



WAVE DESIGNER for WF1947/WF1948

取扱説明書

DA00036699-005

WAVE DESIGNER for WF1947/WF1948

取扱説明書

■登録商標について

National Instruments は、米国 National Instruments Corporation の商標です。

Microsoft は、米国 Microsoft Corporation の登録商標です。

Windows は、米国 Microsoft Corporation の登録商標です。

Adobe, 及び Acrobat は、米国 Adobe Systems Inc.の商標です。

その他の会社名, 商品名等は、一般に各社の商標, 又は登録商標です。

—— はじめに ——

このたびは、マルチファンクションジェネレータ WF1947/WF1948 をお買い求めいただき、ありがとうございます。

本製品を安全に正しくお使いいただくために、まず、次のページの“安全にお使いいただくために”をお読みください。

●この説明書の章構成は次のようになっています。

初めて使用する方は、“1. 概説”からお読みください。

1. 概説

WAVE DESIGNER for WF1947/WF1948 の機能の概要を説明しています。

2. インストール

WAVE DESIGNER for WF1947/WF1948 の動作に必要な環境や、インストールの方法を説明しています。

3. 操作説明

起動・終了方法、ウィンドウの構成、環境設定の方法などの操作方法と任意波形編集機能について説明しています。

4. 保守

CD-ROM の管理や、破損時の対処について説明しています。

———— 安全にお使いいただくために ————

安全にご使用いただくため、下記の警告や注意事項は必ず守ってください。

これらの警告や注意事項を守らずに発生した損害については、当社はその責任と保証を負いかねますのでご了承ください。

●取扱説明書の内容は必ず守ってください。

取扱説明書には、この製品を安全に操作・使用するための内容を記載しています。

ご使用に当たっては、この説明書を必ず最初にお読みください。

この取扱説明書に記載されているすべての警告事項は、重大事故に結びつく危険を未然に防止するためのものです。必ず守ってください。

●おかしいと思ったら

本製品が制御している電源システムから煙が出たり、変な臭いや音がしたりする場合は、直ちに使用を中止してください。

このような異常が発生したら、修理が完了するまで使用できないようにして、直ちにお求めの当社又は当社代理店にご連絡ください。

——— 免責事項 ———

“WAVE DESIGNER for WF1947/WF1948”（以降、本ソフトウェアと略記）は、株式会社エヌエフ回路設計ブロックが十分な試験及び検査を行って出荷しております。

万一製造上の不備による故障又は輸送中の事故などによる不具合がありましたら、当社又は当社代理店までご連絡ください。

本ソフトウェアの使用により万一損害が生じたとしても、当社はその損害において一切の責任を負いません。また、本ソフトウェアに不備があった場合でも、当社は修正及びサポートの義務を負わないものとします。ご使用はお客様の責任において行ってください。

——— 著作権について ———

本ソフトウェアの著作権は当社にあり、日本国著作権法及び国際条約によって保護されています。

お客様は、バックアップ又は保存用の目的に限って、本ソフトウェアのコピーを1部作成すること、又はオリジナルをバックアップ又は保存用の目的のみに保持して、本ソフトウェアをハードディスクにインストールできます。

この取扱説明書の内容の一部又は全部を無断で転載することはできません。

——— ご連絡にあたって ———

万一不具合、又はご不明な点がありましたら、お求めになりました当社又は当社代理店にご連絡ください。

ご連絡の際は、型式名（又は製品名）、バージョンと、できるだけ詳しい症状やご使用の状態をお知らせください。

目 次

	ページ
はじめに	i
安全にお使いいただくために	ii
免責事項・著作権について・ご連絡にあたって	iii
目次	iv
図目次	vi
表目次	vi
1. 概説	1
1.1 概要	2
1.2 機器との通信	3
1.3 本書の表記について	3
2. インストール	5
2.1 システム要件	6
2.2 インストールの手順	7
2.2.1 USBドライバソフトウェアのインストール	7
2.2.2 WAVE DESIGNER for WF1947/WF1948のインストール	7
3. 操作説明	9
3.1 起動・終了	10
3.1.1 起動	10
3.1.2 終了	10
3.2 エラーメッセージ	10
3.3 ウィンドウ各部の名称	11
3.4 各部の操作	12
3.4.1 メニューバー	12
3.4.2 ツールバー	13
3.4.3 操作パネル部	13
3.4.4 波形表示部	13
3.5 波形表示部	14
3.5.1 波形表示領域	14
3.5.2 表示倍率	14
3.5.3 マーカ	15
3.5.4 波形操作	16
3.5.5 任意波形編集例	18
3.5.6 グリッド描画	18
3.6 ファイル操作	19
3.6.1 独自形式ファイル	19
3.6.2 テキスト形式ファイル	19
3.6.3 ファイルの読み込み	20
3.7 波形の印刷	20

3.8	新規任意波形編集	21
3.8.1	範囲・ページ	21
3.8.2	波形選択	22
3.8.3	パラメタ設定	23
3.8.4	波形関数設定	24
3.8.5	波形作成例	29
3.8.6	任意波形編集パラメタファイル操作	31
3.8.7	印刷	31
3.9	新規補間編集	32
3.9.1	制御点の設定	33
3.9.2	補間実行	34
3.9.3	波形作成例	35
3.9.4	制御点ファイル操作	36
3.10	波形間演算	37
3.10.1	演算の種類	38
3.10.2	演算対象の設定	38
3.10.3	演算の実行	38
3.10.4	波形作成例	39
3.11	圧縮／伸張	40
3.11.1	横軸の圧縮／伸張	40
3.11.2	縦軸の圧縮／伸張	41
3.11.3	波形作成例	42
3.12	環境設定	44
3.12.1	X軸単位設定	44
3.12.2	Y軸単位設定	45
3.13	メモリ	45
3.13.1	メモリ転送	45
3.13.2	メモリクリア	46
4.	保守	47
4.1	CD-ROMの管理	48
4.2	破損CD-ROMの交換	48
4.3	バージョンの確認	48

付 図・付 表

■ 図目次

	ページ
図1-1 波形作成例	2
図3-1 デスクトップのショートカットアイコン	10
図3-2 終了確認ダイアログ	10
図3-3 任意波形編集ウィンドウ	11
図3-4 任意波形編集のメニュー構成	12
図3-5 任意波形編集のツールバー	13
図3-6 操作パネル画面遷移	13
図3-7 クリップボード操作	17
図3-8 新規任意波形編集	21
図3-9 「波形関数」を選択したとき	24
図3-10 新規補間編集	32
図3-11 波形演算	37
図3-12 圧縮／伸張	40
図3-13 メモリ転送ダイアログ	46
図3-14 メモリクリアダイアログ	46
図4-1 環境設定ダイアログウィンドウ	48

■ 表目次

	ページ
表2-1 システム要件	6
表3-1 波形選択	22
表3-2 標準波形のパラメタ	23
表3-3 組み込み定数	25
表3-4 演算子	26
表3-5 組み込み関数	26
表3-6 横軸ユーザ単位例	44

1.概説

1.1 概要	2
1.2 機器との通信	3
1.3 本書の表記について	3

1.1 概要

本ソフトウェアは、マルチファンクションジェネレータ WF1947/WF1948（以下、機器と略します）の任意波形編集機能をサポートするアプリケーションです。パーソナルコンピュータ（PC）の Windows（7／8.1／10 以降）上で動作し、PC と本機器を USB で直接接続することにより任意波形データを転送することができます。

本ソフトウェアは、図1-1に示すような、任意波形を作成、編集することができます。

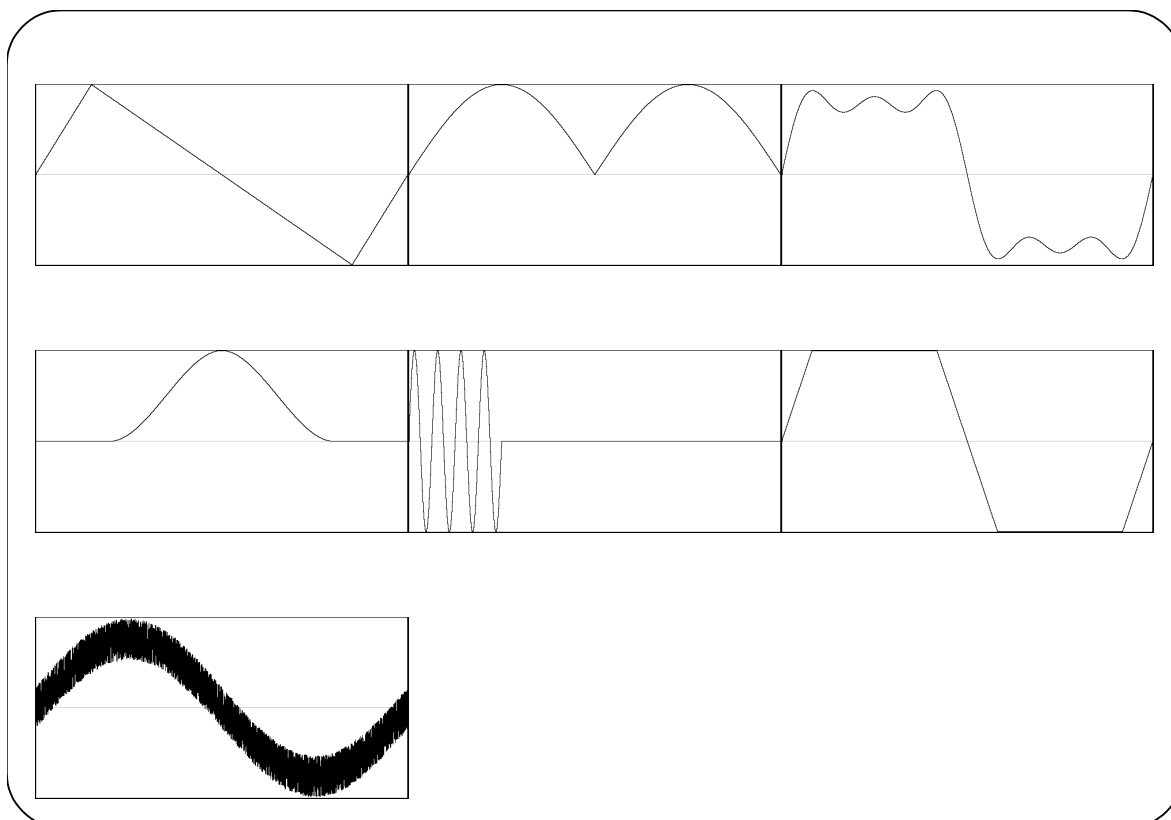


図1-1 波形作成例

— コメント —

本ソフトウェアでは、波形データを 16 ビット（-32768 ～ +32767）で扱っています。

1.2 機器との通信

本ソフトウェアは、任意波形データを機器のメモリへ転送、クリア操作をする場合に限り、通信の接続を行います。この時、機器のフロントパネル操作ができない状態になります。

転送、クリア操作が終了すると、機器との通信は切断され、再び機器の操作を行うことができます。

1.3 本書の表記について

本書では、本ソフトウェアの解説において、次のような表記規則で記述します。

- 画面に表示されるメニュー名やユーザが入力する文字列等：ゴシック体，[] で囲む。

例：[波形(T)]，[s=2*pi:]

- 画面に表示されるボタン名やユーザが操作するキー等：ゴシック体， で囲む。

例：キャンセル，OK，Alt

- 本ソフトウェア内の各機能や各項目を表す文字列等：ゴシック体，「 」 で囲む。

例：「波形間演算」，「メモリ転送」

- あるキーを押しながら，別のキーを押す：“+” で接続して表示する。例：Ctrl + O

- あるキーを押し，離してから，別のキーを押す：“,” で接続して表示する。例：Alt , F

2.インストール

2.1 システム要件	6
2.2 インストールの手順	7

2.1 システム要件

本ソフトウェアをインストールする前に、システムが表2-1の要件を満足していることをご確認ください。

表2-1 システム要件

項目	内容
ハードディスク空き容量	64 MB 以上
ディスプレイ	1024×768 ピクセル以上, 256 色表示以上
OS	Windows 7 (32-bit, 64-bit) Windows 8.1 (32-bit, 64-bit) Windows 10 以降 いずれも日本語版
ディスクドライブ	CD-ROM ドライブ (製品付属 CD よりインストールする場合のみ必要)
通信インタフェース	USB
ソフトウェアコンポーネント	Microsoft .NET Framework 4.0 Microsoft .NET Framework 4.0 日本語 Language Pack

— コメント —

- 使用する OS の動作環境条件によっては、CPU、メモリが上記の仕様で動作できない場合もあります。
- CD-ROM ドライブは、本ソフトウェアのインストール時のみ必要です。

■ ソフトウェアコンポーネントについて

本ソフトウェアの実行には、.NET Framework 4.0 以降がインストールされている必要があります。

.NET Framework 4.0 は、Microsoft 社のホームページ(<http://www.microsoft.com>)からダウンロード可能です。.NET Framework 4.0 がインストールされていない状態で setup.exe を実行しますと、.NET Framework のインストールを促すメッセージが表示されます。

2.2 インストールの手順

本ソフトウェアのインストール／アンインストールを行う場合、管理者権限で Windows にログオンしてください。

本ソフトウェアと機器を通信接続するためには、USB ドライバソフトウェアがインストールされている必要があります。VISA 環境がコンピュータにセットアップされている場合は、USB ドライバソフトウェアも既にインストールされています。

VISA (Virtual Instrument Software Architecture) は、計測器のソフトウェアアーキテクチャの標準化を進める IVI Foundation が推奨している規格です。

2.2.1 USB ドライバソフトウェアのインストール

本ソフトウェアは National Instruments Corporation の NI-VISA Version 2023Q3 で動作することを確認しています。他ベンダー製 VISA 環境での動作トラブルにつきましては対応致しかねますので、予めご了承ください。

NI-VISA についての詳細は、National Instruments 社へお問い合わせいただくか、National Instruments 社の Web サイトでご確認ください。

2.2.2 WAVE DESIGNER for WF1947/WF1948 のインストール

■インストール手順

1. CD-ROM をコンピュータの CD-ROM ドライブに入れます。
 2. CD-ROM の Japanese¥Application¥setup.exe を実行します。インストーラが起動します。
 3. ダイアログの指示に従い、**次へ**を押してインストールします。
 4. インストールが終了したら、CD-ROM を CD-ROM ドライブから取り出します。
- インストールが終了すると、本ソフトウェアを実行できるようになります (図 3.1)。

■アンインストール手順

Windows の [コントロールパネル] - [プログラムと機能] の現在インストールされているプログラムの一覧から “WAVE DESIGNER for WF1947/WF1948” を選択し、削除してください。

ただし、本ソフトウェアをインストールしたフォルダは削除されません。フォルダ内には本ソフトウェアの関連ファイルが残っていますが、アンインストール後にフォルダ及びフォルダ内のファイルを削除しても問題ありません。

3.操作説明

3.1 起動・終了	10
3.2 エラーメッセージ	10
3.3 ウィンドウ各部の名称.....	11
3.4 各部の操作	12
3.5 波形表示部	14
3.6 ファイル操作	19
3.7 波形の印刷	20
3.8 新規任意波形編集	21
3.9 新規補間編集	32
3.10 波形間演算	37
3.11 圧縮／伸張	40
3.12 環境設定	44
3.13 メモリ	45

3.1 起動・終了

本ソフトウェアを起動，終了する方法を説明します。

3.1.1 起動

次の2通りの方法があります。デスクトップのショートカットは，本ソフトウェアのインストール時に自動的に作成されます。

- デスクトップのショートカットアイコン（図3-1）をダブルクリックします。
- スタートメニューから，[スタート]－[すべてのプログラム]－[NF]－[WAVE DESIGNER for WF1947_WF1948]と選択します。



図3-1 デスクトップのショートカットアイコン

3.1.2 終了

次の3通りの方法があります。終了操作を行うと図3-2のダイアログが表示されます。終了する場合は[はい]を，終了をキャンセルする場合は[いいえ]を選択します。

- ウィンドウ右上にある[×]ボタンをクリックします。
- ウィンドウを選択した状態で，キーボードで[Alt] + [F4] と操作します。
- メニューバーから，[ファイル(F)]－[終了(X)]と選択します。

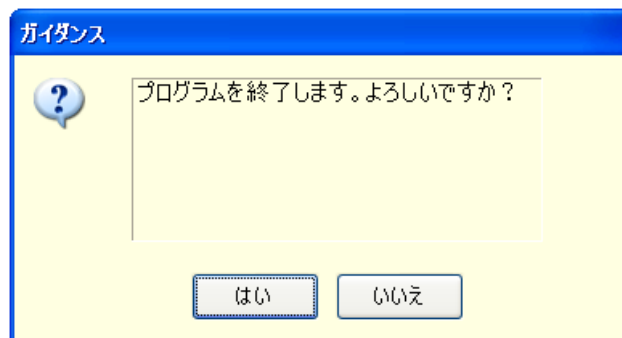


図3-2 終了確認ダイアログ

3.2 エラーメッセージ

本ソフトウェアを使用中に，エラーメッセージがダイアログ表示されることがあります。その場合は，メッセージに従って操作，対応してください。

3.3 ウィンドウ各部の名称

タイトルバーには、波形データの読み出し／書き込みを行ったファイル名が表示されます。まだファイルの読み書きを行っていないときは、[<Untitled>] と表示されます。

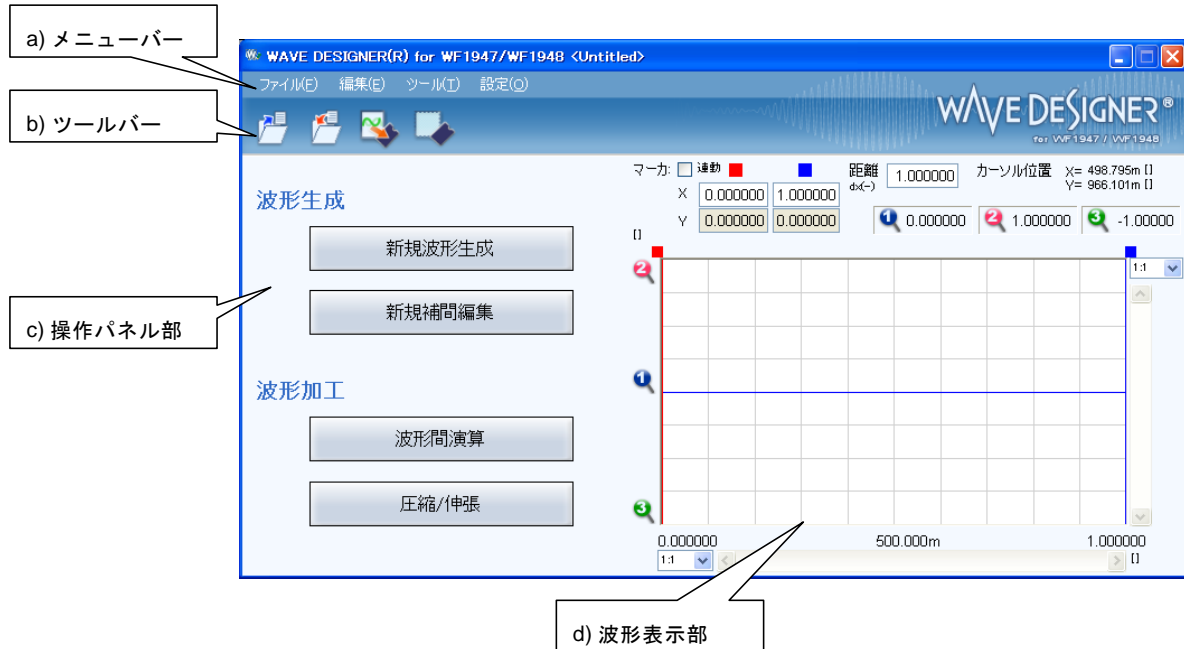


図3-3 任意波形編集ウィンドウ

- | | |
|-----------|---------|
| a) メニューバー | ☞ 3.4.1 |
| b) ツールバー | ☞ 3.4.2 |
| c) 操作パネル部 | ☞ 3.4.3 |
| d) 波形表示部 | ☞ 3.4.4 |

3.4 各部の操作

ここでは、通信接続状態での操作を前提に、各部の操作方法を示します。

通信未接続時状態では、機器との通信が不能であるため、通信を要求する操作の実行はできません。

機器側の状態により、各項目の設定を行うとエラーメッセージが表示されることがあります。メッセージの内容に従って対応してください。

3.4.1 メニューバー

任意波形編集のメニュー構成を図3-4に示します。

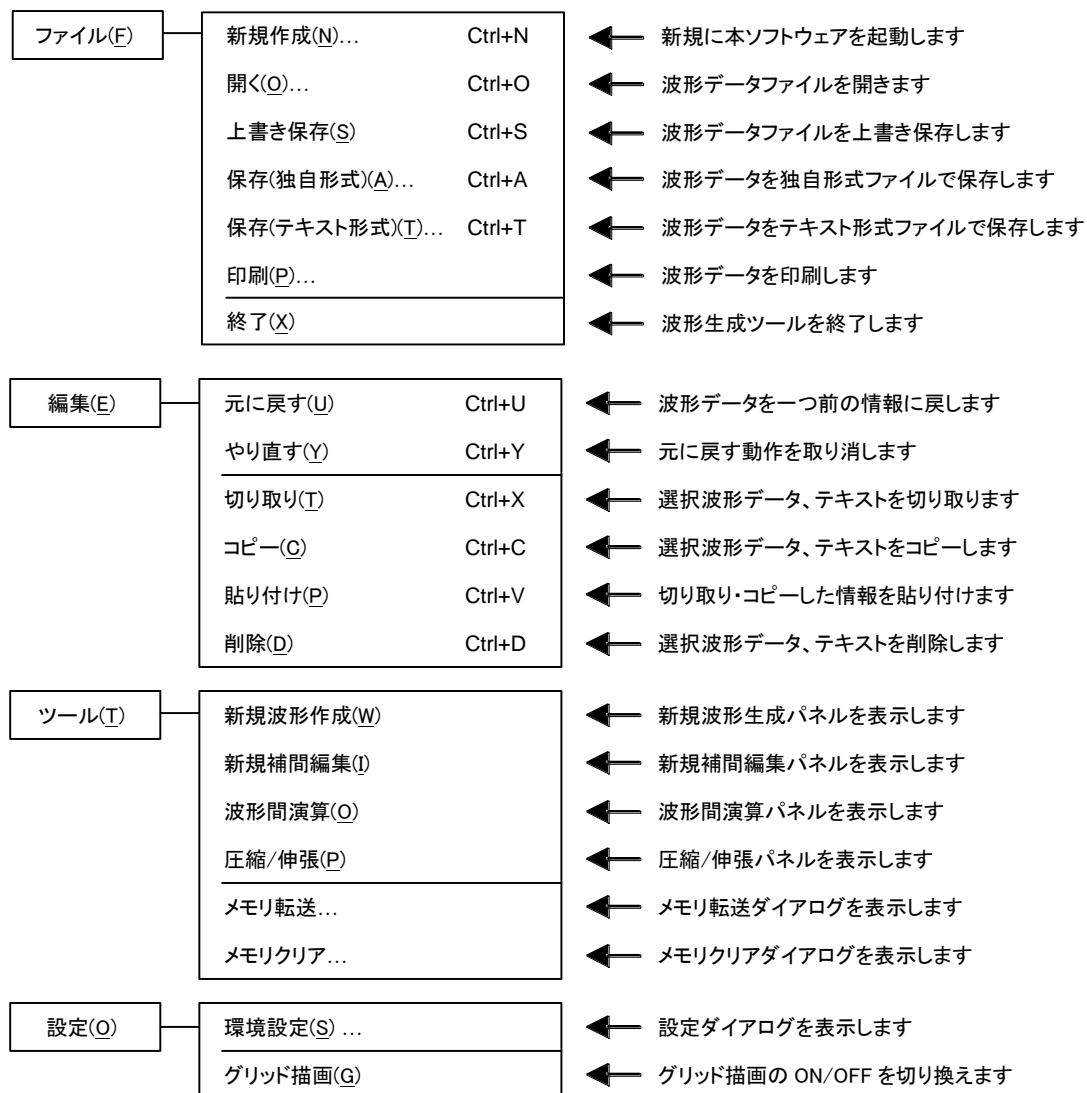


図3-4 任意波形編集のメニュー構成

3.4.2 ツールバー

任意波形編集のツールバーでは、図3-5の各アイコンをクリックすると、対応した機能を簡単に実行することができます。

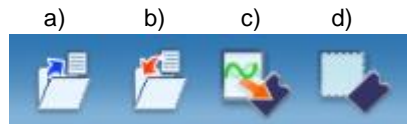


図3-5 任意波形編集のツールバー

- | | |
|-----------|--------------------|
| a) 開く | 波形情報ファイルを開きます。 |
| b) 上書き保存 | 波形情報ファイルを上書き保存します。 |
| c) メモリ転送 | メモリ転送ダイアログを表示します。 |
| d) メモリクリア | メモリクリアダイアログを表示します。 |

3.4.3 操作パネル部

操作パネル部には、現在選択されている操作パネルが表示されます。

任意波形編集ツール起動直後や各操作終了後には、項目選択パネルとなります。

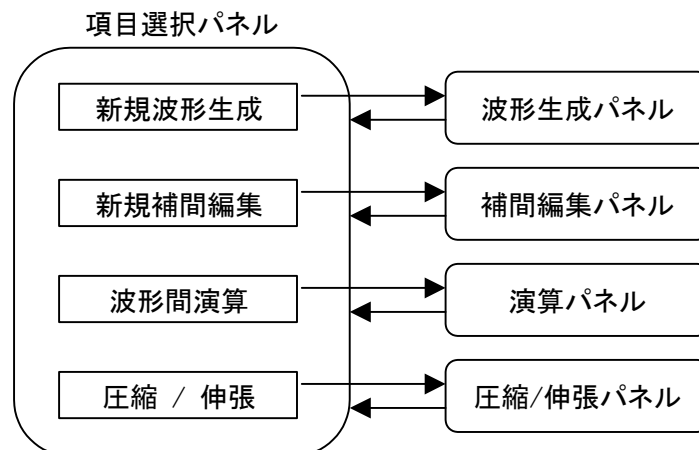


図3-6 操作パネル画面遷移

3.4.4 波形表示部

波形表示部には、作成した波形のイメージや、各種座標データ等が表示されます。

詳細な波形の生成や操作方法については、波形表示部 (図3.5) を参照してください。

3.5 波形表示部

3.5.1 波形表示領域

現在作成してある波形データは、常に波形表示領域に表示されます。

波形表示領域には波形データの他に、表示領域の大きさを示す座標値や、各種操作を行う際に利用されるマーカ (図 3.5.3)、波形の比率を確認するためのグリッド (図 3.5.6) 等が描画されます。

3.5.2 表示倍率

波形表示領域では、縦横の表示倍率を変更することにより、表示波形を拡大できます。

■縦軸の表示倍率

縦方向拡大倍率は、[1 : 1] (波形全体を表示)、[1 : 2] (波形の半分を全体に拡大表示)、[1 : 4] … [1 : 256] まで可能です。

縦スクロールバー上の▼ボタンをクリックし、表示される倍率リストからクリックして選択してください。倍率リスト表示中に、↓キーか→キーを押すと拡大率上昇、↑キーか←キーを押すと拡大率下降となります。Homeキーでは拡大なしに、Endキーで最大倍率になります。

■横軸の表示倍率

横方向拡大倍率は、[1 : 1] (波形全体を表示)、[1 : 2] (波形の半分を全体に拡大表示)、[1 : 4] … [1 : 8192] まで可能です。

横スクロールバー右の▼ボタンをクリックし、表示される倍率リストからクリックして選択してください。倍率リスト表示中に、↓キーか→キーを押すと拡大率上昇、↑キーか←キーを押すと拡大率下降となります。Homeキーでは拡大なしに、Endキーで最大倍率になります。

■スクロール

縦/横の倍率が [1 : 2] 以上になると、スクロールバーのスライドが可能になります。

スクロールを行うと、波形表示領域の座標値が変化するので、確認したい座標値へスクロールバーをマウスでドラッグし、波形の他の部分を観察してください。

3.5.3 マーカ

マーカは、各種の波形編集、作成に対して、波形の横方向の範囲を選択しておくために使用します。また、横方向の位置を指定して、波形の縦の値を読む目的でも使用します。

マーカは、波形表示領域の中に赤と青の縦線で表示されます。



■マーカの操作

任意波形編集ツールで使用するマーカは、A マーカ（赤）と B マーカ（青）の二つです。

A マーカを B マーカの右側に設定することはできません。A マーカは、常に B マーカの左、又は同じ位置にあります。各マーカの位置は、それぞれの色が示す [マーカ:] 欄に対応した、[X] 欄に表示されます。マーカ位置に相当する波形の値は、[Y] 欄に表示されます。

■マーカの移動（マウスドラッグ）

マーカを移動するには、マウスドラッグと数値指定の二つの方法があります。

マウスカーソルをマーカに重ねると、マウスカーソルの形が  から  に変化します。この状態でドラッグすることによって、マーカを移動させます。マーカが左右両端にあるときは、マーカが見にくくなりますが、波形表示領域上部のマーカフラッグでも同様にマーカを移動させることができます。

マウスドラッグによるマーカ移動は、波形データのアドレスを単位として移動します。表示上の 1 ドットが複数のアドレスに相当するような表示倍率の時は、表示上の 1 ドットに相当するアドレスをステップとして移動します。

■マーカの移動（数値設定）

より高分解能のマーカ位置指定を行うには、マーカの位置を直接数値で入力します。

A マーカに対応した [X] 項目をクリックするか、**Alt**+**A** と操作することによって、A マーカの位置表示部が選択されます。ここで数値を入力し、**Tab** キーを押すと、指定位置に A マーカがジャンプします。

より高分解能のマーカ位置指定を行うには、マーカの位置を直接数値で入力します。

同様に、B マーカに対応した [X] 項目をクリックするか、**Alt**+**B** と操作し、B マーカの位置表示部で数値を入力して **Tab** キーを押すと、指定された位置に B マーカがジャンプします。

数値設定を使用すれば、設定/表示分解能の範囲で自由にマーカ位置を指定できます。

■マーカ連動モード

[マーカを連動する] のチェック状態によって、A マーカと B マーカは独立/連動を切り換えて移動させることができます。

[マーカを連動する] のチェックを ON 状態にすることによって、A マーカと B マーカが連動するようになります。A マーカと B マーカの横方向の差（マーカ間距離）は、[距離 dX(-)] の右に表示されます。

いずれかのマーカを移動させると、距離が一定のまま、もう一方のマーカも移動します。

[距離 dX(-)] の右をクリックするか **Alt**+**-** と操作し、数値を入力して **Tab** キーを押すと、指定された差になるように、B マーカがジャンプします。

■マーカの影響範囲

マーカによる範囲選択は、下記の操作に影響を与えます。

- 波形のコピー/カット/貼り付けの範囲 (図 3.5.4)
- 任意波形編集を行う範囲 (図 3.8)
- 補間で波形を生成する範囲 (図 3.9)
- 圧縮/伸張を行う範囲 (図 3.11)
- 波形間の演算を行う範囲 (図 3.10)

厳密には、マーカは設定/表示されている横軸位置 ([X] 欄右の数値表示) の“直前”に存在していると考えてください。

例えば、マーカ A の横軸位置が 5、マーカ B の横軸位置が 10 のとき、選択範囲は $5 \leq X < 10$ となります。マーカ A は 5 の直前にいますので、5 はマーカ A と B の間に入っています。マーカ B は 10 の直前にいますので、10 はマーカ A と B の間に入りません。

3.5.4 波形操作

■アンドゥとリドゥ

波形編集操作を行った後で、波形データを一つ前の状態に戻すこと (アンドゥ) ができます。
[編集(E)] - [元に戻す(U)] (Alt, E, U), 又は Ctrl+U と操作すると、一つ前の状態に戻ります。

前の状態に戻した後で、その操作を取り消す (リドゥ) には、[編集(E)] - [やり直す(Y)] (Alt, E, Y), 又は Ctrl+Y と操作します。

■切り取り/コピー/貼り付け/削除

波形データに対して切り取り/コピー/貼り付け/削除の操作を行うことができ、任意に波形を編集することができます。

- 切り取り
[編集(E)] - [切り取り(T)] (Alt, E, T) 又は Ctrl+X
- コピー
[編集(E)] - [コピー(C)] (Alt, E, C) 又は Ctrl+C
- 貼り付け
[編集(E)] - [貼り付け(P)] (Alt, E, P) 又は Ctrl+V
- 削除
[編集(E)] - [削除(D)] (Alt, E, D) 又は Ctrl+D

切り取りやコピーを実行すると、選択部分の波形データがクリップボードに送られます。

選択部分の波形データは、16 ビット (0 ~ +65535) 相当のデータを、1 行 1 データの数字列としてクリップボードに送られます。元が負の値は、65536 が加算されて正の値に変換されています。

この内容は、テキストエディタや表計算ソフトウェア等にそのまま貼り付けることも可能ですし、操作中の波形編集画面や、複数起動されている他の「WAVE DESIGNER for WF1947/WF1948」の波形編集画面へ貼り付けることもできます。

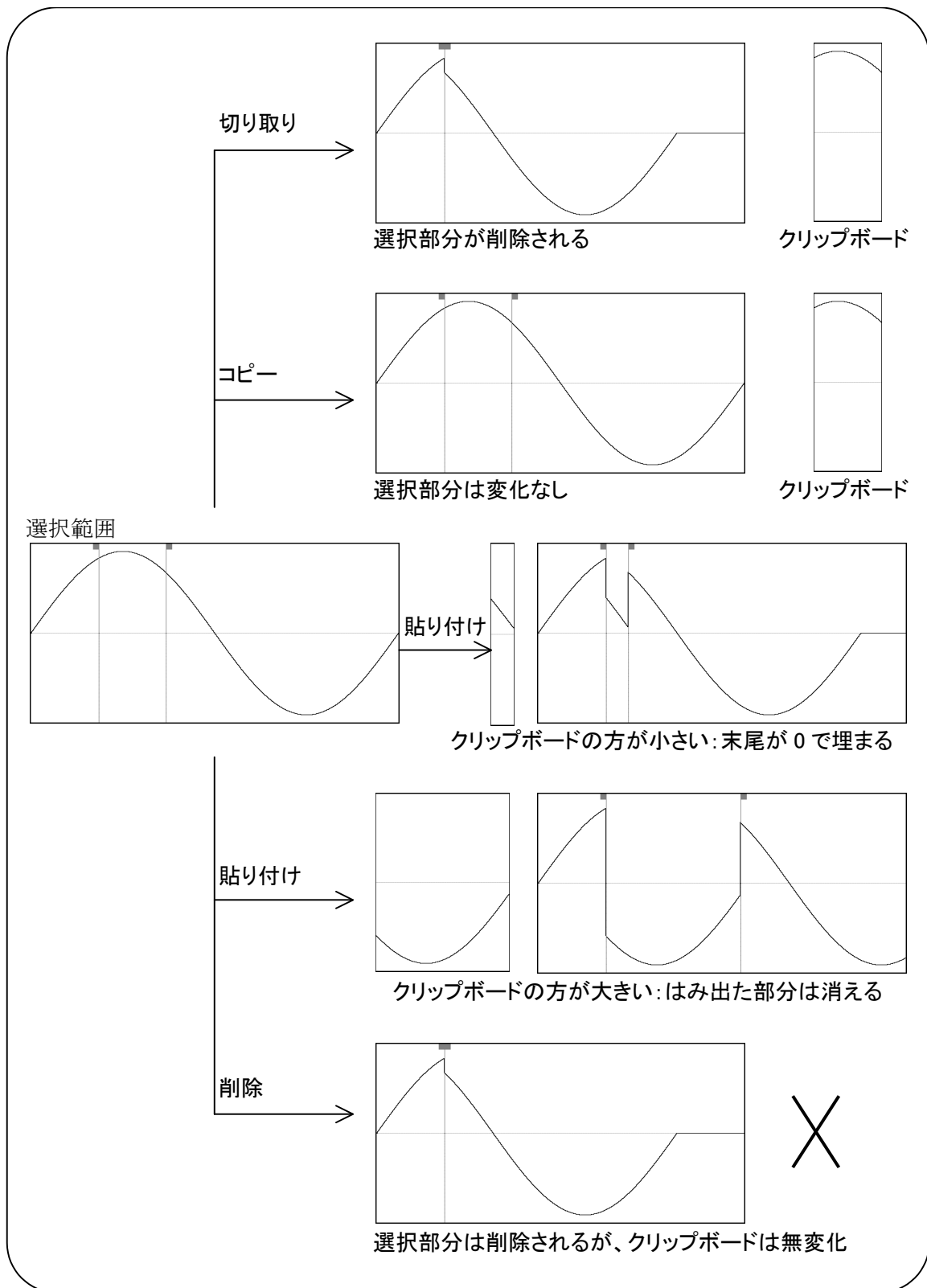


図3-7 クリップボード操作

3.5.5 任意波形編集例

波形のコピーと貼り付け機能の例として、全波整流波形を作成します。

- 手順 1: 画面左上のボタンをクリックします。[ツール(T)] – [新規波形生成(W)] と操作しても、同じ結果となります。
- 手順 2: 初期状態では、正弦波が選択されていますので、そのまま **全ページ OK(K)** ボタンをクリックして、波形表示画面に戻ります。
- 手順 3: B マーカを波形中心に移動します。
画面右下に [524288.000] と表示されています。
B マーカに対応する [X] の数字領域に、524,288 の半分 [262144] と設定し、**Tab** キーを押します。
- 手順 4: **Ctrl** キーを押しながら **C** キーを押します。[編集(E)] – [コピー(C)] と操作しても、同じ結果となります。これで、マーカ A～B の間、すなわち波形前半のデータがクリップボードにコピーされました。
- 手順 5: [マーカを連動する] の左にあるチェックボックスをクリックしてチェック状態とし、マーカを連動モードにします。
マーカ A に対応する [X] の数字領域に [262144] と設定し、**Tab** キーを押します。
- 手順 6: **Ctrl** キーを押しながら **V** キーを押します。[編集(E)] – [貼り付け(P)] と操作しても同じ結果となります。
これで、クリップボードの波形データが、波形後半に貼り付けられました。

- 解説 1: **Ctrl** キーを押しながら **C** キーを押すような操作を、以降 **Ctrl**+**C** と記します。**Ctrl**+**C** (コピー) では、コピーされた領域の波形はそのまま残ります。**Ctrl**+**X** (カット) では、選択領域のデータがクリップボードに入る点は同じですが、選択領域の波形が削除されます。**Ctrl**+**D** (削除) では、選択領域の波形が削除されますが、クリップボードの内容は変化しません。
- 解説 2: マーカ A と B は、範囲を選択するために使用します。マーカで指定された範囲が、例えば 0～524,288 のとき、実際の選択範囲は、 $0 \leq X < 524,288$ となります。

3.5.6 グリッド描画

[設定(0)] – [グリッド描画(G)] (**Alt**, **O**, **G**) と操作するごとに、[グリッド描画(G)] の左側にチェックマークが表示/非表示されます。チェック状態の時には、波形表示領域のグリッド描画がオンとなり、未チェック状態の時には、波形表示領域のグリッド描画はオフとなります。

波形の印刷では、グリッドは印刷されません。(図 3.7)

3.6 ファイル操作

任意波形編集ツールは、下記の種類のファイルを読み書きできます。() 内は、その種類のファイルに付加される、ファイル拡張子です。

- 波形データ、表示単位設定を含む独自形式ファイル (.wdb) (図 3.6.1)
- 波形データのみを持つテキスト形式ファイル (.txt) (図 3.6.2)
- 任意波形編集に用いられるパラメタを持つテキスト形式ファイル (.wfn) (図 3.8.6)
- 制御点情報を持つテキスト形式ファイル (.prn / .tsv / .csv) (図 3.9.4)

— コメント —

WF1973/WF1974 付属の ARB Edit との互換性について：

- .txt ファイル：
読み出し可能です。
- .wdb ファイル および .prn / .tsv / .csv ファイル：
ARB Edit のシステム設定画面の「単位設定」タブ で以下の設定で保存したファイルを、
本ソフトウェアの環境設定画面でも同じ単位設定で読み出した場合、読み出し可能です。
 - ・「X 軸単位」設定の [単位(X)] : [7ドレシ]
 - ・「Y 軸単位」設定の [単位(Y)] : [データ]

3.6.1 独自形式ファイル

任意波形編集ツールで作成した波形データ、及び表示単位の設定を、一つのファイルにまとめて保存することができます。

[ファイル(F)] - [保存(独自形式)(A)] (**Alt**, **F**, **A**又は **Ctrl**+**A**) と操作すると、[名前をつけて保存] というタイトルの画面が表示されます。

保存する場所を選択し、ファイル名を入力して保存(S)ボタンをクリックしてください。ファイル拡張子は.wdb で、ファイル名入力時に省略可能です。

一度でも、ファイルの読み書きを行うと、[ファイル(F)] - [上書き保存(S)] (**Alt**, **F**, **S**又は **Ctrl**+**S**) か、ツールバーのボタンをクリックすることで現在のファイル(タイトルバーに表示されます)に上書き保存されます。まだファイル操作を行っていない場合、[上書き保存] 操作は独自形式ファイルの [名前を付けて保存] と同様の処理を行います。

3.6.2 テキスト形式ファイル

任意波形編集ツールで作成した波形データを、他のアプリケーションでも容易に扱えるよう、テキストファイルとして保存することもできます。

[ファイル(F)] - [保存(テキスト形式)(T)] (**Alt**, **F**, **T**又は **Ctrl**+**T**) と操作すると、[名前をつけて保存] というタイトルの画面が表示されます。

保存する場所を選択し、ファイル名を入力して**保存(S)**ボタンをクリックしてください。ファイル拡張子は.txt で、ファイル名入力時には省略可能です。

テキストファイルでは、16 ビット (0～+65535) 相当のデータを、1 行 1 データの数字列として保存します。元が負の値は、65536 が加算されて正の値に変換されています。

このファイルは、テキストエディタや表計算ソフトウェア等で、そのまま読み込むことが可能です。逆に、テキストエディタや表計算ソフトウェア等でテキストファイルを作成し、そのファイルを読み込むことも可能です。テキストファイル作成の際、1行1データとなるようにし、データは16ビットの符号付き整数（-32768～+32767）としてください。保存時のファイルとは数値フォーマットが異なることに注意してください。

データファイルのデータ数は、524,288を基準としてください。この基準値以上のデータ数であった場合では、余った部分を読み飛ばします。逆に、データの数が少ないときは、波形の先頭部分に読み込まれ、残りの部分は変化しません。

3.6.3 ファイルの読み込み

〔ファイル(F)〕－〔開く(O)〕(Alt, F, O又はCtrl+O)の操作か、ツールバーのボタンをクリックすることで、〔ファイルを開く〕ダイアログを表示します。ファイル名を指定して、OKボタンをクリックすると、指定した波形データファイルから波形情報を読み出します。

3.7 波形の印刷

作成した波形データを、波形イメージとして印刷することもできます。ただし表示状態に関わらずグリッドは印刷されません。

〔ファイル(F)〕－〔印刷(P)〕(Alt, F, P又はCtrl+P)と操作すると、印刷設定ダイアログが表示されます。印刷設定の詳細は、お使いになるプリンタの取扱説明書をご参照ください。

3.8 新規任意波形編集

新規任意波形編集パネルは、標準波形や数式波形を作成する画面です。

項目選択パネルの 新規波形生成 ボタンをクリックするか、[ツール(T)] – [新規波形生成(W)] (Alt, T, W) と操作すると、新規任意波形編集パネルが表示されます。新規任意波形編集パネルが表示されている間は、波形表示部に対しての操作を行うことはできません。

新規任意波形編集パネルで任意波形編集し、波形表示画面に戻った直後には、[編集(E)] – [元に戻す(U)] (Alt, E, U), 又は Ctrl+U と操作することによって、生成した波形を反映する前の状態に戻すことができます。

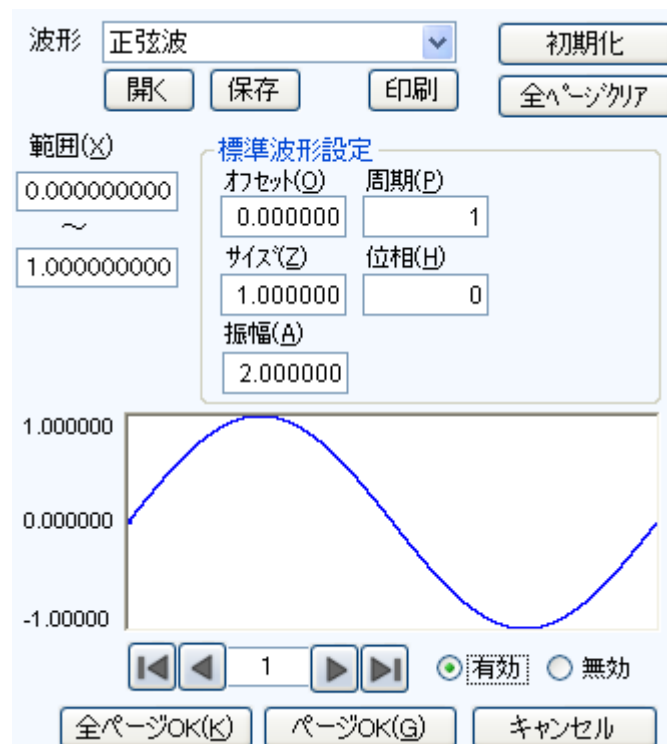


図3-8 新規任意波形編集

3.8.1 範囲・ページ

新規任意波形編集では、ページごとに独立した“範囲”と“波形の定義”を与えることによって、波形を生成します。初めて新規任意波形編集パネルを表示する際、現在のマーカー指定範囲が任意波形編集の“範囲”として与えられています。

各ページの範囲は、[範囲(X)] の下の、二つの数字入力領域で設定します。

複数のページの範囲が重複しているときは、ページ番号が大きい方（後の方）の波形定義が有効となります。これを利用して、前の方のページで定義した波形の一部を、後の方のページで変更するということも可能です。

また、各ページ独立してページの有効/無効を設定できます。画面下方の [有効], [無効] のどちらかのラジオボタンをクリックし、選択状態に切り換えてください。

ページの移動は、任意波形編集画面左下の ◀ ボタンと ▶ ボタンで行います。◀ ボタンで前のページに移動、▶ ボタンで次のページに移動します。

◀ボタンをクリックすれば、有効になっている最初のページにジャンプします。▶ボタンをクリックすれば、有効になっている最後のページにジャンプします。

ボタンの間の数値入力領域に、直接数字を入力して Enter キーを押せば、指定されたページにジャンプします。設定できるページ番号は、1～200 までとなっています。

新規任意波形編集パネル上部の**初期化**ボタンをクリックすることで、表示されているページの設定内容をデフォルト値に初期化することができます。

全ページを一括してデフォルト値に戻すには、**全ページクリア**ボタンをクリックします。このとき、各ページの範囲がゼロに初期化されます。

表示ページの波形を生成するには、画面下方の**ページ OK(G)**ボタンをクリックします。

全てのページを一括して任意波形編集するには、画面下方の**全ページ OK(K)**ボタンをクリックします。

波形を作成せずに波形表示画面に戻るには、画面下方の**キャンセル**ボタンをクリックします。

3.8.2 波形選択

新規任意波形編集パネルで**【波形(T)】**右の▼ボタンをクリックすると、使用できる波形のリストが表示されますので、クリックして波形を選択してください。

生成できる波形種類は表3-1の通りです。

表3-1 波形選択

波形	説明
正弦波	各パラメタを設定して、正弦波を生成します。
三角波	各パラメタを設定して、三角波を生成します。
方形波	各パラメタを設定して、方形波を生成します。
ノイズ	乱数計算を元に、生成する度に異なるノイズ波形を生成します。なお、生成されるノイズ波形は一様振幅分布のホワイトノイズです。
DC	指定範囲内を同一のデータとして波形を生成します。
波形関数	様々な数式を組み合わせて波形を定義します。

各種パラメタの設定については3.8.3をご覧ください。

波形関数の数式設定については3.8.4をご覧ください。

3.8.3 パラメタ設定

【波形(T)】の設定が、正弦波、三角波、方形波、ノイズ、DC の時には、それぞれの波形を生成するためのパラメタを設定する必要があります。設定できるパラメタは下記の通りです。

表3-2 標準波形のパラメタ

	正弦波	三角波	方形波	ノイズ	DC
オフセット (O)	○	○	○	○	○
サイズ (Z)	○	○	○	○	○
振幅 (A)	○	○	○	○	—
周期 (P)	○	○	○	—	—
位相 (H)	○	○	○	—	—
傾斜 (M)	—	○	—	—	—
デューティ (R)	—	—	○	—	—
遷移 (N)	—	—	○	—	—

■パラメタの種類

サイズは、そのページの【範囲(X)】指定の幅となります。サイズを変更すると、範囲指定の上限が変化します。

振幅は、ピーク-ピーク値です。

周期は、範囲内に、何周期（何波）の波形を生成するかの指定です。

位相の単位は[deg]です。

三角波では、傾斜（シンメトリ）を設定できます。傾斜の単位は[%]です。

方形波では、デューティ比率、遷移を設定できます。デューティ比率の単位は[%]です。遷移は、波高値が 0[%]⇔100[%]に達するのに要する時間を、周期に対する比率[%]で設定します。

±フルスケール値を超えるような【オフセット(O)】や【振幅(A)】設定が行われたときは、±フルスケールで波形がクリップします。

3.8.4 波形関数設定

波形選択 (図3.8.2) で「波形関数」が選択されると、定数入力部「定数(C)」, 及び数式入力部「Y=」が現れます。

図3-9 「波形関数」を選択したとき

定数と式を入力して「計算実行(M)」ボタンをクリックすると、新規任意波形編集パネルの波形表示領域で、計算した結果の波形を確認できます。

■定数

定数は、例えば $[fs=32767;]$, $[s=2\pi/524288;]$ のように、「定数=値 or 式」の形で記述します。一つの定数定義や式の最後には、必ずセミコロン $[:]$ をつけます。

ユーザが定義した、定数や式は、半角文字です。アルファベットは大文字/小文字の区別はされません。定数は、アルファベットを先頭とし、アルファベットか数字からなる文字列としてください。定数には、組み込み定数 (図表3-3) や組み込み関数 (図表3-5) を記述することができますが、アルファベットの大文字、小文字が区別されます。また、組み込み定数と同じ文字列の定数定義を記述した際は、ユーザ定義の定数に置き換えられます。

定数定義の文字列は、混在使用により定数が混乱することもありますので、組み込み定数、関数とは異なる文字列の使用をお勧めします。

「全ページ OK(K)」ボタンでは、定数は定義されたページ以降の全ページに対して有効となります。例えば、1 ページで定義された定数は、すべてのページに対して有効です。3 ページで定義された定数は、1, 2 ページに対しては無効、3 ページ以降に対して有効です。

「ページ OK(G)」ボタンで表示されているページの波形だけを作成するときには、定数は表示されているページに対してのみ有効です。例えば、2 ページで定義されている定数は、1 ページや3 ページ以降に対しては無効です。

この際、別のページで与えられている定数を有効にするためには、あらかじめ定数を定義しているページで**計算実行(M)**ボタンをクリックし、計算を実行しておいてください。

■組み込み定数

表3-3の定数は、あらかじめ組み込まれています。

前述の「定数」欄で、組み込み定数と同じ名前の定数を定義すると、組み込み定数の定義は無効化され、ユーザが定義した値や式が有効となります。

表3-3 組み込み定数

表現	意味	値
pi	円周率	3.1415926535898
c	光速	2.99792458e8
h	プランク定数	6.6260755e-34
k	ボルツマン定数	1.380658e-23
r	オイラー定数	0.57721566490153

■関数

数式入力部 [Y=] には、 $Y=f(X)$ の形式の数式を与えます。

ここで [X] は、そのページの範囲内を変化する値です。例えばそのページの範囲が 1000～2000 だったとすると、式中の [X] も 1000～2000 の間を変化します。

数式中の [X] の値は、単位設定画面で設定される横軸の単位 (図 3.12.1) に影響を受けます。

例えば、[Y=] [sin(X)] のような式で、正弦波を与えるときを考えます。ここで、sin() 関数の引数は、ラジアン表現です。

横軸の単位が [アドレス] で、範囲が 0～524288 のとき、 $524288 = 2 * \pi * 83443.0268 \dots$ ですので、この式の結果は、約 83443 波の正弦波となります。

横軸の単位が [時間] で、周波数が 500 Hz のときは、周期が 2 ms となりますので、 $2e-3 = 2 * \pi * 0.0003183 \dots$ ですので、この式の結果は、正弦波 0° 付近のほとんど変化しない値となります。

縦軸の単位が [ユーザ単位] で 0～1 のときは、 $1 = 2 * \pi * 0.1591 \dots$ ですので、この式の結果は、正弦波の前半約 1/6 の波形となります。

正弦波 1 波を最も簡単な式で得るには、横軸の単位を [ユーザ単位] とし、[最小値～最大値] を 0～6.283185 とします。

数式の [Y=] の値は、システム設定画面で設定される縦軸の単位 (図 3.12.2) に影響を受けます。

[Y=] [sin(X)] のような式で、正弦波を与えるときを考えます。sin() 関数の値は、±1 です。

縦軸の単位が [データ] のとき、その範囲は -32768～+32767 ですので、この式の結果は、0 付近のごく小さな振幅の波形にしかありません。

縦軸の単位が [電圧] で振幅が 20 Vp-p のとき、その範囲は ±10 です。この式の結果は、フルスケールの 1/10 の正弦波となります。

縦軸の単位が [ユーザ単位] で -1～+1 のとき、式の結果はフルスケールの正弦波となります。

計算結果が±フルスケールを超えたときは、±フルスケールで波形がクリップします。

■演算子

定数入力部【定数(C)】及び数式入力部【Y=】では、表3-3の演算子を組み合わせて使用できます。演算子の優先度は、表の上の方が高く、下の方が低くなっています。論理演算子は、条件が真のときには1を、偽のときには0を返します。

表3-4 演算子

演算子	結合規則	備考
(), 関数, 定数, ユーザ定義変数, 数字列	→	
+, -, !	←	単項演算子, !は論理演算子 (定数入力部のみ使用可能)
^	→	2項演算子, べき乗
*, /	→	2項演算子, 乗除算
+, -	→	2項演算子, 加減算
<, <=, >, >=	→	論理演算子, 大小比較
==, !=	→	論理演算子, 等値比較
&&	→	論理演算子, 論理積
	→	論理演算子, 論理和

■組み込み関数

定数入力部【定数(C)】及び数式入力部【Y=】では、表3-5に示す関数を組み合わせて使用できます。

表3-5 組み込み関数

関数	説明
sin(式), cos(式), tan(式)	三角関数です。引数はラジアン表現です。
atn(式)	逆正接関数です。引数を正接とする角度をラジアンで返します。
sqr(式)	正の平方根を返します。
exp(式)	e (自然対数の底) を底とする指数関数です。
log(式)	自然対数を返します。
power(式1, 式2)	式1を実部, 式2を虚部とする複素ベクトルの大きさを返します。
phase(式1, 式2)	式1を実部, 式2を虚部とする複素ベクトルの偏角を返します。
tri(式1, 式2)	式1に角度 (ラジアン), 式2に0~1のシンメトリ値の傾斜を与え, 三角波を定義する関数です。
sqw(式1, 式2, 式3)	式1に角度, 式2にデューティ比率 (%), 式3に遷移 (%) を与え, 方形波を定義する関数です。
rnd()	最大振幅が±1の一様振幅分布 (ホワイトノイズ) を生成します。引数はありません。

● CR 充放電波形 (X 軸単位 : ユーザ単位 0~1, Y 軸単位 : ユーザ単位 -1~+1)

ページ1 [範囲(X)] [0] ~ [0.5]
 [定数(C)] [j=15;]
 [Y=] [1-2*exp(-x*j)]
 ページ2 [範囲(X)] [0.5] ~ [1]
 [定数(C)] [j=15;]
 [Y=] [-1+2*exp(-(x-0.5)*j)]

● 微分波形 (X 軸単位 : ユーザ単位 0~1, Y 軸単位 : ユーザ単位 -1~+1)

ページ1 [範囲(X)] [0] ~ [0.5]
 [定数(C)] [j=15;]
 [Y=] [exp(-x*j)]
 ページ2 [範囲(X)] [0.5] ~ [1]
 [定数(C)] [j=15;]
 [Y=] [-exp(-(x-0.5)*j)]

● 磁気ヘッド波形 : ガウシヤンパルス

(X 軸単位 : ユーザ単位 -1~1, Y 軸単位 : ユーザ単位 -1~+1)

ページ1 [範囲(X)] [-1] ~ [0]
 [定数(C)] [j=32;]
 [Y=] [exp(-(x+0.5)^2*j)]
 ページ2 [範囲(X)] [0] ~ [1]
 [定数(C)] [j=32;]
 [Y=] [-exp(-(x+0.5)^2*j)]

● 磁気ヘッド波形 : ローレンツ波形

(X 軸単位 : ユーザ単位 0~6.283185, Y 軸単位 : ユーザ単位 -1~+1)

ページ1 [定数(C)] [なし]
 [Y=] [(sin(x)-sin(x*3)/3+sin(x*5)/5)/1.533333333]

● 180° 付近にサージが重畳された波形

(X 軸単位 : ユーザ単位 0~1, Y 軸単位 : ユーザ単位 -1~+1)

ページ1 [範囲(X)] [0] ~ [1]
 [定数(C)] [s=2*pi;]
 [Y=] [sin(s*x)]
 ページ2 [範囲(X)] [0.49] ~ [0.51]
 [定数(C)] [j=50;s=2*pi;]
 [Y=] [sin(s*x)+cos(s*j*x)/2+0.5]

ページ1 で全域に正弦波を作成した後、ページ2 でサージ波形を上書きしています。

3.8.5 波形作成例

■標準波形

標準的な波形の例として、シンメトリ 30%の三角波を作成します。

- | | |
|-------|--|
| 手順 1: | 【項目選択パネル】上の、 新規波形生成 ボタンをクリックします。
【ツール(T)】－【新規波形生成(W)】と操作しても、同じ結果となります。
【項目選択パネル】欄が【新規任意波形編集パネル】に変更されます。 |
| 手順 2: | 【波形(T)】の右の▼ボタンをクリックし、リストの中の【三角波】をクリックします。 |
| 手順 3: | 【傾斜(M)】の右の数字入力部の数値を、[50] → [30] に変更し、 Enter キーを押します。これで、シンメトリ 30%の三角波を指定できました。 |
| 手順 4: | 全ページ OK(K) をクリックすると、【新規任意波形編集パネル】が閉じ、波形表示部に生成した波形が表示されます。 |

- 解説 1: この例では、横軸全域に波形を生成しました。「任意波形編集ツール」では例えば、ページ 1 に前 1/4 の波形を指定、ページ 2 に後 1/2 の波形を指定…というように、複数のページに分割できます。この際、**全ページ OK(K)**ボタンをクリックすれば、有効となっている複数のページの指定波形を、一括して実行できます。表示ページだけを実行したいときは、**ページ OK(G)**ボタンをクリックしてください。上の例では、ページ 1 だけの指定ですので、どちらをクリックしても同じ結果となります。
- 解説 2: 三角波以外に、正弦波、方形波（デューティ比率可変）、ノイズ、DC、及び数式による波形定義（波形関数）を選択できます。

■数式波形

数式による任意波形編集の例として、基本波に3次と5次の高調波を重畳した波形を作成します

- 手順 1: [設定(S)] - [システム設定(S)] と操作します。
[単位設定] というタイトルのダイアログが現れます。
- 手順 2: [X 軸 単位設定] 内の [単位(X)] コンボボックスから, [ユーザ単位] をクリックします。[最小値~最大値] は, 初期値の [0.000000~1.000000] のままとします。
- 手順 3: [Y 軸 単位設定] 内の [単位(Y)] コンボボックスから, [ユーザ単位] をクリックします。[最小値~最大値] は, 初期値の [-1.000000~1.000000] のままとします。
- 手順 4: **OK** ボタンをクリックして, 波形表示画面に戻ります。
- 手順 5: [項目選択パネル] 上の, **新規波形生成** ボタンをクリックします。
[ツール(T)] - [新規波形生成(W)] と操作しても, 同じ結果となります。
[項目選択パネル] 欄が [新規任意波形編集パネル] に変更されます。
- 手順 6: [波形(T)] の右の ▼ ボタンをクリックし, 表示されたリスト中の [波形関数] をクリックします。
- 手順 7: [定数(C)] の右の入力領域に, [s=2*pi:] と入力します。
[Y=] の右の入力領域に, [$\sin(x*s)+\sin(x*s^3)/3+\sin(x*s^5)/5$] と入力します。
- 手順 8: **計算実行(M)** ボタンをクリックすると, 任意波形編集画面内に計算結果の波形が表示されます。
- 手順 9: **全ページ OK(K)** ボタンをクリックして, 波形表示部に戻ります。

- 解説 1: ここでは, ユーザ単位を使用することによって, 横軸(X)全体を 0~1 として扱いました。また同様に, 縦軸(Y)全体を ±1 として扱いました。
ここで, 定数に $s=2\pi$ を規定し, 式の中で [x*s] とすることによって, 正弦波 1 周期を表現しやすくしました。
- 解説 2: 手順 2 で, ユーザ単位の X 範囲を, 0~6.283185 (2π) とすれば, 式はもっと簡単になり, [$\sin(x)+\sin(x^3)/3+\sin(x^5)/5$] となります。

3.8.6 任意波形編集パラメタファイル操作

新規任意波形編集パネルのパラメタ設定はテキストファイルとして保存できます。

新規任意波形編集パネル上部の**保存**ボタンをクリックすると、**[名前をつけて保存]** というタイトルの画面が表示されます。

保存する場所を選択し、ファイル名を入力して**保存(S)**ボタンをクリックしてください。ファイル拡張子は“.wfn”で、ファイル名入力時には省略可能です。

パラメタ設定のファイルを読み出すには、新規任意波形編集パネル上部の**開く**ボタンをクリックします。**[ファイルを開く]** というタイトルの画面が表示されますので、ファイルの場所を選択し、ファイル名を入力して**開く(O)**ボタンをクリックしてください。

任意波形編集画面設定のファイルはテキストファイルですので、テキストエディタなどで編集することも可能です。

ただし、編集したファイルの内容が、本ソフトウェアで扱えるデータ形式と異なってしまいと読み込めません。

本ソフトウェアが扱うことのできる他のファイルは、**3.6**を参照してください。

3.8.7 印刷

新規任意波形編集パネルのパラメタ設定は、印刷することもできます。

新規任意波形編集パネル上部の**印刷**ボタンをクリックすると、印刷設定ダイアログが表示されます。印刷設定の詳細は、お使いになるプリンタの取扱説明書をご参照ください。

3.9 新規補間編集

新規補間編集パネルは、各種の補間によって、波形を作成するための画面です。補間を行うために設定する“点”を、“制御点”と呼びます。

項目選択パネルの**新規補間編集**ボタンをクリックするか、[ツール(T)]－[新規補間編集(I)] (Alt, T, I) と操作すると、新規補間編集パネルが表示されます。

新規補間編集パネルで任意波形編集し、波形表示画面に戻った直後には、[編集(E)]－[元に戻す(U)] (Alt, E, U), 又は Ctrl+U と操作することによって、生成した波形を反映する前の状態に戻すことができます。



図3-10 新規補間編集

補間編集の操作は、選択されている範囲に対して実行されます。波形表示画面の A マーカと B マーカで、あらかじめ範囲を選択しておいてください。

3.9.1 制御点の設定

補間は、波形表示画面でマーカで選択されている範囲に対して実行されます。

制御点は選択範囲外にも設定できますが、範囲外の制御点は補間実行の際には無視されます。

制御点の設定は、任意の位置に行うことが可能ですが、同一 X 座標上に複数の制御点を設定することはできません。

■数値による制御点の指定

新規補間編集パネルの [X=] と [Y=] の右の入力領域に座標値を入力します。

[X=] の右をアクティブにするには、入力領域をクリックするか、**Alt**+**X**と操作します。

[Y=] の右をアクティブにするには、入力領域をクリックするか、**Alt**+**Y**と操作します。

追加(A) ボタンをクリックすると、波形表示部の指定された位置に、**[+]** マークが表示されます。また新規補間編集パネルの制御点一覧表にも、制御点の位置が数値で表示されます。制御点一覧表は、X の値の小さい方から大きい方に並べ替えて表示されます。

■マウスによる制御点の指定

制御点の **[+]** マークのいずれかが赤くなっている（選択されている）ときは、まず波形表示領域のマークのないところでクリックし、すべてのマークを水色（非選択）にしてください。

制御点を追加したい位置にマウスカーソルを移動し、**Ctrl** キーを押しながらクリックすると、制御点が追加されます。波形表示部左上の **[カーソル位置]** 欄で、おおよそのマウスカーソル位置を知ることができます。追加された制御点は、新規補間編集パネルの制御点一覧表にも追加されるので、座標値を確認してください。

■数値による補間制御点の移動

新規補間編集パネルの制御点一覧表から、いずれかを選択（クリック）すると、その制御点を選択され、下記ようになります。

- 一覧表の指定部分が反転表示されます。
- [X=] と [Y=] の入力領域には、選択された制御点の座標値が表示されます。
- 波形表示部の、相当する座標点 **[+]** マークが、赤色表示となります。

波形表示部の **[+]** マークをクリックしても、制御点を選択できます。ただし画面の拡大率が低いとき、表示分解能の関係で、うまくマークを捕まえることができないことがあります。

制御点を選択されている状態で、[Y=] の数値を更新し、**追加(A)** ボタンをクリックすると、選択されていた制御点が移動します。[X=] の値を更新してから **追加(A)** ボタンをクリックした場合は、同一座標点が存在しない時には新規に制御点が追加され、存在する場合にはその制御点座標が更新されます。

■マウスによる制御点の移動

波形表示部の **[+]** マークをドラッグすることによって、制御点を移動させることもできます。ただし画面の拡大率が低いとき、表示分解能の関係で、うまくマークを捕まえることができないことがあります。

■制御点の削除

削除(D)ボタンをクリックすると、そのとき選択されている制御点が、削除されます。削除した制御点を復活させる方法はありません。この機能は注意してご使用ください。

■制御点の全削除

全削除(E)ボタンをクリックすると、そのときに設定されていた制御点が、すべて削除されます。

全削除した制御点を復活させる方法はありません。この機能は特に注意してご使用ください。

3.9.2 補間実行

範囲選択、制御点設定ができれば、補間を実行します。補間方法には、下記の3種類があります。

- 制御点の間を直線で補間する、直線補間
- 制御点の間をなめらかな曲線で補間する、スプライン補間
- 選択範囲の外とも波形が連続するように曲線で補間する、連続スプライン補間

直線補間を実行するには、**直線(L)**ボタンをクリックするか、**Alt+L**と操作します。

スプライン補間を実行するには、**スプライン(S)**ボタンをクリックするか、**Alt+S**と操作します。

連続スプライン補間を実行するには、**連続**ボタンをクリックします。

波形の一部が範囲選択されているときには、範囲両端と範囲内の制御点を補間することによって、補間を実行します。

波形全体が選択されているとき、連続スプラインでは、波形が繰り返されたときにもなめらかにつながるように補間します。直線、スプライン補間では、最初と最後が異なる値になり、波形を繰り返したときに不連続となります。

補間の結果±フルスケールを超えるような設定が行われたときは、±フルスケールで波形がクリップします。

補間を実行したら、**OK(T)**ボタンをクリックして、波形表示画面に戻ります。

3.9.3 波形作成例

補間による任意波形編集の例として、なめらかなパルス波形を作成します。

- | | |
|-------|--|
| 手順 1: | [設定(S)] – [システム設定(S)] と操作し、[単位] というタイトルのダイアログを表示させます。 |
| 手順 2: | [単位(X)] 右のコンボボックス内から、[ユーザ単位] をクリックします。
[最小値～最大値] は、初期値の [0.000000～1.000000] のままとします。 |
| 手順 3: | [単位(Y)] 右のコンボボックス内から、[ユーザ単位] をクリックします。
[最小値～最大値] は、初期値の [-1.000000～1.000000] のままとします。
OK ボタンをクリックして、波形表示画面に戻ります。 |
| 手順 4: | A マーカ (赤) の座標値を [0.2] と設定し、Enter キーを押します。
B マーカ (青) の座標値を [0.8] と設定し、Enter キーを押します。 |
| 手順 5: | [項目選択パネル] 上の、新規補間編集 ボタンをクリックします。
[ツール(T)] – [新規補間編集(I)] と操作しても、同じ結果となります。
[項目選択パネル] 欄が [新規補間編集パネル] に変更されます。 |
| 手順 6: | [X=] 座標値に [0.5], [Y=] 座標値に [1] を入力し、追加(A) ボタンをクリックします。 |
| 手順 7: | 連続 ボタンをクリックします。
波形表示部には、補間された波形が表示されます。 |
| 手順 8: | OK(T) ボタンをクリックし、波形表示部に戻ります。 |

- 解説 1: 補間編集において、手順 6 で設定したような点を“制御点”と呼びます。
- 解説 2: 直線補間では、制御点の間を直線で補間することによって、波形を作成します。
スプラインでは、制御点の間を、スプライン曲線でなめらかに補間します。
- 解説 3: 連続スプラインでは、選択された範囲の前後ともなめらかにつながるように補間します。全範囲が選択されているときは、その波形を繰り返したときに波形の最初と最後がなめらかにつながるように補間します。

3.9.4 制御点ファイル操作

新規補間編集パネルの制御点設定は、テキストファイルとして保存できます。

新規補間編集パネル上部の**保存**ボタンをクリックすると、[名前を付けて保存] というタイトルの画面が表示されます。

保存する場所を選択し、ファイル名を入力して**保存**ボタンをクリックしてください。ファイル拡張子は “.prn”, “.tsv”, “.csv” から選択し、ファイル名入力時には省略可能です。

- 拡張子 .prn スペース区切りの制御点情報ファイル
- 拡張子 .tsv タブ区切りの制御点情報ファイル
- 拡張子 .csv カンマ区切りの制御点情報ファイル

制御点設定ファイルを読み出すには、新規補間編集パネル上部の**開く**ボタンをクリックします。[ファイルを開く] というタイトルの画面が表示されますので、ファイルの場所を選択し、ファイル名を入力して**開く**ボタンをクリックしてください。

このファイルは、テキストエディタや表計算ソフトウェア等で、そのまま読み込むことが可能です。また、テキストエディタや表計算ソフトウェア等でテキストファイルを作成し、そのファイルを読み込むことも可能です。テキストファイル作成の際、1行が **X** と **Y** の2データとなるようにし、上記拡張子の形式と同様の書式で保存するよう注意してください。

本ソフトウェアが扱うことのできる他のファイルは、3.6を参照してください。

3.10 波形間演算

波形間演算パネルは、選択範囲の波形と、標準波形、数式波形、又はクリップボードの波形を四則演算し、波形を作成する機能を持っています。

項目選択パネルの**波形間演算**ボタンをクリックするか、[ツール(T)]－[波形間演算(O)] (Alt, T, O) と操作すると、波形間演算パネルが表示されます。波形間演算パネルが表示されている間は、波形表示部に対しての操作を行うことはできません。

波形間演算パネルで任意波形編集し、波形表示部に戻った直後には、[編集(E)]－[元に戻す(U)] (Alt, E, U), 又は Ctrl+U と操作することによって、生成した波形を反映する前の状態に戻すことができます。

波形間演算は、マーカーにより選択されている範囲に対して実行されます。波形表示部の A マーカと B マーカで、あらかじめ編集範囲を選択しておいてください。



図3-11 波形演算

3.10.1 演算の種類

〔選択領域〕と〔クリップボード/生成波形〕の間にある▼ボタンをクリックすると、四則演算のリストが表示されます。リストの中をクリックするか、↑, ↓, →, ←キーを押して、演算子を選択してください。

なお、[*] は乗算 (×), [/] は除算 (÷) を表します。

3.10.2 演算対象の設定

■生成波形

生成波形(W)ボタンをクリックするか、Alt+Wと操作すると、任意波形編集画面が現れます。操作については、“新規任意波形編集”(図3.8)に準じて行うことができます。ただし、波形間演算における任意波形編集には下記のような制限があります。

- 〔範囲(X)〕や〔サイズ(Z)〕が、変更できない。
- 複数ページに範囲を分割することができない。

“新規任意波形編集”(図3.8)を参考に波形を生成し、ページ OK(G)をクリックすると、〔クリップボード/生成波形〕の領域に作成した波形が表示されます。

■クリップボード

クリップボード(B)ボタンをクリックするか、Alt+Bと操作すると、〔クリップボード/生成波形〕の領域にクリップボードに格納されていた波形が表示されます。クリップボード操作については、3.5.4を参照してください。

選択範囲がクリップボード内データよりも長ければ、データの足りない分は0データとして扱われます。クリップボード内データが選択範囲よりも長ければ、データはクリップボードの前方から利用されます。

クリップボードの内容は16ビット整数ですが、波形間演算ではそのときの縦軸単位に変換されて扱われます。例えば縦軸ユーザ単位：-1～+1のときは、クリップボード内データは、±1に対応する形に変換されて扱われます。

3.10.3 演算の実行

演算の実行は、演算種類を変更したり、〔クリップボード/生成波形〕のデータを変更する毎に自動的に行われます。

計算の実行結果は〔計算結果〕領域に波形として表示されます。

演算結果を波形表示部に反映するためにはOKボタンをクリックします。キャンセルボタンをクリックすることで、演算結果を破棄して波形表示部に戻ることができます。

3.10.4 波形作成例

波形間の演算の例として、正弦波にノイズを重畳した波形を作成します。

- 手順 1: **【新規任意波形編集パネル】**を表示します。
初期状態では、正弦波が選択されています。
【振幅(A)】の右の数値を、**[65534] → [50000]**に変更し、少し振幅を小さくします。
全ページ OK(K) ボタンをクリックして、波形表示画面に戻ります。
- 手順 2: **【項目選択パネル】**上の、**波形間演算** ボタンをクリックします。
【ツール(T)】 — **【波形間演算(O)】** と操作しても、同じ結果となります。
【項目選択パネル】 欄が **【波形間演算パネル】** に変更されます。
- 手順 3: **生成波形(W)** ボタンをクリックします。
- 手順 4: **【波形】** コンボボックスを選択し、表示されたリスト中の **【ノイズ】** をクリックします。
【振幅(A)】 の右の数値を、**[65534] → [15000]** に変更します。
ページ OK(G) ボタンをクリックすると、**【波形間演算パネル】** に戻ります。
この段階で、**【計算結果】** 欄には加算された結果が表示されます。
- 手順 5: **OK** ボタンをクリックして、波形表示部に戻ります。
正弦波にノイズを重畳した波形が得られました。

- 解説 1: この例で使用した加算以外に、減算、乗算、除算が可能です。
- 解説 2: あらかじめ、波形表示画面でマーカー A と B で波形の一部を選択しておくことによって、波形の一部に対して演算を行うことができます。
- 解説 3: この例では、任意波形編集パネルで作成した波形を演算に使用しました。
手順 3 で **クリップボード(B)** ボタンをクリックすると、“クリップボード”の内容を演算に使用できます。
- 解説 4: 乗算を使用するときは、縦軸をユーザ単位の±1 とすると便利です。
こうすれば、フルスケール値同士を乗算したときに、結果もフルスケール値となります。

3.11 圧縮／伸張

〔圧縮／伸張パネル〕は、選択範囲の波形を、縦／横に圧縮伸張し、波形を生成します。

項目選択パネルの〔圧縮／伸張〕ボタンをクリックするか、〔ツール(T)〕－〔圧縮／伸張(P)〕(Alt, T, P)と操作すると、〔圧縮／伸張パネル〕が表示されます。〔圧縮／伸張パネル〕が表示されている間は、波形表示部に対しての操作を行うことはできません。

〔圧縮／伸張パネル〕で任意波形編集し、波形表示部に戻った直後には、〔編集(E)〕－〔元に戻す(U)〕(Alt, E, U)、又はCtrl+Uと操作することによって、生成した波形を反映する前の状態に戻すことができます。

図3-12は「圧縮／伸張」ダイアログボックスのスクリーンショットです。ダイアログは2つの主要なセクションに分かれています。

上側のセクションは「X」軸に関する設定で、左側に「開始点(S)」と「終了点(E)」のラベルがあります。それぞれ「X=」と「Y=」の入力フィールドがあり、値は0.0000000000と524288.0000です。右側には「全体に伸張」ボタンがあります。

下側のセクションは「Y」軸に関する設定で、左側に「最大/最小(M)」と「振幅/オフセット(O)」のラベルがあります。それぞれ「最大(X)」と「最小(N)」の入力フィールドがあり、値は16384.0000と-16383.0000です。右側には「振幅(T)」と「DC オフセット(D)」の入力フィールドがあり、値は32767.0000と0.5000000000です。このセクションには「最大振幅」と「オフセット固定最大振幅」のボタンがあります。

ダイアログの最下部には「OK」と「キャンセル」のボタンがあります。

図3-12 圧縮／伸張

3.11.1 横軸の圧縮／伸張

圧縮／伸張の操作はマーカによる選択範囲内にのみ影響を与えるので、横軸の圧縮／伸張を行う前に、波形表示部のマーカで選択範囲を設定（図3.5.3）します。

横軸の圧縮／伸張は、圧縮／伸張画面の〔X 軸〕内の項目で設定を行います。

■選択範囲を、開始点／終了点に圧縮／伸張

〔開始点(S) X=〕,〔終了点(E) X=〕の入力領域に数値を入力し、〔OK〕ボタンをクリックします。

あらかじめマーカで選択された範囲の波形を、開始点／終了点で指定された範囲に、圧縮／伸張、又は移動できます。

圧縮／伸張実行の結果データがなくなる領域は、直前又は直後の値で補充されます。


■選択範囲を、全体に伸張

全体に伸張 ボタンをクリックすると、あらかじめマーカで選択された範囲を、波形データ全体に伸張できます。デジタルオシロスコープで採取した実データなどは、正確に1周期になっていない場合がほとんどです。このような際に、この機能を使って1周期を切り出すことができます。

■その他


伸張率が高すぎると、波形に歪みが発生する場合がありますので、ご注意ください。

3.11.2 縦軸の圧縮／伸張

圧縮／伸張の操作はマーカによる選択範囲内にのみ影響を与えるので、縦軸の圧縮／伸張を行う前に、波形表示部のマーカで選択範囲を設定（ 3.5.3）します。

縦軸の圧縮／伸張は、圧縮／伸張画面の【Y 軸】内の項目で設定を行います。

■最大値／最小値を指定して、圧縮／伸張


【最大/最小(M)】の○（オプションボタン）が選択（）されている状態の時、マーカで選択されている範囲の最大値が【最大(X)】の右に、最小値が【最小(N)】の右に表示されています。圧縮／伸張実行後の、ターゲットの最大値／最小値を各表示部に入力して **Enter** キーを押すと、波形表示分の波形が変化します。

最大値<最小値に設定すれば、波形を上下反転させることもできます。

所望の波形が得られていれば、**OK** ボタンをクリックします。

圧縮／伸張を実行せずに波形表示画面に戻るには、**キャンセル** ボタンをクリックします。

■振幅／オフセットを指定して、圧縮／伸張

【振幅/オフセット(0)】の○（オプションボタン）が選択（）されている時、マーカで選択されている範囲の振幅値が【振幅(T)】の右に、オフセット値が【DC オフセット(D)】の右に表示されています。

振幅／オフセットと最大値／最小値は、下記のような関係になっています。

振幅＝（最大値～最小値の幅）、オフセット＝(最大値～最小値の中心)

最大値＝オフセット＋（振幅÷2）、最小値＝オフセット－（振幅÷2）

振幅を負の値に設定すれば、波形を上下反転させることもできます。

所望の波形が得られていれば、**OK** ボタンをクリックします。

圧縮／伸張を実行せずに波形表示画面に戻るには、**キャンセル** ボタンをクリックします。

■選択範囲を、最大振幅に伸張

最大振幅 ボタンをクリックすると、あらかじめマーカで選択されていた範囲を、最大振幅に伸張できます。伸張前の選択範囲のオフセットが0でなかったとき、伸張後のオフセットは0に変化します。

オフセット固定最大振幅 ボタンをクリックすれば、オフセットを変化させないで、正又は負のピークが最大値になるように伸張させることができます。

■その他

伸張の結果±フルスケールを超えるような設定が行われたときは、±フルスケールで波形がクリップします。

伸張率が大きすぎると、波形に歪みが発生する場合がありますので、ご注意ください。

3.11.3 波形作成例

■横方向の圧縮／伸張

波形の、横方向の圧縮／伸張の例として、正弦波を波形表示画面の前 1/4 に圧縮し、バースト波形を作成します。

- 手順 1: [新規任意波形編集パネル] を表示します。
 初期状態では、正弦波が選択されています。
 [周期(P)] の右の数値を、[1] → [4] に変更し、4 周期の正弦波とします。
 全ページ OK(K) ボタンをクリックして、波形表示画面に戻ります。
- 手順 2: [項目選択パネル] 上の、[圧縮/伸張] ボタンをクリックします。
 [ツール(T)] - [圧縮/伸張(P)] と操作しても、同じ結果となります。
 [項目選択パネル] 欄が [圧縮/伸張パネル] に変更されます。
- 手順 3: 波形表示画面の右下に [524288.000] と表示されています。
 [開始点(S) X=] の右の数字領域は、[0] のままとします。
 [終了点(E) X=] の右の数字領域に、524288 の 1/4 の [131072] と設定し、Enter キーを押します。
 波形表示画面では、波形全体に現れていた 4 波の正弦波が、前 1/4 に圧縮された様子が見えます。
- 手順 4: OK ボタンをクリックして、波形表示画面に戻ります。

- 解説 1: この例では、[開始点(S) X=] を [0] のままとしたので、元の波形が、波形表示画面の波形の前 1/4 に波形が圧縮されました。
 例えば、[開始点(S) X=] [131072]、[終了点(E) X=] [262144] と設定すると、元の波形が波形表示画面の前 1/4 から 1/2 に波形を圧縮されます。
- 解説 2: 波形の指定部分を、波形全体に広げることができます。
 あらかじめ、波形表示画面でマーカー A と B で波形の一部を選択しておきます。
 ここで、圧縮／伸張画面の全体に伸張 ボタンをクリックすると、選択されていた範囲が波形全体に伸張されます。

■縦方向の圧縮/伸張

波形の縦方向の圧縮/伸張の例として、三角波を拡大し、クリップさせて、台形波を作成します。

- | | |
|-------|---|
| 手順 1: | <p>【新規任意波形編集パネル】を表示します。</p> <p>初期状態では、正弦波が選択されています。</p> <p>【波形(T)】コンボボックスから【三角波】を選択します。</p> <p>全ページ OK(K) ボタンをクリックして、波形表示画面に戻ります。</p> |
| 手順 2: | <p>【項目選択パネル】上の、圧縮/伸張 ボタンをクリックします。</p> <p>【ツール(T)】－【圧縮/伸張(P)】と操作しても、同じ結果となります。</p> <p>【項目選択パネル】欄が【圧縮/伸張パネル】に変更されます。</p> |
| 手順 3: | <p>【最大(X)】の右の数字領域を、[32767] → [100000] に設定変更し、Enter キーを押します。</p> <p>【最小(N)】の右の数字領域を、[-32767] → [-100000] に設定変更し、Enter キーを押します。</p> <p>波形表示部では、三角波が縦に拡大され、クリップして台形波が作成される様子が見えます。</p> |
| 手順 4: | <p>OK ボタンをクリックして、波形表示画面に戻ります。</p> |

- 解説 1: 手順 3 で指定した最大／最小の数値によって、波形を縦に圧縮したり、上下に移動させたりすることもできます。伸張や移動の結果、±フルスケールを越えたときは、±フルスケールで波形がクリップします。
- 解説 2: あらかじめ、波形表示画面で A マーカ（赤）と B マーカ（青）で波形の一部を選択しておくことによって、波形の一部を圧縮／伸張できます。
- 解説 3: ±フルスケールまで届いていない波形では、**オフセット固定最大振幅** ボタンや **最大振幅** ボタンをクリックすることによって、最大振幅に波形を伸張できます。
- 解説 4: 手順 3 で、最大を [-100000]、最小を [100000] とすれば、上下反転した波形を得られます。
- 解説 5: この例では【最大/最小】で圧縮／伸張率を指定しましたが、【振幅/オフセット】でも指定できます。【振幅/オフセット(0)】の左の○（オプションボタン）をクリックして●（選択状態）とします。ここで、【振幅(T)】を [200000]、【DC オフセット(D)】を 0 とすれば、この例と同じ結果が得られます。
- 解説 6: この例では三角波をクリップさせて台形波を作成しましたが、方形波で【遷移】を設定することによって、より簡単に台形波を生成することができます。

3.12 環境設定

3.12.1 X 軸単位設定

横軸の表示／設定単位として、波形データのアドレス以外に、時間、ユーザ単位を使用できます。

時間は、[周波数(Q)] に連動します。

ユーザ単位では、波形データの最初と最後を任意に与え、また単位の名称も任意に設定できます。

横軸ユーザ単位のいくつかの例を、表3-6に示します。

数式で波形を生成するとき、 $\sin()$ などの三角関数はラジアン単位となっていますので、0～6.283185を使用すると便利です。

[単位(X)] の右の▼ボタンをクリックすると、選択できる横軸単位のリストが表示されます。リストの中をクリックするか、↑, ↓, →, ←キーを押して、横軸単位を選択してください。

X 軸単位にユーザ単位を選択すると、[名称]、[最小値]～[最大値]を設定できるようになります。

[名称] 右の領域には横軸単位名称として、半角4文字（全角2文字）までの文字列を入力します。

[最小値]～[最大値] 右の領域には、ユーザ単位の最小値（波形左端の値）、及び最大値（波形右端の値）の数値を入力します。

表3-6 横軸ユーザ単位例

範囲	名称（解説）
0～1	周期
-1～1	（縦軸ユーザ単位：±1 で使用するとき、縦軸範囲に合わせるために使用する）
0～360	deg（度，°）
0～400	grad
0～6.283185	rad

3.12.2 Y 軸単位設定

縦軸の表示／設定単位として、波形データ（16 bit：－32768～＋32767）以外に、電圧、ユーザ単位を使用できます。

電圧は、[振幅(A)] に連動します。

ユーザ単位では、波形データの下端と上端を任意に与え、また単位の名称も任意に設定できます。

数式で波形を生成するとき、 $\sin()$ などの関数のとる値の範囲は±1 となっていますので、－1～＋1 を使用すると便利です。

[単位(Y)] の右の▼ボタンをクリックすると、選択できる縦軸単位のリストが表示されます。リストの中をクリックするか、↑, ↓, ⇨, ⇩ キーを押して、縦軸単位を選択してください。

縦軸単位にユーザ単位を選択すると、[名称]、[最小値] ～ [最大値] を設定できるようになります。

[名称] 右の領域には、縦軸単位の名称として、半角 4 文字（全角 2 文字）までの文字列を入力します。

[最小値～最大値] 右の領域には、ユーザ単位の最小値（波形下端の値）、及び最大値（波形上端の値）の数値を入力します。

3.13 メモリ

作成した波形データを機器へ転送することができます。

3.13.1 メモリ転送

[ツール(T)] － [メモリ転送] と選択するか、ツールバーのメモリ転送ボタンをクリックすることで、メモリ転送ダイアログが表示されます。

設定したい機器側のメモリ番号を指定し、OK ボタンをクリックすることで、機器への波形データ転送が開始されます。

[波形メモリ名] 右の領域には、波形のメモリ名を半角 20 文字（全角文字は不可）までの文字列を入力できます。

[波形メモリ番号] の右の▼ボタンをクリックすると、選択できる波形メモリ番号のリストが表示されます。リストの中をクリックするか、↑, ↓, ⇨, ⇩ キーを押して、波形メモリ番号を選択してください。

[波形メモリサイズ] の右の▼ボタンをクリックすると、選択できる縦軸単位のリストが表示されます。リストの中をクリックするか、↑, ↓, ⇨, ⇩ キーを押して、波形メモリサイズを選択してください。大きな波形メモリサイズを選択した場合（最大で 524288）、機器内で保存できる最大容量により、転送できないことがあります。

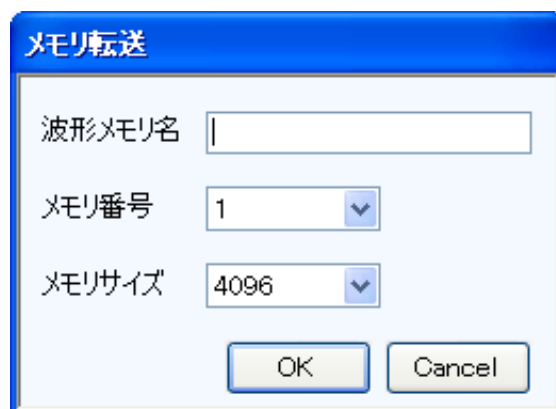


図3-13 メモリ転送ダイアログ

コメント

メモリ番号は1～128まで選択できます。

3.13.2 メモリクリア

〔ツール(T)〕－〔メモリクリア〕と選択するか、ツールバーの**メモリクリア**ボタンをクリックすることで、メモリクリアダイアログが表示されます。

クリアを行いたい機器側のメモリ番号を指定し、**OK**ボタンをクリックすることで、機器内の選択メモリ番号データがクリアされます。



図3-14 メモリクリアダイアログ

コメント

メモリ番号は1～128まで選択できます。

4.保守

4.1 CD-ROMの管理.....	48
4.2 破損CD-ROMの交換.....	48
4.3 バージョンの確認.....	48

4.1 CD-ROM の管理

CD-ROM は、下記の事項に注意して丁寧に扱ってください。

- 直射日光の当たる場所や、高温・多湿の場所に保管しないでください。
- 塵埃の少ない場所で使用し、保管してください。
- 記録面には、直接手を触れないでください。損傷やエラーの原因になります。
- 付着した汚れは、柔らかい乾いた布で拭きとってください。ベンジンなどの溶剤は使用しないでください。
- 保管は水平又は垂直に行い、CD-ROM がねじれたり曲がったりしないようにしてください。
- CD-ROM のレーベル面に記入するときは、フェルトペンをご使用ください（ボールペンや鉛筆など先の固いペンを使わないでください）。

4.2 破損 CD-ROM の交換

CD-ROM を破損したときには、当社又は当社代理店にご連絡ください。

有償で、新しい CD-ROM と交換させていただきます。

4.3 バージョンの確認

【環境設定】を押して表示されるダイアログウィンドウの右上に、本ソフトウェアのバージョンが表示されます。

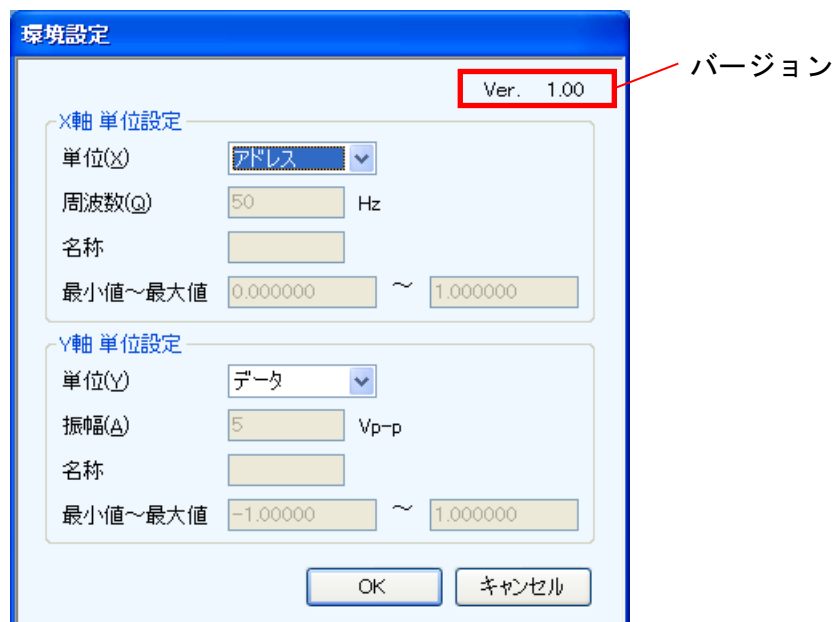


図4-1 環境設定ダイアログウィンドウ

お 願 い

1. 取扱説明書の一部又は全部を，無断で転載又は複写することは固くお断りします。
 2. 取扱説明書の内容は，将来予告なしに変更することがあります。
 3. 取扱説明書の作成に当たっては万全を期しておりますが，万一，ご不審の点や誤り，記載漏れなどにお気づきのことがございましたら，当社又は当社代理店にご連絡ください。
 4. 運用した結果の影響については，3.項に関わらず，責任を負いかねますのでご了承ください。
-

WAVE DESIGNER for WF1947/WF1948 取扱説明書

株式会社エヌエフ回路設計ブロック

〒223-8508 横浜市港北区綱島東 6-3-20

TEL 045-545-8111 (代)

<http://www.nfcorp.co.jp/>

© Copyright 2012-2025, **NF Corporation**

