、制御チャンネルの応答レベルを1つのまとまりとして、目標レベルと比較しなければなりません。その為には、全制御チャンネルの応答レベルから、1つの制御応答レベルを得なければなりません。

各制御チャンネルの応答レベルを、算術平均したデータを制御応答レベルとして制御する方法を、「平均値制御」と言います。

本項目は、「平均値制御」の為の制御応答レベルを算術平均する際の各制御チャンネルの重み付けを指定するものです。

通常は、各制御チャンネルを均等に評価すべきでしょうから、この重みは1としてください。

#### 4.6.3.3 最大値制御

##### (1) 意味

本項目は、当該チャンネルが「制御チャンネル」に指定されている場合にのみ、設定することができます。

当該制御チャンネルの最大値制御の実施・非実施を指定します。

最大値制御を実施している制御チャンネルがあれば、その応答レベル  $j$  と、平均化重みづけ係数によって算術平均された全制御チャンネルの平均化応答レベル  $M$  を、比較し、その中の最大値を選択して制御応答とします。

従って、当該制御チャンネルで最大値制御を実施すれば、その応答レベルは、目標レベルを上回ることはありません。

#### 4.6.3.4 目標相対トレランス

##### (1) 意味

「モニタ相対トレランス」の意義は、各モニタチャンネル毎に制御目標レベルに対する相対値でトレランスを設定し、モニタ応答を監視することです。

つまり、「モニタ相対トレランス」とは、本システムの保護機能で、試験実行中に、当該入力チャンネルのモニタ応答レベルを監視し、その結果によって指定された動作を行うものです。中断チェックおよび警告チェックを実施することができます。

トレランスは制御目標レベルに対する相対値で定義しますので、基本的に制御量と当該入力チャンネルの観測物理量は一致していなければ本項目を設定することはできませんが、制御量が加速度／速度／変位の何れかの場合には、当該チャンネルの観測物理量が加速度／速度／変位の時に本項目を実施することができます。

#### 4.6.3.5 チャンネル独自のピーク振幅推定

##### (1) 意味

当該入力チャンネルのモニタ応答のピーク振幅算定方式を固有に実施するか否かを指定し、実施する場合はピーク振幅算定方式を選択します。

本項目を指定した場合は、モニタ応答の振幅値を、「基本条件」の「ピーク振幅推定」ではなく、本項目で選択した「ピーク振幅推定方式」で算出し、グラフの表示やデータの保存をおこないます。

なお、本項目は、当該入力チャンネルが「制御チャンネル」であっても選択可能ですが、制御応答レベルを求める為の応答振幅値は、基本条件の「ピーク振幅推定」で指定した方式が用いられます。

#### 4.6.3.6 伝達関数測定時中断レベル

##### (1) 意味

伝達関数測定時の中断レベルを指定することができます。

デフォルト値として、目標値の5倍に設定されます。

ループチェック時または伝達関数測定時に応答レベルが、中断レベルをに越えると試験が中断されます。

#### 4.6.3.7 監視プロファイルを使用する

##### (1) 意味

各モニタチャンネル毎に絶対的な値で監視レベルを設定し、モニタ応答を監視する場合は、「監視プロファイルを使用」にチェックを入れます。

その特長は、モニタ応答を監視するだけでなく、リミット制御を実施することができることです。その監視動作には、次の3種類があります。

- ・ 中断チェック
- ・ 警告チェック
- ・ リミット制御

ただし、リミット制御はオプションです。

監視レベルを絶対レベルで定義しますので、当該チャンネルの観測物理量が制御量に一致している必要がなく、どんな観測物理量であっても本項目を定義することができます。

すなわち、制御は加速度で掛けるが、或る部位は変位センサの観測による変位で監視し、また或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できます。



#### 4.6.3.7.1 プロファイル定義

##### (1) 意味

監視プロファイルの定義方法には、次の2種類があります。

##### ① プロファイルによる定義

監視レベルをプロファイルによって定義することができます。つまり、監視レベルを任意のプロファイル定義ですることによって、任意の周波数帯域、レベルで監視を行うことができます。

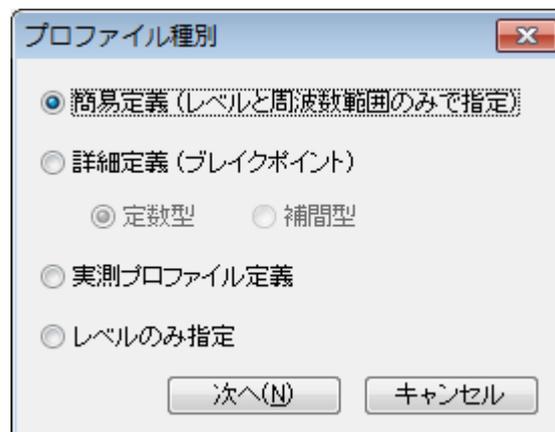
監視プロファイル [定義] のボタンを押し、監視プロファイル定義を実施してください。（参照：“4.5.3 プロファイル定義”）

- ・簡易定義
- ・詳細定義（定数型）
- ・詳細定義（補間型）
- ・実測プロファイル定義

##### ② 振幅値による定義

監視レベルを、当該入力チャネルの観測物理量による振幅値で指定します。この定義方法は基本的に、加振周波数帯域全体で監視レベルが一定値となるような定義法となります。

監視プロファイル定義のボタンを押し、[レベルのみ指定] を選択し、監視レベルを入力してください。（参照：“4.5.3 プロファイル定義”）



#### 4.6.3.7.2 トレランス定義

(1) 意味

監視トレランスを設定します。

[定義] ボタンを押すと設定用のダイアログボックスが現れます。

トレランスの定義方法は、“4.5.4 トレランス定義”と同じです。



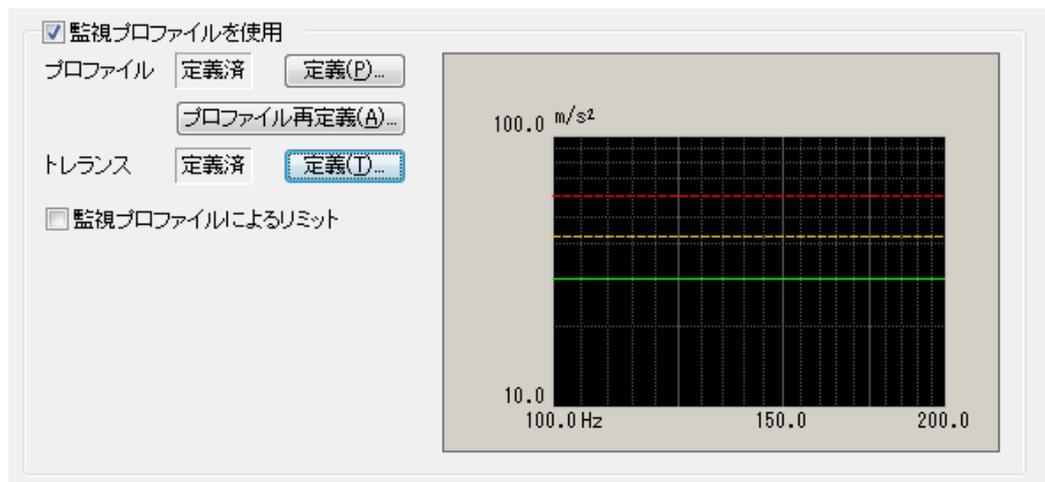
#### 4.6.3.7.3 監視プロファイルによるリミット

(1) 意味

「リミット制御」は、制御運転中、当該入力チャンネルへの応答レベルを常に監視し、当該入力チャンネルのレベルが、絶対値指定の監視レベルを上回りそうになった場合には、リミット制御が実施されます。ただし、本機能はオプションです。

リミット制御が実施されると、監視レベルを上回ることがないように、ドライブが調節されます。正確に言うと、目標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、出力ドライブのレベルが小さくなるので、一般的に、制御応答のレベルと他の入力チャンネルの応答のレベルも小さくなります。

「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」のチェックボックスをチェックします。



## 4.7 データ保存条件

### 4.7.1 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全てのデータを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「試験実施中」のデータのみで、「初期測定中」のデータは、保存できません。

データ保存条件

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

折返し(又は繰返し)毎に保存  回に1回保存する

定期保存

テスト終了時に保存

OK キャンセル

### 4.7.2 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. 折返し（又は繰返し）毎に保存

連続掃引テストの場合は、テスト中に、データを掃引方向が、片道・往復のどちらでも、**single-sweep** が終了すれば、随時追加保存していく機能です。ただし、最後の **single-sweep** が終了した時は、掃引を折り返さないで保存されません。保存に必要な時は「テスト終了時に保存」も設定するようにしてください。

スポットテストの場合は、テスト中に、スポット系列が終了すれば、データを随時保存していく機能です。ただし、最後のスポット系列が終了した時は、次のスポット系列に繰り返さないで保存されません。保存に必要な時は「テスト終了時に保存」も設定するようにしてください。

「N 回に 1 回保存する」はデータ保存をスキップする設定項目で、折り返し又は繰返しの N 回ごとにデータを保存することを意味します。ただし、最初のデータは必ず保存されます。N に 1 を指定した場合は、折り返し又は繰返し時の全てのデータが保存されません。

#### 6. 定期保存

秒単位で定期的にデータを自動保存します。

#### 7. テスト終了時に保存

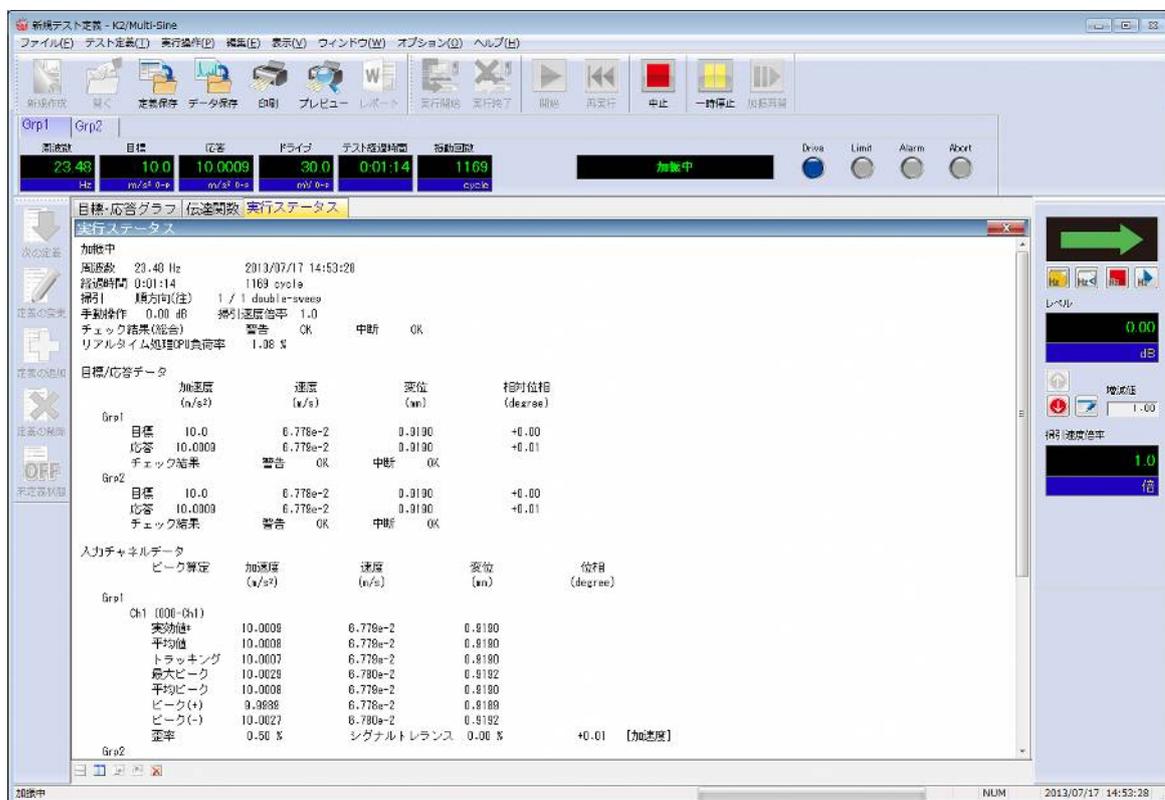
テスト時間満了時のデータおよび、ユーザが中止を選択した場合など、テストが終了した時のデータを自動保存する機能です。

## 4.8 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。

実行ステータスは、メニューバーの「ウィンドウ-実行ステータス」を選択すると表示されます。



<表示内容>

#### (1) 現状

現在のシステムの状態のメッセージ

「加振中」、「一時停止中」、「加振終了」（オペレータの指示によって中止）等

#### (2) 周波数

現在の加振している周波数

#### (3) 経過時間

加振開始から現在までの試験経過時間と振動回数

スポットテストの場合

加振開始から現在までの試験経過時間とスポット系列の繰り返し回数

#### (4) 掃引

現在の掃引方向と掃引回数

#### (4a) スポット

現在加振中のスポットと、その当該スポットに滞留している時間と残り時間を示しています。

(5) 手動操作

現在、実行されている手動動作の動作状況を示しています。

動作状況には現在の加振レベルの変更比率と掃引速度の変更倍率を表示されます。

(6) チェック結果 (総合)

テスト定義で設定された警告チェック、中断チェックの条件が全て満たされている場合、"OK"とみなします。逆に満たされていない場合、"NG"となります。

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、その後の数値の分だけ目標を下げて制御を行っていることを示しています。

(7) リアルタイム処理 CPU 負荷率

現在の CPU 負荷率

(8) 目標/応答データ

現在の制御ループにおける目標レベルと応答レベルの値が表示されます。基本的に、レベルは定義単位で表示されますが、制御量が加速度/速度/変位のいずれかの場合には、加速度/速度/変位のすべてが表示されます。

また、応答レベルが制御目標に対して定義されたトレランスチェックの結果を示します。すべて満たされている場合は"OK"、警告チェックに引っかかる場合は"警告"、中断チェックに引っかかる場合は"中断"とそれぞれ表示します。

(9) 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振幅値と位相が表示されます。振幅値は、基本的に、入力チャンネルの観測物理量でレベル表示されますが、制御量が加速度/速度/変位のいずれかの場合で、観測物理量が加速度/速度/変位の場合には、加速度/速度/変位のすべてが表示されます。

また、目標相対および絶対レベルによる警告、中断チェックやリミット制御を定義しているのであれば、各チャンネル毎にその結果も表示されます。

(10) ドライブ出力データ

現在の制御ループにおける各出力チャンネルデータの出力電圧値が表示されます。

また、出力可能電圧に対する比率も表示されます。

[実行ステータスパネル]

タブを切替えることで、各加振グループの状態が表示されます。

周波数	目標	応答	ドライブ	テスト経過時間	振動回数	Drive	Limit	Alarm	Abort
23.48 Hz	10.0 m/s <sup>2</sup> 0-F	10.0009 m/s <sup>2</sup> 0-F	30.0 mV 0-F	0:01:14	1169 cycle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 第5章 メッセージとその意味

### 5.1 Multi-SINE エラーメッセージ

メッセージ	意味/対処方法
<p>・ 初期ループチェックで異常が検出されました。</p>	<p>(意味)</p> <p>初期ループチェックにおいて、エラー発生し試験が中断されました。加振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がされます。</p> <p>A) 過大な環境ノイズ検出[1] [2] [4] [6]</p> <p>初期ループチェックの応答が小さすぎる又は非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) 初期チェックでループオープン検出[1] [2] [4] [7]</p> <p>初期ループチェックの応答が小さすぎる又は線形性がないために異常だと判断されました。</p> <p>C) 初期チェックで過大応答検出[1] [3] [4] [5]</p> <p>初期ループチェックにおける応答が大きすぎるために異常だと判断されました。</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、入力形式等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] 加振グループ情報の初期ループチェックの「チェック基準」を「ゆるい」に設定する。</p> <p>[2] 加振グループ情報の初期ループチェックの「出力電圧」を上げる。</p> <p>[3] 加振グループ情報の初期ループチェックの「出力電圧」を下げる。</p> <p>[4] 加振グループ情報の初期ループチェックの「周波数」を変更する。</p> <p>[5] 加振グループ情報の初期ループチェックの「応答上限値」を大きくする。</p> <p>[6] 加振グループ情報の初期ループチェックの「チェック基準」を数値設定にし、「環境ノイズの上限」の値を大きくする。</p>

メッセージ	意味/対処方法
	<p>[7] 加振グループ情報の初期ループチェックの「チェック基準」を数値設定にし、「応答リアリティチェック」の値を大きくする。</p>
<p>・加振中のループチェックで異常が検出されました。</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。加振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がされます。</p> <p>A) 過大な環境ノイズ検出[1][2]</p> <p>初期ループチェックの応答が小さすぎる又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>A) ループオープン検出[1][2]</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>B) 過剰応答検出[1][3]</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>C) オーバロード[1][4][5]</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 又は:±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、入力形式等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「ゆるい」に設定する。</p> <p>[2] 加振グループ情報の「初期出力電圧」を上げる。 (初期測定中又は初期イコライゼーション中のエラーの場合)</p>

メッセージ	意味/対処方法
	<p>[3] 加振グループ情報の「初期出力電圧」を下げる。 (初期測定中又は初期イコライゼーション中のエラーの場合)</p> <p>[4] 電荷入力の場合、入力チャンネルの「入力タイプ」を「チャージ入力(1mV/pC)」に設定する。</p> <p>[5] 使用しているセンサを感度の低いものに交換する。</p>
<p>・ 中断チェックによってテストが中断されました。</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。加振ステータスにおいてエラーの内容が表示がされます。</p> <p>A) トレランスチェックエラー[1] [2] [3] [6] [7] [8] [9] 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判断されました。</p> <p>B) 出力電圧の上限値エラー [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] 試験実施中に加振システム設定の「出力電圧制限値」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、入力形式等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> </ul> <p>上記確認後、問題がなければ、下記等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  [2] 基本・制御条件の「イコライゼーションモード」の変更  [3] 基本・制御条件の「振幅推定方法」の変更  [4] 加振グループ情報の「テスト中断出力電圧」の変更  [5] 基本・制御条件の「ループチェック」を「ゆるい」に設定する  [6] 制御点の見直し  [7] 使用しているピックアップの見直し  [8] テストパターンの見直し  [9] 治具の設計の見直し</p>

メッセージ	意味/対処方法
<p>・初期化失敗</p>	<p>(意味) 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-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>等の確認を行い、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) 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 IO ポート(USB)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>等の確認を行い、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) パソコン又は 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-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> <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>等の確認を行い、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り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「最高観測周波数」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>等の検討を行ってください。</p>

## 第6章 補足説明

### 6.1 計時について

K2/Multi-SINE では、テスト実行中にレベルの変更や掃引の停止など様々な操作ができます。これらの操作等と計時との関係を下表にまとめます。

		条件		
連続掃引	レベルが 0dB 以下の時	テスト 経過時間	時間	計時しない
			振動回数	カウントしない
			掃引回数	カウントする
	掃引固定時	テスト 経過時間	時間	計時する
			振動回数	カウントする
	スポットテスト	レベルが 0dB 以下の時	テスト 経過時間	時間
振動回数				—
スポット 滞留時間			時間	計時しない
			振動回数	カウントしない
SPOT 固定時		テスト 経過時間	時間	計時する
			振動回数	—
		スポット 滞留時間	時間	計時しない
			振動回数	カウントしない

同様にテスト時間満了の判断が加振レベルに依存するかどうかを下表にまとめます。

テスト時間満了の判断が加振レベルに依存する場合には、加振レベルを **0dB** 以下にしているとテスト時間がカウントされず、テストが終了しません。

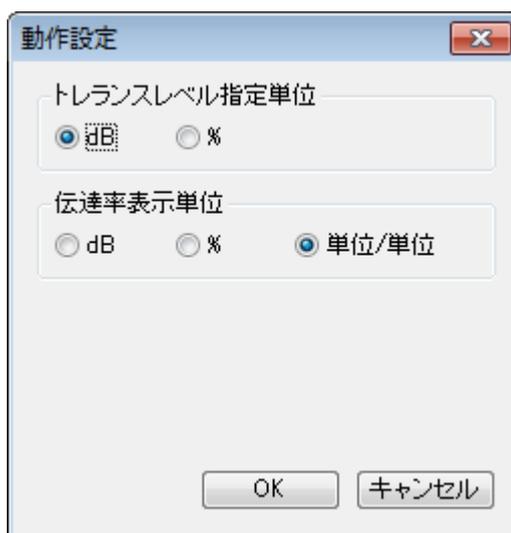
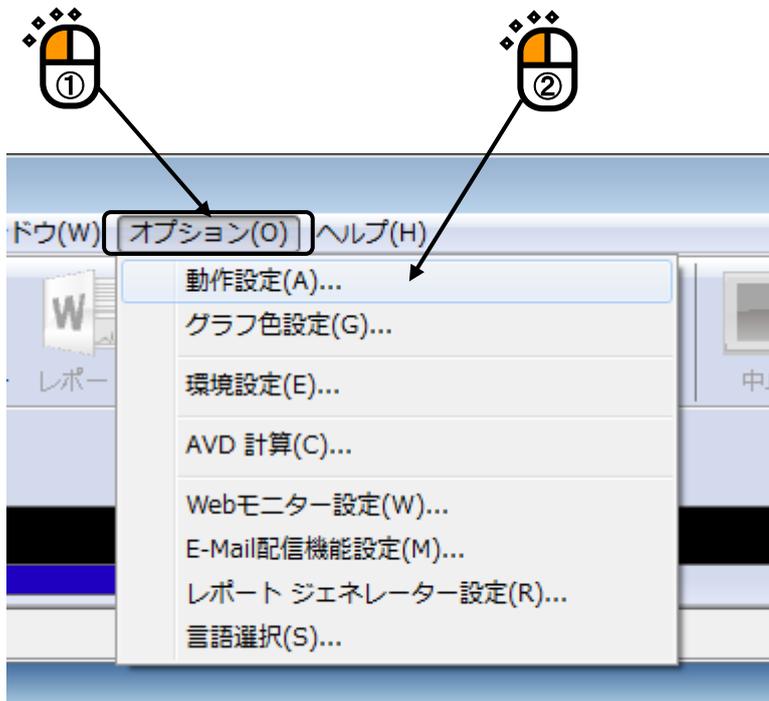
条件		テスト時間満了の判断
連続掃引	テスト時間を掃引回数で指定した時	レベル依存しない
	テスト時間を時間で指定した時	レベル依存する
	テスト時間を振動回数で指定した時	レベル依存する
スポットテスト		レベル依存する

## 6.2 動作設定

トランスレベルの指定単位を「dB」とするか「%」とするかを指定できます。

<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。



<トランスレベル指定単位>

トランスレベルの指定単位を“dB”もしくは“%”から選択します。

A[dB]、B[%]とすると、本システムでの“dB”と“%”の関係は下式のようにになります。

$$A = 20 \log_{10}(B/100 + 1)$$

$$B = (10^{A/20} - 1) \times 100$$

<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。

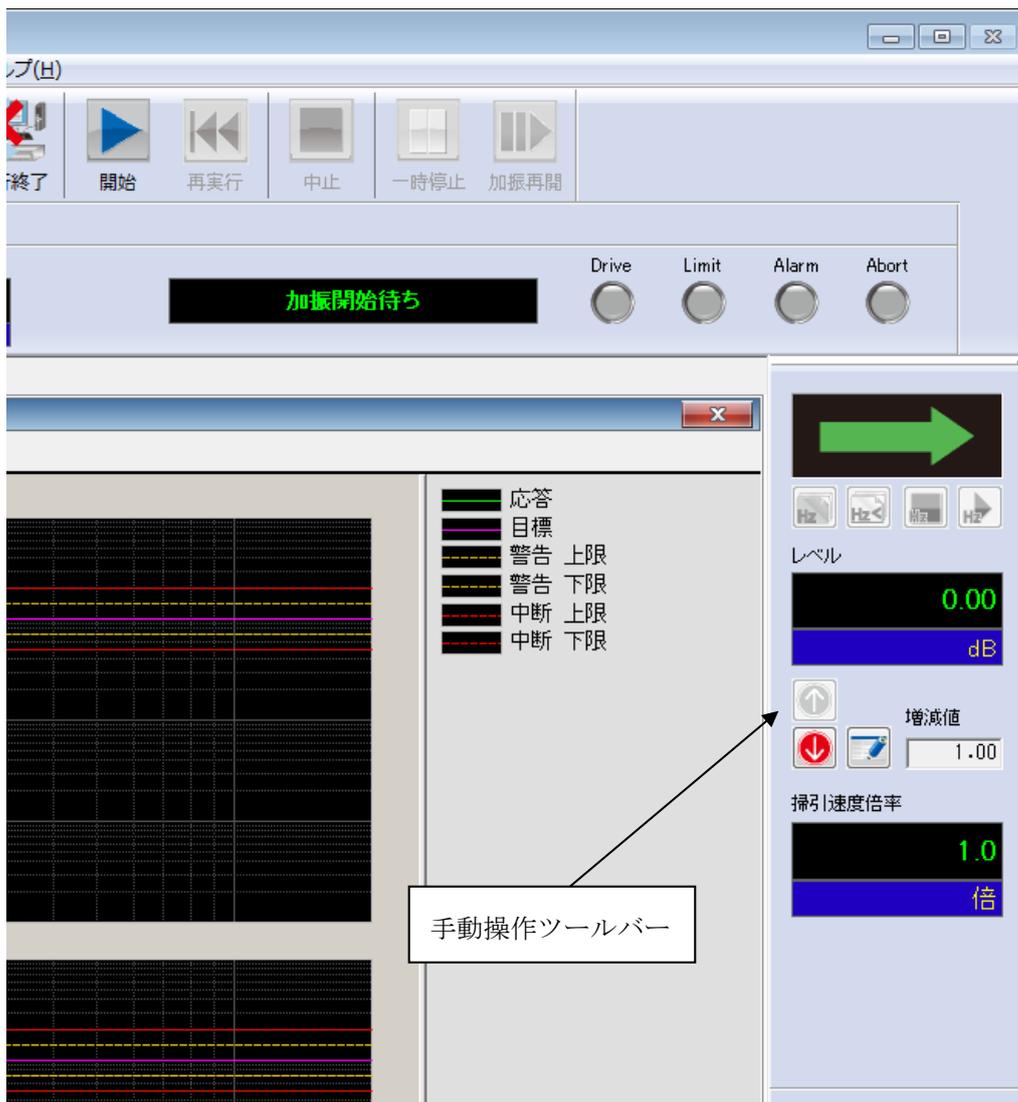
本指定は、伝達率を計算する2つのデータの単位が同じ伝達率グラフでのみ有効です。

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。

### 6.3 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。

なお、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（連続掃引）>

掃引の方向を反転させます。  
掃引回数は制御目標の最大又は最小の周波数で掃引が  
折り返したときにカウントされます。

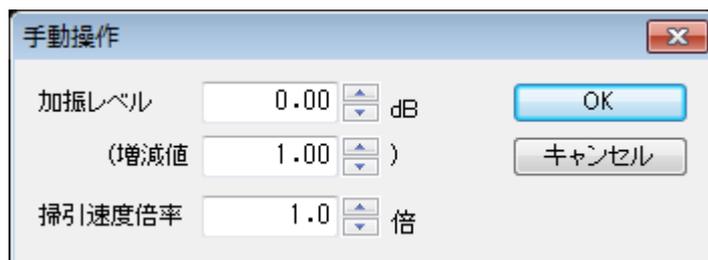
掃引の固定、解除を行います。

次の掃引の先頭にスキップします。

加振レベルを増減値  
分だけアップしま

加振レベルを増減値  
分だけダウンしま

加振レベル、加振レベルの増減値、掃引速  
度倍率を変更します。ボタンを押下すると  
下のダイアログが表示されます。



<各項目について（スポット）>

スポットの固定、解除を行います。

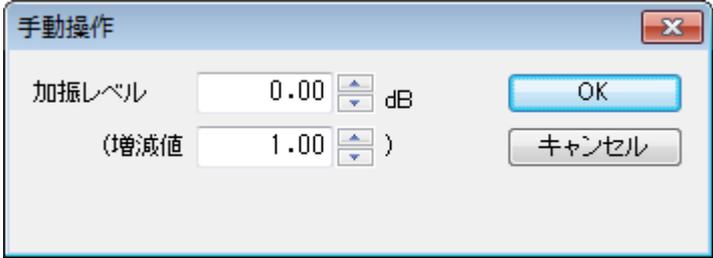
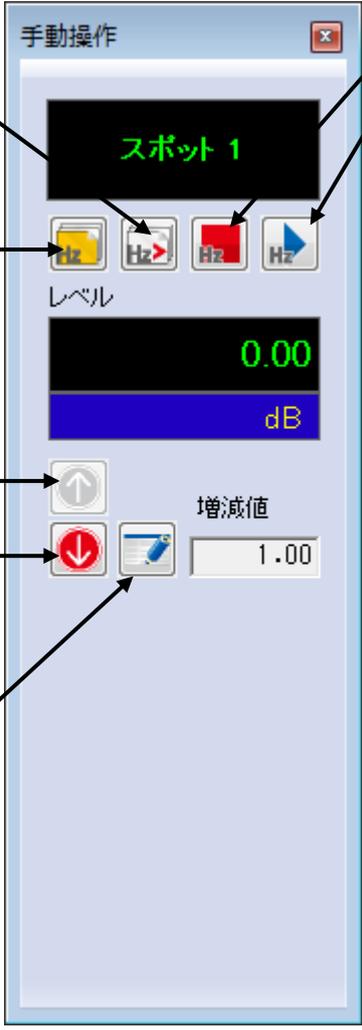
次のスポットの先頭に移動します。

スポットの先頭に移動します。

加振レベルを増減値分だけアップします。

加振レベルを増減値分だけダウンします。

加振レベル、加振レベルの増減値を変更します。ボタンを押下すると下のダイアログが表示されます。



## 6.4 制御運転データの取り込みと削除

テスト中断（終了）時の状態（テストに必要なデータ）は、加振終了状態でテスト定義ファイルを保存することによって取り込むことができます。

これらのデータを制御運転データと呼ぶことにします。

制御運転データには次のものがあります

- ・伝達関数
- ・継続加振データ

制御運転データをテスト定義ファイルに取り込んで保存した場合、次のようなメリットとデメリットがあります。

### [メリット]

以下のメリットがありますが、センサや供試体等のシステム構成や条件が異なる場合には、大変危険ですのでご注意ください。その場合には、通常のテストと同様に、伝達関数を測定し、最初から試験を実施してください。

<伝達関数の取り込み>

試験を実施したときの伝達関数を次の試験で使うことができます（伝達関数の測定をスキップできます）。

<継続加振データ>

加振レベルやテスト時間をテストが中断した状態から再開することができます。

### [デメリット]

制御運転データを消去しない限り、テスト定義内容が一部変更できなくなります。

## 6.4.1 制御運転データの取り込み

制御運転データは、加振が終了している状態で取り込むことができます。

### 6.4.1.1 試験終了時に取り込む方法

< 操作手順 >

< Step1 >

試験を終了します。

試験を終了時に現在の状態を定義ファイルに付加するかどうかの確認メッセージが表示されますので、[はい] を選択します。



- ・ 伝達関数

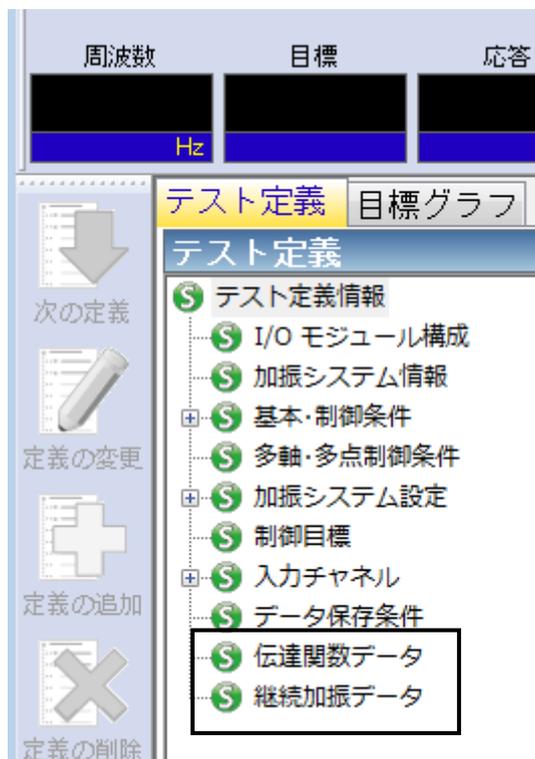
伝達関数測定後であれば、定義に関連付けることが可能です。

- ・ 継続運転データ

初期イコライゼーション後であれば、定義に関連付けることが可能です。

<Step2>

テスト定義には関連付けられたデータ項目が追加表示されます。



### 6.4.1.2 定義モードで取り込む方法

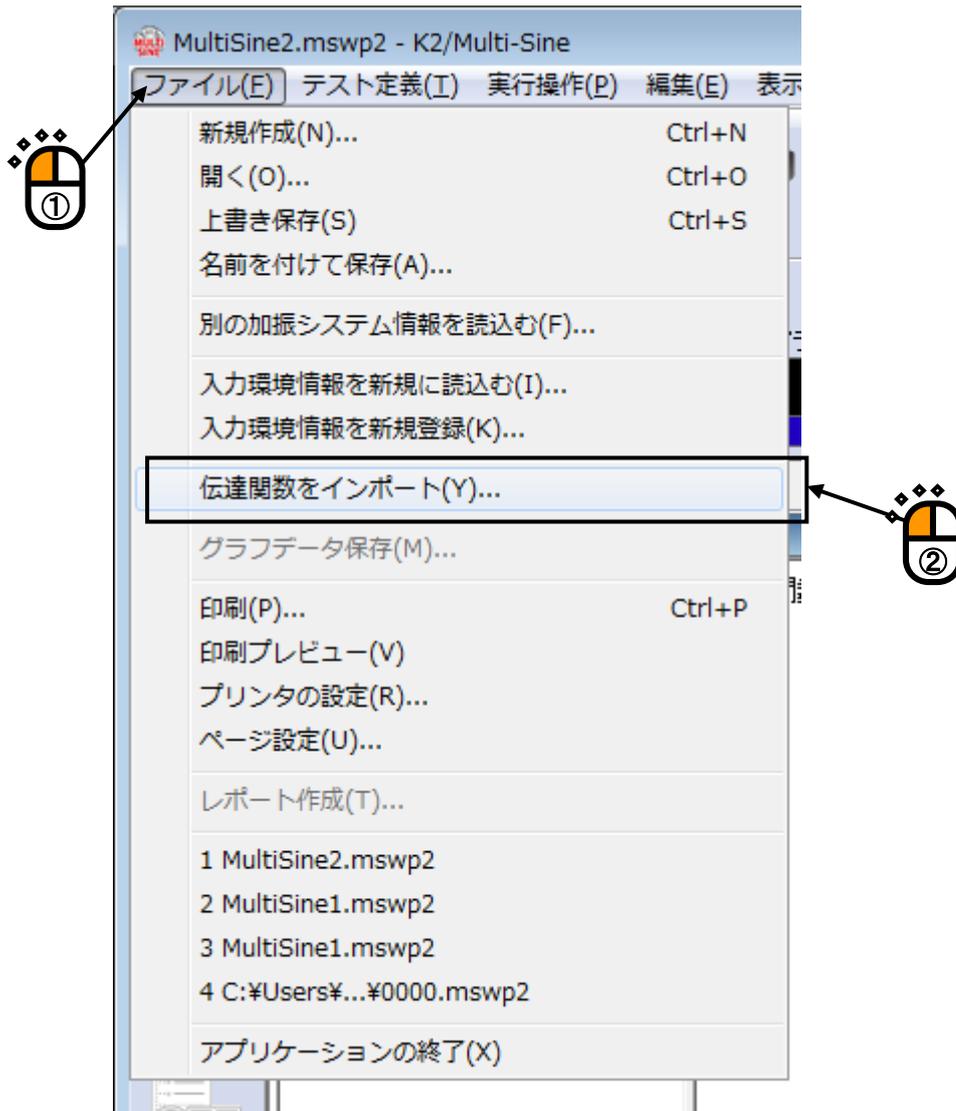
< 操作手順 >

< Step1 >

定義モードにおいて、以下の操作をすることにより「伝達関数」をテスト定義ファイルに取り込むことができます。

「伝達関数」は、データファイルから取り込むことができます。

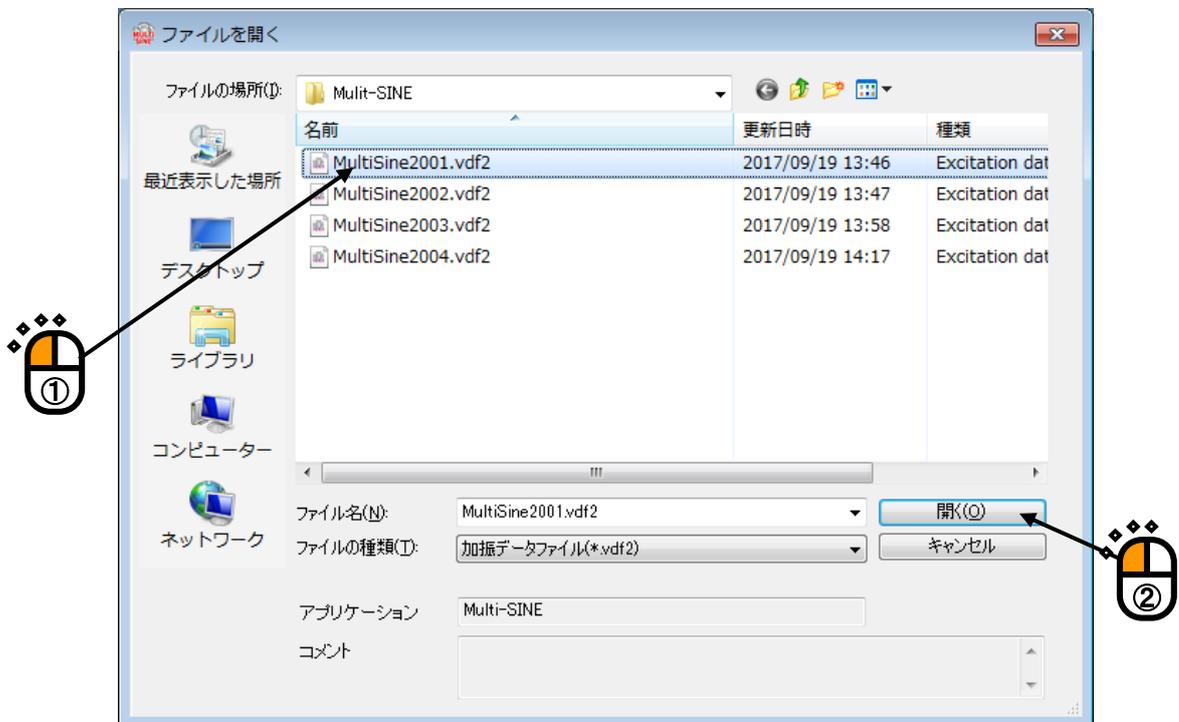
メニューバーの「ファイル」から「伝達関数をインポート」を選択します。



<Step2>

取り込みたいデータファイルを選びます。〔開く〕をクリックします。

なお、サンプリング周波数等の諸条件がテスト定義と一致し、テスト定義で利用できるデータでなければ本項目は有効になりません。



<Step3>

テスト定義には関連付けられたデータ項目が追加表示されます。



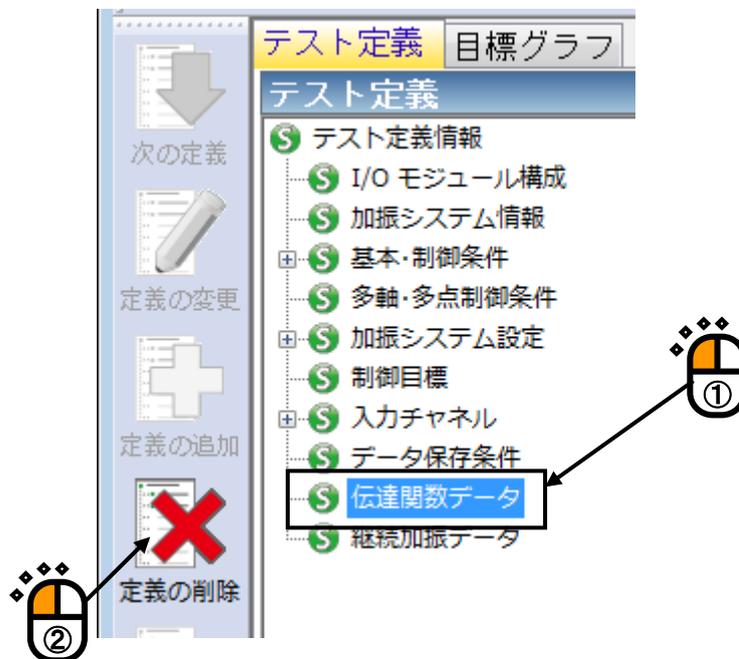
## 6.4.2 制御運転データの削除

「制御運転データ」を削除する場合は、次の操作手順を行います。

<操作手順>

<Step1>

削除する制御運転データを選択し、[定義の削除] ボタンを押します。



<Step2>

確認メッセージが表示されますので、[はい] を押します。



## 6.5 伝達関数測定スキップ（テストに取り込まれた伝達関数を使用する）

伝達関数を取り込まれているテストファイルでは、伝達関数の測定をスキップし、取り込まれている伝達関数をテストで使用することができます。

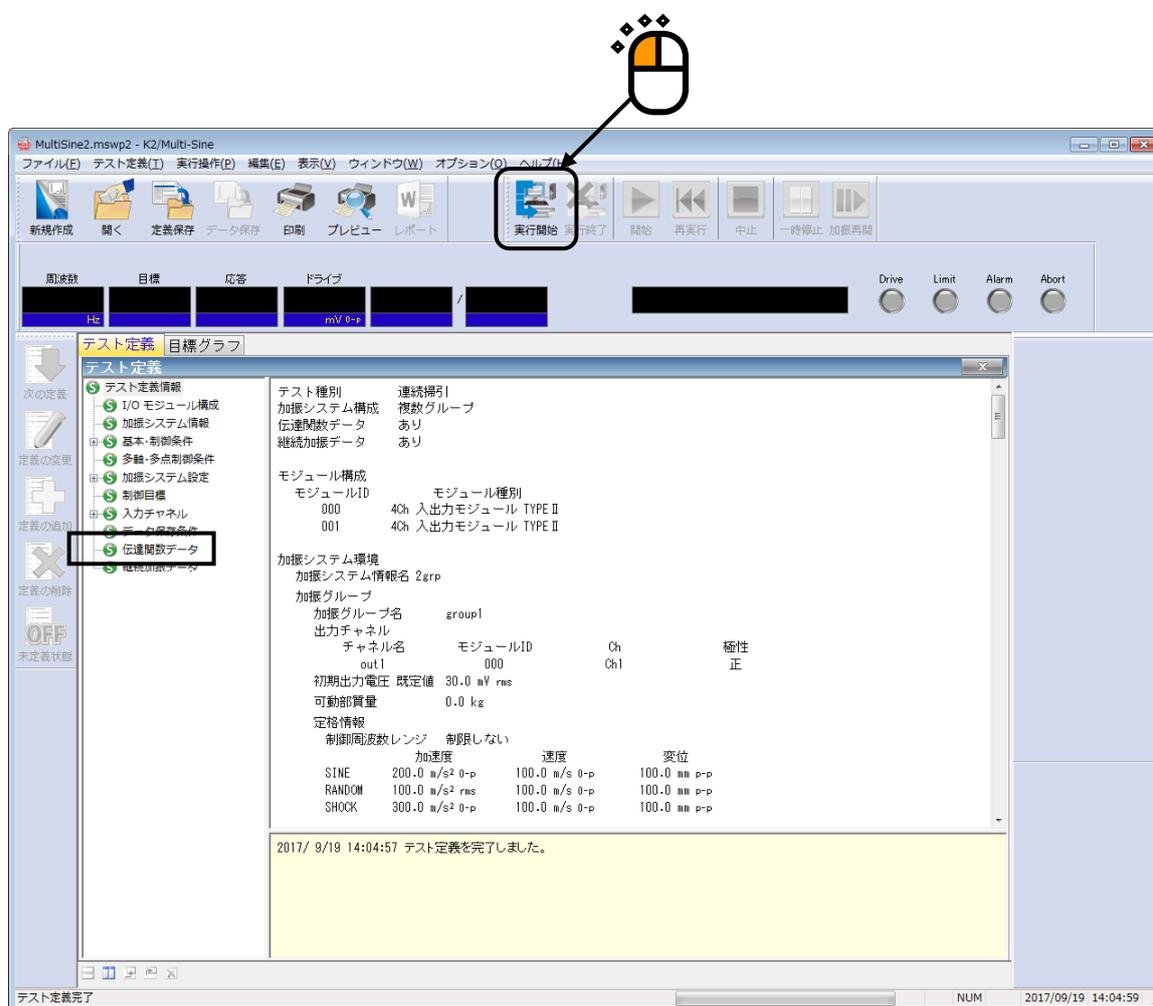
ただし、センサや供試体等のシステム構成や条件が異なる場合には、大変危険ですのでご注意ください。その場合には、通常のテストと同様に、伝達関数を測定しなおしてください。

伝達関数の取り込みについては、「制御運転データの取り込みと消去」を参照してください。

<操作手順>

<Step1>

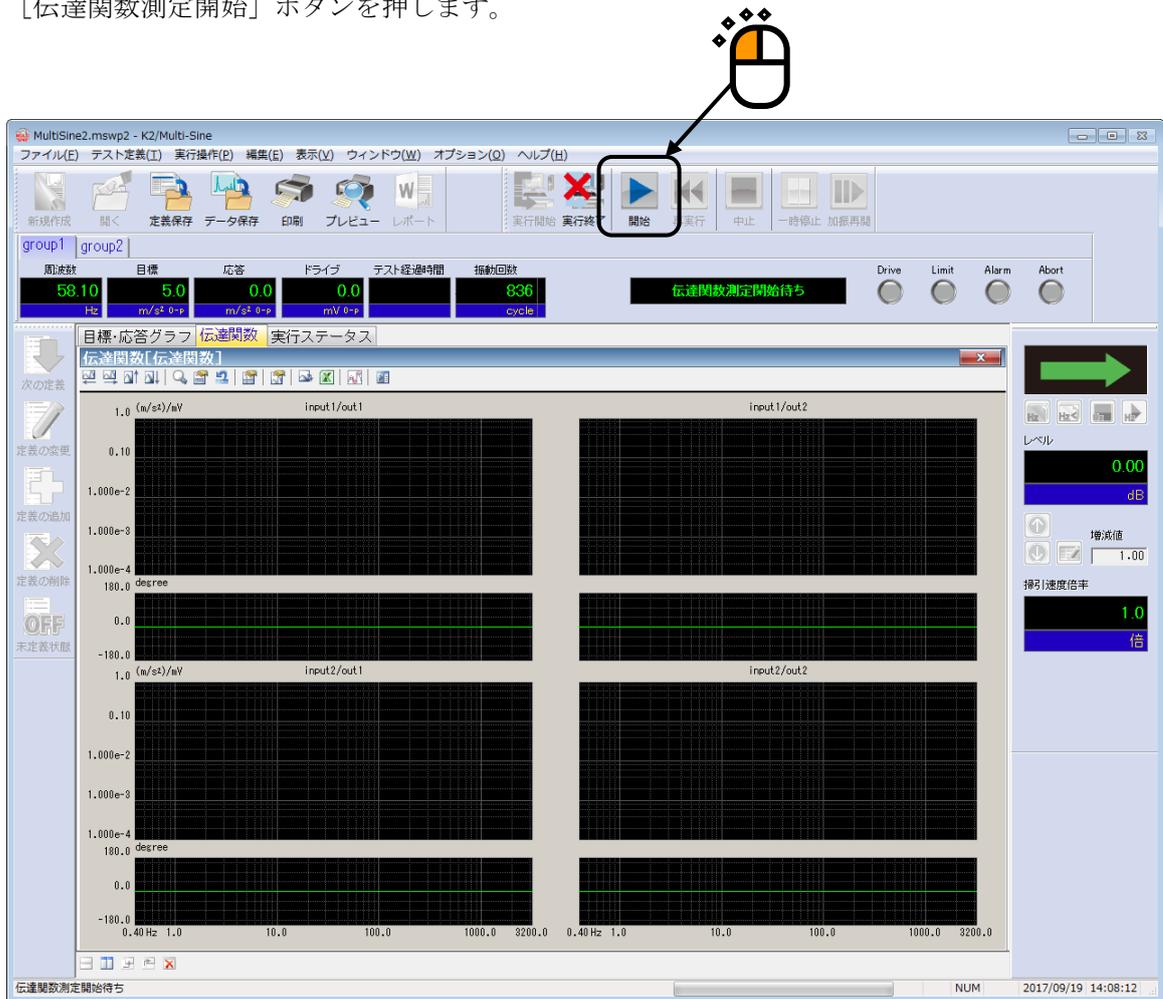
伝達関数を取り込まれているテストファイルを読み込み、[実行開始] ボタンを押します。



<Step2>

被制御系の伝達関数を測定します。

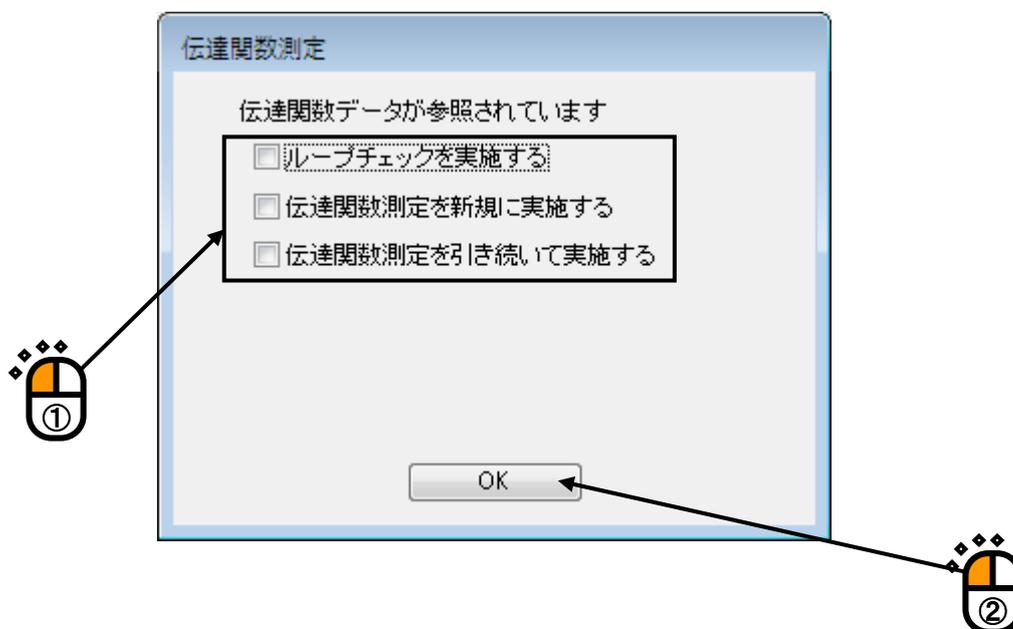
[伝達関数測定開始] ボタンを押します。



### <Step3>

伝達関数を取り込まれているテストの場合には、伝達関数測定をスキップするかどうかを選択する画面が表示されます。

ループチェックと伝達関数測定をスキップする場合には、全てのチェックボックスを外し、[OK] ボタンを押します。[OK] ボタンを押すと、取り込まれている伝達関数が読み込まれ、ドライブ生成待ち状態になります。



伝達関数測定のフェーズは、「ループチェック」と「伝達関数測定」の2つから成ります。新規に「伝達関数測定」をするためには「ループチェック」が必ず必要です。ここでの選択肢は、次の4つになります。

- 1) 「ループチェック」と「伝達関数測定」をスキップする（上記の内容）。
- 2) 「ループチェック」のみを実施し、「伝達関数測定」をスキップする（配線ミス等がなく、制御システムが全て繋がっているかを確認だけする）。
- 3) 「伝達関数測定」を再測定する。「伝達関数測定」の前に必然的に「ループチェック」が実施されます。
- 4) 「伝達関数測定」を継続測定する（次項参照）。伝達関数測定を実施し、現在の伝達関数に足しこみます（伝達関数の平均化回数を増やします）。「ループチェック」は実施されません。

## 6.6 伝達関数の継続測定

伝達関数を継続測定し、現在の伝達関数に足しこみます。

伝達関数を測定し終わった後に伝達関数の平均化回数を増やしたい場合に利用します。

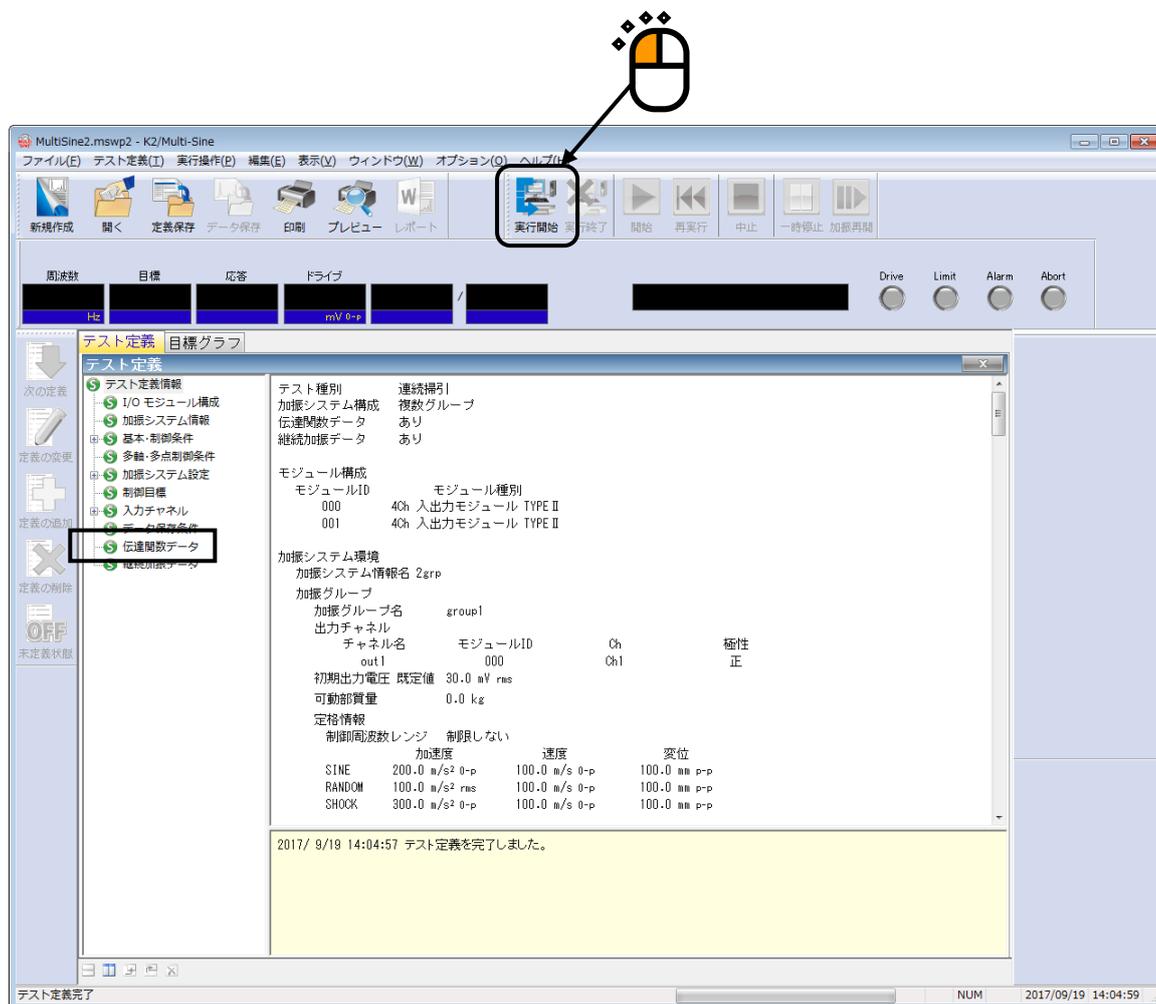
伝達関数の継続測定は下記の条件で行なわれます。

- ・「ループチェック」は実施されません。
- ・伝達関数測定時のドライブ波形は、足し込む対象の伝達関数を元に計算され、制御応答の周波数成分がほぼフラットな特性を持つようにイコライズされたランダム波形になります。

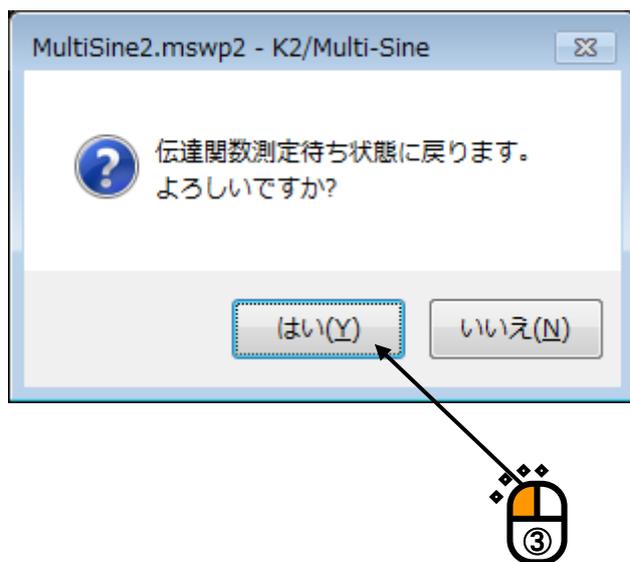
<操作手順>

<Step1>

伝達関数を取り込まれているテストファイルを読み込み、[実行開始] ボタンを押します。



または、伝達関数の測定が完了している時点でメニューバーの「実行操作」を選択し、「伝達関数再測定」を選択します。確認メッセージが表示されますので、「はい」を選択します。



<Step2>

[伝達関数測定開始] ボタンを押します。



MultiSine1.mswp2 - K2/Multi-Sine

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

新規作成 開く 定義保存 データ保存 印刷 プレビュー レポート 実行開始 実行終了 実行 中止 一時停止 加算再開

group1 group2

周波数	目標	応答	ドライブ
10.00 Hz	0.0	0.0	0.0

伝達関数測定開始待ち

Drive Limit Alarm Abort

目標・応答グラフ 伝達関数 実行ステータス

伝達関数[伝達関数]

1.0 (m/s<sup>2</sup>)/mV Input 1/out 1

1.0 (m/s<sup>2</sup>)/mV Input 2/out 2

180.0 degree

0.0

180.0

1.0 (m/s<sup>2</sup>)/mV Input 1/out 1

1.0 (m/s<sup>2</sup>)/mV Input 2/out 2

180.0 degree

0.0

180.0

0.40 Hz 1.0 10.0 100.0 1000.0 3200.0

0.40 Hz 1.0 10.0 100.0 1000.0 3200.0

伝達関数測定開始待ち

NUM 2017/09/19 14:13:15

### <Step3>

伝達関数の測定方法を指定する画面が表示されます。

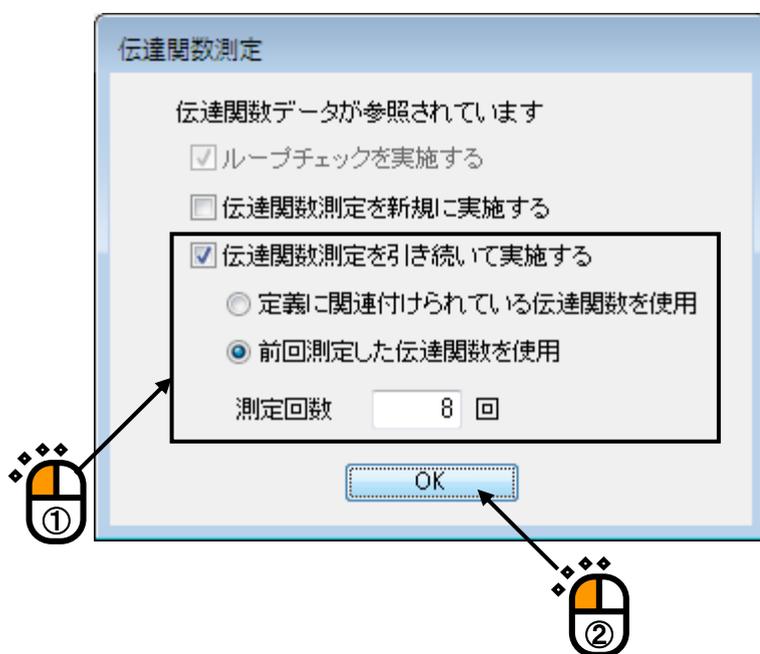
「伝達関数測定を引き続いて実施する」にチェックを入れ、下記の指定を行い [OK] ボタンを押すと伝達関数の継続測定が実施されます。

#### ・ 足し込む対象の伝達関数の指定

テストファイルに取り込まれている伝達関数を使用する場合には「定義に関連付けられている伝達関数を使用」を選択し、現在の伝達関数を使用する場合には「前回測定した伝達関数を使用」を選択します。

#### ・ 平均化回数の指定

測定回数に継続測定する回数を入力します。



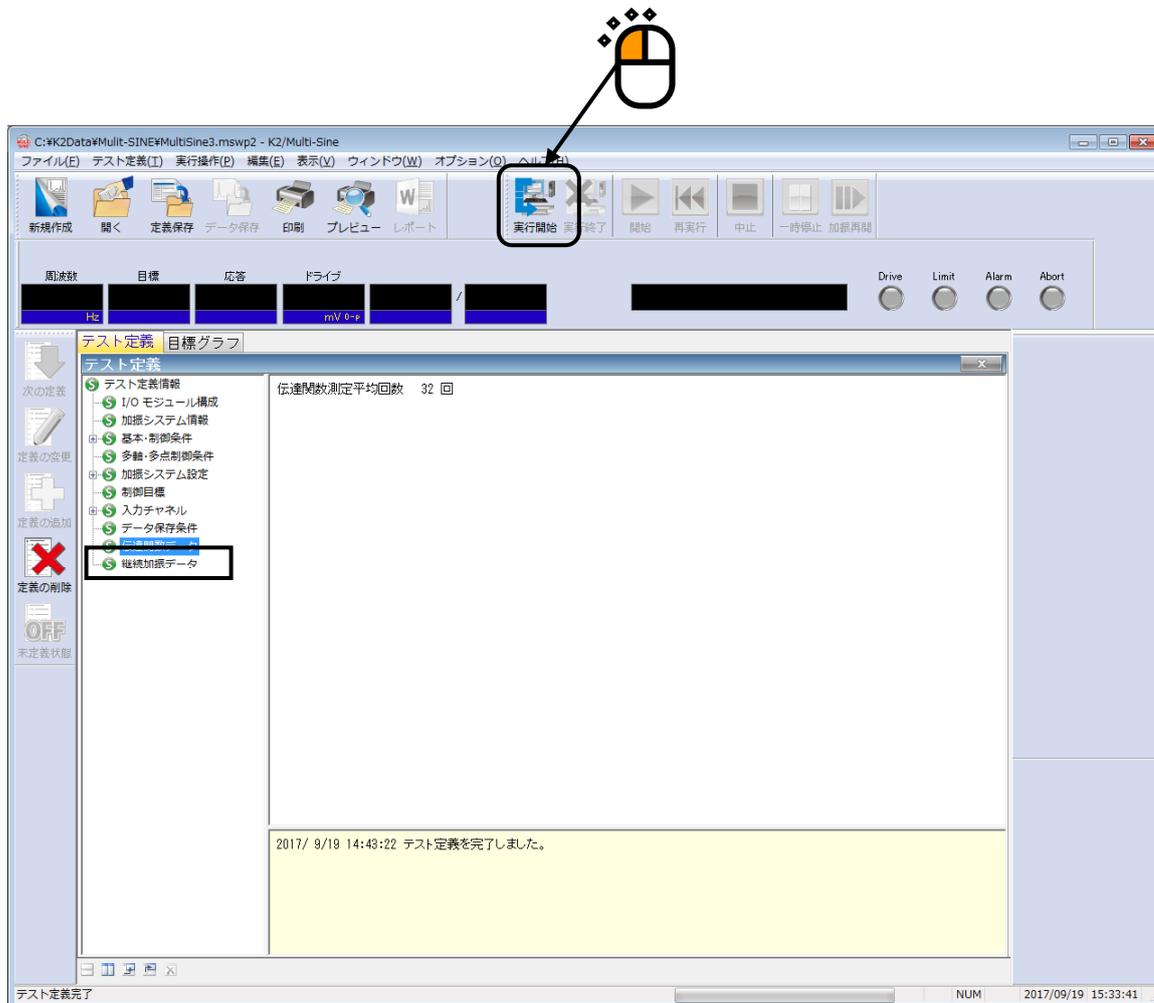
## 6.7 中断したテストを再開する

継続加振データが取り込まれているテストファイルでは、継続加振データが取り込まれた状態からテストを再開することができます。

<操作手順>

<Step1>

継続加振データが取り込まれているテストファイルを読み込み、[実行開始] ボタンを押します。



< Step2 >

被制御系の伝達関数を測定し、加振開始待ち状態まで移行します。

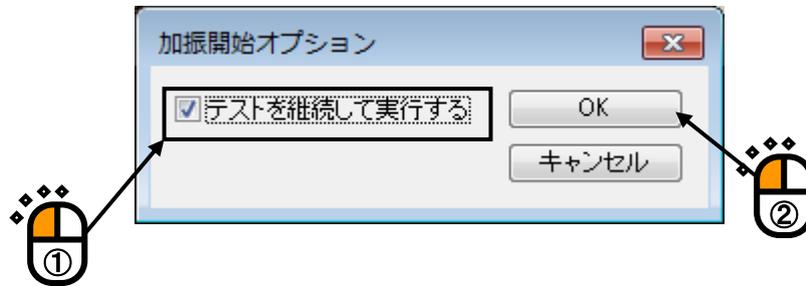
[加振開始] ボタンを押します。

The screenshot shows a software interface for vibration control. At the top, a toolbar contains several icons, with the 'Start' button (a blue play icon) highlighted by a mouse cursor. Below the toolbar, a status bar displays various parameters: 周波数 (Frequency) 23.20 Hz, 目標 (Target) 0.2383 mm/s, 応答 (Response) 0.0 mm/s, ドライブ (Drive) 0.0 mV, テスト経過時間 (Test elapsed time) 0:00:04, and 振動回数 (Vibration count) 50. A green indicator shows '加振開始待ち' (Waiting for start of vibration). The main area features two graphs, 'group1' and 'group2', showing frequency response curves. The y-axis is labeled 'm/s²' and ranges from 1.000e-2 to 100.0. The x-axis is labeled 'Hz' and ranges from 10.0 to 2000.0. A legend on the right identifies the lines: 応答 (Response), 目標 (Target), 警告 上限 (Warning Upper Limit), 警告 下限 (Warning Lower Limit), 中断 上限 (Stop Upper Limit), and 中断 下限 (Stop Lower Limit). The status bar at the bottom left shows '加振開始待ち' and the bottom right shows 'NUM 2017/09/19 15:35:51'.

<Step3>

継続加振データが取り込まれているテストの場合には、テストを継続して実行するかどうかを選択する画面が表示されます。

中断時からテストを再開する場合は、「テストを継続して実行する」をチェックし、[OK] ボタンを押します。中断時のテスト状態（テスト経過時間と加振レベル）からテストが再開されます。



## INDEX

### C

CSV データファイル (実測プロファイル) ..... 4-43

### H

HPF ..... 4-42

### L

LPF ..... 4-42

### い

イコライゼーションモード ..... 4-5, 4-6, 5-3

### お

応答上限値 ..... 5-1

応答リニアリティチェック ..... 4-18

往復掃引回数で指定 ..... 4-24

折り返し休止時間 ..... 4-20, 4-23

### か

加振グループ配置 ..... 4-13, 4-14

加振システム情報 ..... 2-2, 3-1, 3-3, 3-23, 3-25, 3-47, 3-49, 4-1, 4-2, 4-15, 4-16

加振システム設定 ..... 4-1, 4-13, 4-15, 5-1, 5-2, 5-3

加振レベル ..... 4-9

片道掃引回数で指定 ..... 4-23

傾き ..... 4-40

傾きの単位 ..... 3-32, 4-39

簡易定義 ..... 3-1, 3-10, 4-34, 4-35

環境ノイズ ..... 4-4, 4-17, 5-1

環境ノイズ上限値 ..... 4-18

環境設定ファイル ..... 2-2

監視トレランス ..... 4-58

監視プロファイル ..... 4-56, 4-57, 4-58

### き

基本・制御条件 ..... 4-1, 4-2, 4-23, 4-28, 4-50, 5-2, 5-3, 5-5

基本操作例 ..... 3-1

逆方向片道 ..... 4-21

逆方向から往復 ..... 4-22, 4-24

### く

グラフデータファイル ..... 2-2

繰返し休止時間 ..... 4-32

クロストーク制御 ..... 4-9

### け

継続加振データ ..... 6-7, 6-21

最高観測周波数.....	4-2, 5-5
最大値制御.....	4-55
最大ドライブ電圧.....	4-16
最大ピーク.....	4-4

時間で指定.....	4-24
実行ステータス.....	4-61
実効値.....	1-1, 4-3
実測プロファイル定義.....	4-34, 4-40
周波数分解能.....	1-1, 4-8
出力 開始/停止 遷移時間.....	4-6
手動操作.....	1-1, 4-22, 4-32, 4-62, 6-4
順方向片道.....	4-21
順方向から往復.....	4-21, 4-23, 4-24
詳細定義.....	3-23, 3-32, 4-34, 4-36, 4-38, 4-47
初期出力電圧.....	4-15, 4-16
初期ループチェック.....	3-21, 3-45, 3-68, 3-69, 4-4, 4-5, 4-17, 4-18, 5-1, 5-2
振動回数で指定.....	4-24

スポットテスト.....	1-1, 2-3, 3-47, 3-48, 4-1, 4-19, 4-26, 4-32, 4-60, 4-61
--------------	---

制御運転データ.....	6-7, 6-8, 6-13, 6-14
制御周波数.....	1-1
制御ダイナミックレンジ.....	1-1
制御単位.....	4-2, 4-28, 4-37, 4-50
制御方式.....	1-1
制御目標.....	4-1, 4-2, 4-19, 4-20, 4-23, 4-26, 4-29, 4-50, 4-62
制御目標周波数.....	4-19
制御目標レベル.....	4-19
制御時ループチェック.....	4-5, 4-17
ゼロ目標.....	4-25, 4-33
遷移下限時間.....	4-6, 4-7
遷移上限時間.....	4-6, 4-7
遷移振動回数.....	4-6, 4-7

掃引開始方向.....	1-1
掃引固定時間.....	4-23
掃引最大周波数で掃引を固定する.....	4-23
掃引速度.....	3-1, 3-12, 3-23, 3-36, 4-5, 4-20, 4-21, 4-22, 4-29, 4-62

掃引タイプ	1-1
掃引動作	1-1, 4-21, 4-22, 4-29
掃引方向	4-21
掃引モード	1-1, 4-20, 4-22
相対位相	4-25, 4-33
相対振幅	4-25, 4-33
た	
多軸・多点制御条件	4-1, 4-8
多軸・多点制御速度	4-12, 4-13
ち	
チャンネル独自のピーク振幅推定	4-56
中断したテストを再開する	6-21
て	
定期保存	4-60
定数型	4-36, 4-37, 4-38, 4-39, 4-47
データ保存条件	4-1, 4-59
テスト時間	3-22, 3-46, 3-70, 4-19, 4-20, 4-23, 4-24, 4-26, 4-31, 4-60
テスト中断出力電圧	4-16
テスト定義ファイル	2-2
テストファイル	2-2, 4-1, 4-59
テストを継続して実行する	6-23
伝達関数再測定	6-18
伝達関数測定	6-8, 6-15, 6-16, 6-19, 6-20
伝達関数測定時中断レベル	4-56
伝達関数測定電圧	4-16
伝達関数測定のスキップ	6-14
伝達関数の継続測定	6-17
伝達特性測定加振回数指定	4-8
伝達率表示単位	6-3
と	
動作設定	6-2
動作モード	1-1, 4-20
ドライブ生成の重み	4-50, 4-54
ドライブ節約	4-10
トラッキング	1-1, 4-2, 4-3
トレランス	4-19, 4-20, 4-23, 4-29, 4-31, 4-44, 4-45, 4-58, 4-62, 5-3
トレランスレベルの指定単位	6-3
に	
入力環境情報	3-1, 3-3, 3-23, 3-25, 3-47, 3-49, 4-53
入力チャンネル	4-1, 4-16, 4-51

入力チャンネル情報.....	2-2
ひ	
ピーク振幅推定.....	4-3
ふ	
プリチェック電圧.....	4-17
ブレイクポイント.....	3-23, 3-32, 4-23, 4-34, 4-36, 4-37, 4-38, 4-39, 4-44, 4-47, 4-49
プロファイル定義.....	4-23, 4-30, 4-31, 4-34, 4-35, 4-57
へ	
平均化重みづけ係数.....	4-55
平均値.....	1-1, 4-3
平均ピーク.....	4-4
ほ	
補間型.....	3-32, 4-34, 4-38, 4-39, 4-40
補間の種別.....	3-32, 4-39, 4-42
ホワイトノイズで加振.....	4-16
む	
無限.....	4-24, 4-31, 4-32
め	
メニューバー.....	4-61
も	
目標相対トレランス.....	4-55
る	
ループチェック.....	3-20, 3-44, 4-4, 4-5, 4-16, 4-17, 5-2, 5-3, 6-16, 6-17
ループチェック電圧.....	4-8, 4-15
れ	
連続掃引.....	1-1, 2-3, 3-1, 3-2, 3-23, 3-24, 4-1, 4-19, 4-20, 4-29, 4-34, 4-60

