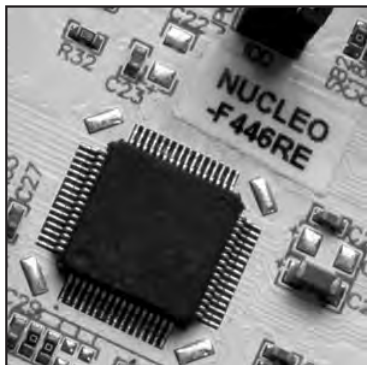




連載



定番マイコン・ボードNucleo活用

STM32マイコンではじめるPC計測

第9回 簡易スペクトログラムの製作 (最終回)

三上 直樹 Naoki Mikami

● 周波数成分分布の時間変化を見られる「スペクトログラム」

スペクトログラムはスペクトルの時間変化を2次元の上に表したもので、その強度はカラーまたは色の濃淡で表示されます [目次(p.5)参照]。音声データに対するスペクトログラムは「声紋」と呼ばれています。

今回は、このスペクトログラムを求めるための計測器^(注1)を作ります。タイトルの「スペクトログラム」は、正確な用語の使い方とは言えませんが、本稿では「スペクトログラム自身」と「スペクトログラムを求めるための計測器」の両方の意味で「スペクトログラム」という用語を使うことにします。

製作する簡易スペクトログラム

● 機能

図1に示すのは、NHK第2放送の気象通報の音声信号を入力したときのスペクトログラム^(注2)です。開始ボタン▶をクリックすると処理を開始します。マイコン・ボード(NUCLEO-F446RE)の端子A1に観測したい信号を入力すれば、そのスペクトログラムが図1のように表示されます。高域強調を有効にしています。

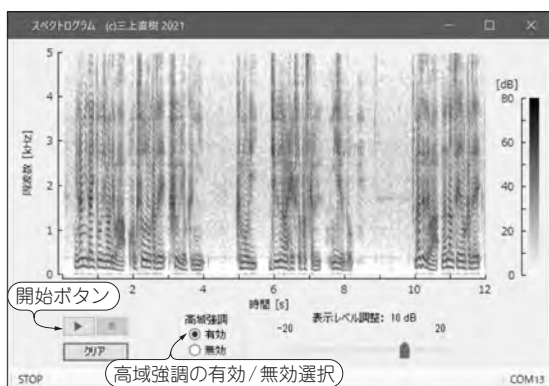


図1 NHKラジオの音声信号を入力したときのスペクトログラム

NHK第2放送の気象通報の音声信号

信号を入力する場合、必要があればバッファ兼レベル・シフタ回路(連載の第3回を参照)、またはアンチエイリアシング・フィルタ(第7回を参照)を通します。

図1に示す画面では、高域強調の項目で有効/無効をラジオ・ボタンで選択できます。音声信号のスペクトログラムを観測する際は、高域を強調したほうが見やすくなります。その理由は、音声信号のスペクトルは周波数が高くなるほど強度が小さくなる傾向があるためです。

● プログラムの入手方法と使い方

プログラムのプロジェクト一式は、本誌ダウンロード・ページ(<https://toragi.cqpub.co.jp/download2022/>)から取得できます。マイコン側のプログラムはMbedにも登録しているので、そこからダウンロードすることもできます。ダウンロードしたマイコン側のプログラムの中で、スペクトログラムに対応する実行可能ファイルTrG_Spectrogram.NUCLEO_F446RE.binをマイコン・ボードに書き込みます。マイコン・ボードはスペクトログラムの表示に使うパソコンとUSBケーブルで接続します。

次に、ダウンロードしたパソコン側のプログラムが入っているフォルダCQ_Spectrogramの中で、bin¥releaseに入っているCQ_Spectrogram.exeという実行可能なファイルを起動します。

プログラムがうまく動かない場合は、CQ_Spectrogram.exeを終了させてから、マイコン・ボードの黒の押しボタン・スイッチでリセットをかけるか、USBケーブルを一旦切り離して再接続し、CQ_Spectrogram.exeを再び起動してみてください^(注3)。

注1：-graphという接尾語(接尾辞)には、書く(描く、記録する)装置という意味があります。そのため、計測器のほうをスペクトログラフ(spectrograph)と呼んでもよいのですが、この用語は分光器の意味で使われることが多いので、本連載では使わないことにしました。

注2：実際の表示はカラーになっており、最小は青で、値が大きくなるに従って、緑、黄色、橙色を経て最大の赤になっています。

注3：もしそれでも動かない場合は、連載の第4回の説明を参照。