

# Chart4\_2022 使用説明書

## 1. 使用上の注意

外部信号は、サウンドカードのライン入力かマイク入力に取り入れます。したがって、入力の電圧範囲はサウンドカードの入力電圧範囲を超えないよう分圧して信号を取り入れてください。一般的な入力電圧範囲は、 $\pm 0.7V$  程度です。使用しているサウンドカードの規格を考慮し分圧器を使用してください。入力電圧器を超えての信号取り入れは、サウンドカードや PC などの機器を破損することになります。なお、使用に当たっては、トラブル、機器の破損、表示精度、誤作動など一切の責任を負いませんので、自己責任で使用してください。

SC-Oscilloscope は、Visual Studio 2022 Windows フォームアプリケーション(.NET Framework4.7.2) C#でプログラムしたもので、Nuget パッケージとして NAudio と MathNet.Numerics を使用しています。これらの MIT ライセンス条件は下記文末にあり、このソフトもこのライセンス条件に従います。

## 2. 起動の仕方

ホルダー内には、右図のファイルが入っています。ソフトを起動するには Chart4\_2022 をクリックしてください。

| 名前                                    | 更新日時             | 種類                  | サイズ      |
|---------------------------------------|------------------|---------------------|----------|
| Chart4-2022.exe                       | 2025/10/13 9:41  | アプリケーション            | 87 KB    |
| Chart4-2022.exe.config                | 2025/04/08 19:42 | CONFIG ファイル         | 1 KB     |
| Chart4-2022.pdb                       | 2025/10/13 9:41  | VisualStudio.pdb... | 146 KB   |
| MathNet.Numerics.dll                  | 2022/04/03 23:02 | アプリケーション拡張          | 1,553 KB |
| Microsoft.Win32.Registry.dll          | 2019/11/15 17:40 | アプリケーション拡張          | 23 KB    |
| NAudio.Asio.dll                       | 2023/09/05 4:49  | アプリケーション拡張          | 34 KB    |
| NAudio.Core.dll                       | 2023/09/05 4:49  | アプリケーション拡張          | 184 KB   |
| NAudio.dll                            | 2023/09/05 4:49  | アプリケーション拡張          | 8 KB     |
| NAudio.Midi.dll                       | 2023/09/05 4:49  | アプリケーション拡張          | 46 KB    |
| NAudio.Wasapi.dll                     | 2023/09/05 4:49  | アプリケーション拡張          | 175 KB   |
| NAudio.WinForms.dll                   | 2023/09/05 4:49  | アプリケーション拡張          | 40 KB    |
| NAudio.WinMM.dll                      | 2023/09/05 4:49  | アプリケーション拡張          | 56 KB    |
| System.Security.AccessControl.dll     | 2019/11/15 17:41 | アプリケーション拡張          | 31 KB    |
| System.Security.Principal.Windows.dll | 2019/11/15 17:41 | アプリケーション拡張          | 15 KB    |
| System.ValueTuple.dll                 | 2017/07/19 19:01 | アプリケーション拡張          | 25 KB    |

## 3. 起動画面 Main

起動したときの画面は下図数になります。

コマンドボタン、checkbox の解説

デバイス確認：サウンドカードのデバイス確認

サウンド設定：サウンドの詳細設定

※命令文は `Process.Start("mmsys.cpl");` 使用

checkboxSampleRate：音源のサンプルレートの設定

checkbox チャンネル設定：モノラル OR ステレオ設定

※ステレオにするとステレオ設定用に

checkboxProt m 秒：横軸の単位を選択

comboboxStyle：Plot するグラフの種類

combobox モノラルステレオ線色：波形の色指定

現在のディスプレイの解像度：使用しているディスプレイの解像度を表示



波形画面横 size : 右の trackbar でサイズ調整

波形画面縦 size : 右の trackbar でサイズ調整

縦軸値 : 右の trackbar で縦軸値調整

横軸値 : 右の trackbar で横軸値調整

波形画面表示 : 波形を表示する波形画面 Form を起動

X-Y グラフ表示 : ステレオ入力における波形と X-Y 軸で表示する Form を起動

※この Form より、SinX-Y 表示 Form とサンプル作成 Form を起動できます。

FFT 表示 : 波形を FFT グラフ表示する Form を起動

#### 4. 波形画面

デバイス設定 : Main 画面サウンド設定と同じ

※ 命令文は `Process.Start("mmsys.cpl");` 使用

Start: 波形表示開始

checkbox 補助線有 : 横軸補助線追加

終了 : Form を close

L 位置 : 左の textbox で Left 波形位置を縦軸範囲内で調整

R 位置 : 左の textbox で Right 波形位置を縦軸範囲内で調整

checkbox 太さ : 波形太さを調整

縦軸変更 : 同じグループ内の trackbar で調整した値で縦軸値を決定

※ checkbox 1/10 は縦軸を 1/10 で表示 checkbox 10max は trackbar を 10 までに制限

横軸変更 : グループ内の 2 つの trackbar で横軸の Plot 数や m 秒の値を調整

× 4 : 横軸の Plot 数や m 秒の値を 4 倍に拡大

※ 現在 × 4 倍表示をクリックすると 1 倍に戻る



## 5. X-Y グラフ画面

Start 実行：波形表示

※波形の色はモノラルの色と同じ

Close：Form を閉じる

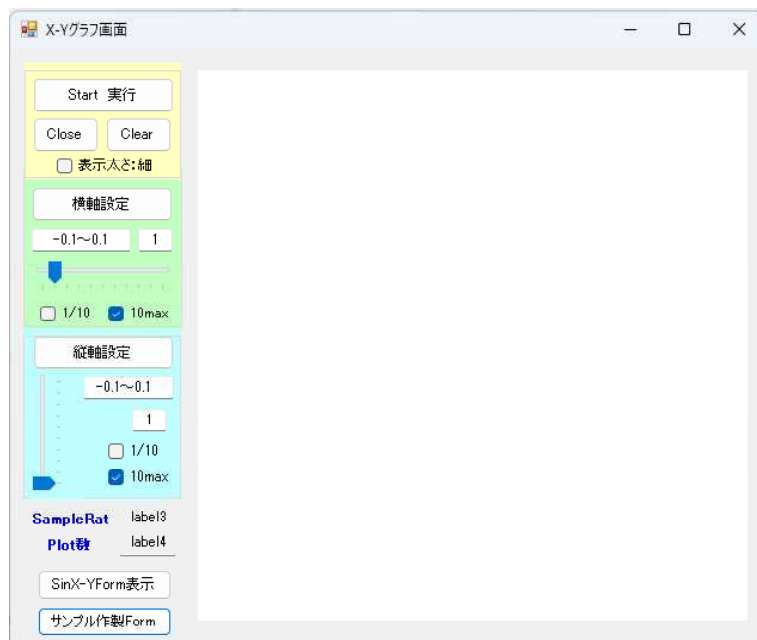
Clear：初期化（無地の画面表）

※ Start 実行で開始

checkbox 表示太さ：波形の太さを設定

横軸設定：波形画面と同じ

縦軸設定：横軸設定と同じ



SinX-YForm 表示：Sin 関数で作られた模擬波形を X-Y グラフに表示

サンプル作製 Form：周波数を設定した音源を wave ファイルにして作製しデスクトップ上に保存

## 6. SinX-YForm 表示画面

Execute：波形表示

※波形の色はモノラルの色と同じ

Close：Form を閉じる

Clear：初期化（無地の画面表）

※ Execute で開始

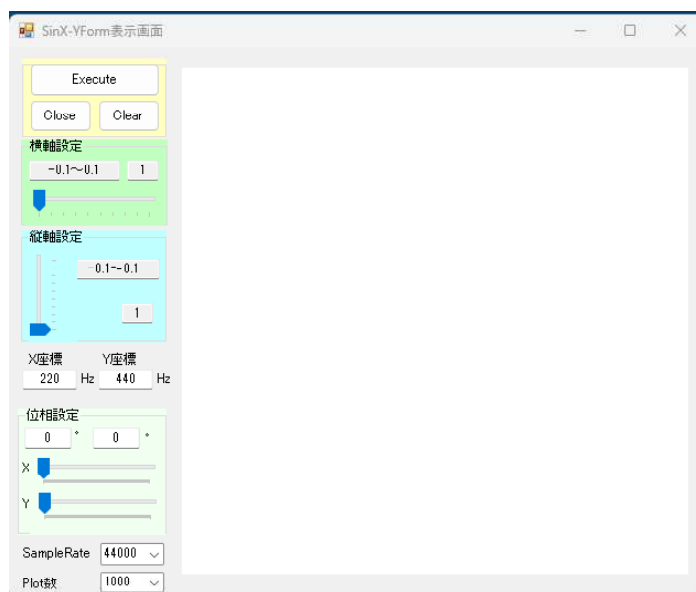
横軸設定：trackbar で横軸設定

縦軸設定：trackbar で縦軸

X 座標・Y 座標：textbox でそれぞれの周波数入力

位相設定：trackbar で値を設定

SampleRate・Plot 数：combobox で値を選択



## 7. サンプル作成 Form

それぞれの textbox に数値を入れサンプルを作製

左 CH 音発生・右 CH 音発生：作製音を発生

※音を発生しているときは他のプログラムは停止状態

File 作製実行：ディストロップ上に保存

## 8. FFT 表示

開始実行：FFT 波形表示

Stop：一時停止（開始実行で再開）

終了：Form を close

Rate：combobox で SampleRate を選択

横軸 checkbox 設定 ON：開始実行前に Min、Max の textbox 数値で変更可能

縦軸 checkbox 設定 ON：Min、Max の textbox 数値で変更可能

L-R-FFT 表示 など：画面表示変更

## 8. VisulC#と Visual Basic

C 言語と Basic への書き換えにおいて、WEB 上で間違って掲載されたていたり、AI の回答では間違っていることを発見できたので載せておきました。

C 言語のプログラムにおいて

```
for (int index = 0; index < e.BytesRecorded; index += 2)
{
    short sample = (short) ((e.Buffer[index + 1] << 8) | e.Buffer[index + 0]);
    float sample32 = sample / 32768f;
    ProcessSample(sample32);
}
```

というところは、Basic では

```
For index As Integer = 0 To e.BytesRecorded - 1 Step 2
    Dim sample As Short
    If Convert.ToInt32(e.Buffer(index + 1)) < 128 Then
        sample = Convert.ToInt32(e.Buffer(index + 1)) * 256 + Convert.ToInt32(e.Buffer(index + 0))
    Else
        sample = (Convert.ToInt32(e.Buffer(index + 1)) - 256) * 256 + Convert.ToInt32(e.Buffer(index + 0))
    End If
    Dim sample32 As Single = sample / 32768.0F
    ProcessSample(sample32)
Next
```

このようにしなければなりません。もう Basic は使用しない人がほとんどだとは思いますが、参考になればと思います。

## 9. NAudio と MathNet.Numerics のライセンス条項

NAudio is an open source .NET audio library written by Mark Heath

NAudio MIT license

Copyright 2020 Mark Heath

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Math.NET

A short and simple permissive license with conditions only requiring preservation of copyright and license notices. Licensed works, modifications, and larger works may be distributed under different terms and without source code.

Copyright (c) 2002-2022 Math.NET

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.