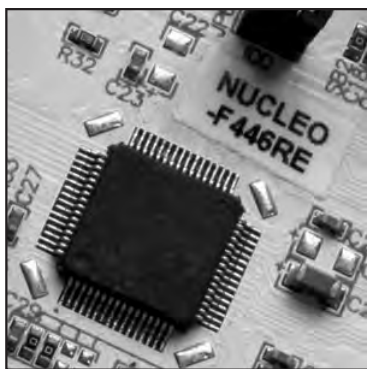


# 連載



## 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5回 簡易PCファンクション・ジェネレータの製作

三上 直樹 Naoki Mikami

今回からは簡易PCファンクション・ジェネレータを作ります。マイコンの外付け回路を図1に示します。マイコンから出力される信号は、図2に示すパソコンの操作画面でコントロールします。今回はまずマイコン側プログラムを作ります。パソコン側のプログラムについては第6回で取り上げます。

#### ファンクション・ジェネレータの 主な仕様

##### ● 基本波の出力周波数範囲の上限

ファンクション・ジェネレータの主な仕様を表1に示します。この表で注目して欲しい点は、サンプル・レートと周波数範囲の上限の関係です。サンプル・レートは400 kspsなので、出力信号の周波数の上限は、理論的には標準化定理により200 kHzまで可能です。

合成方形波は基本波の5倍波まで使って合成します。そのため、理論的には合成方形波の基本波の周波数の上限は40 kHzになります。

しかし、発生する信号の周波数を理論的な上限に近

づけるためには、非常に鋭い遮断特性の低域通過フィルタが必要になります。一方、ファンクション・ジェネレータで使う低域通過フィルタは、図1に示すように非常に簡単なフィルタです。減衰率は-6 dB/oct(=-20 dB/dec)しかないため、遮断特性が鋭いとはいえません。

それ以外に、理論的な上限近くの周波数まで使うと

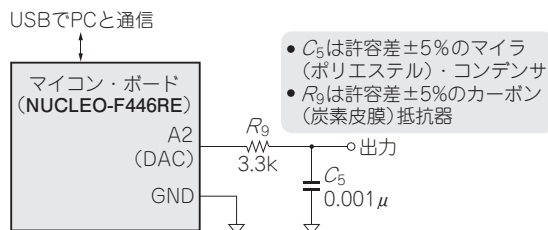


図1 簡易ファンクション・ジェネレータで使う外付け回路  
第3回の図2の一部を抜粋して再掲

表1 ファンクション・ジェネレータの主な仕様

項目	仕様
サンプル・レート <sup>(1)</sup>	400 ksps
D-Aコンバータの分解能	12ビット
出力信号の種類	正弦波, 方形波, 合成方形波
マイコン・ボードの出力端子	A2
周波数範囲 <sup>(2)</sup>	10 Hz ~ 10 kHz
周波数分解能	1 Hz
周波数微調整機能	現在の周波数から±100 Hzの範囲で微調整可能
ノイズ付加機能	ホワイト・ノイズの付加可能
ノイズの帯域	20 kHzまで
最大出力電圧	2.97 V <sub>P-P</sub> <sup>(3)</sup> , 負荷抵抗が5 kΩ以上の場合
出力オフセット電圧	1.65 V
同期信号出力	マイコン・ボードの出力端子:A5

(1) 1秒間あたりにD-Aコンバータへ出力するデータ数

(2) 方形波, 合成方形波の場合は基本波の周波数範囲

(3) 最大出力電圧をD-Aコンバータのフルスケールの0.9倍としているため



図2 PCファンクション・ジェネレータの操作画面  
パソコンでプログラムを立ち上げマイコン側も正常に動作している場合の表示

第1回 本連載で試すこと(2021年10月号)

第2回 PC-STM32マイコン間通信プログラムを作る(2021年11月号)

第3回 簡易PCオシロスコープのマイコン側プログラムと外付け回路(2021年12月号)