

超軽量!
超高速!

第4章 数値を連続的に出力するテクニック

無線の基礎信号処理④ 「正弦波生成」

西村 芳一 Yoshikazu Nishimura

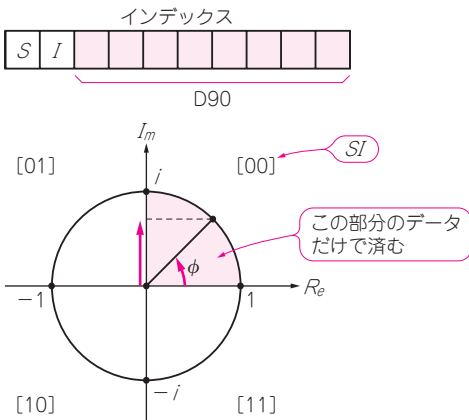


図1 生成法その①…テーブル参照でsin関数を処理する方法

数値を出力する 超高速三角波発生回路が要る

● その名もNCO

多くの受信システムが採用するスーパーヘテロダインは、必ずローカル発振器を必要とします。しかも、ゼロIFの場合は発振器は複素数、すなわちsin、cosが同時に発生できるものでなければなりません。

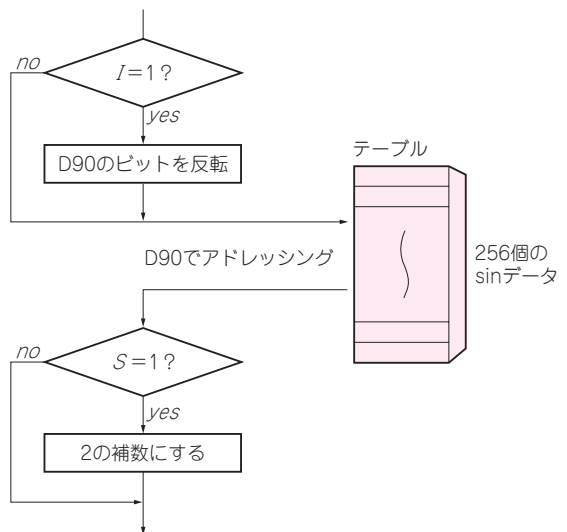
受信周波数は固定ではなく、いろいろ変える必要があるため、周波数設定を変えられる、アナログでいうVCOと同じようなNCO(Numerically Controlled Oscillator)という発振器が必要です。

● 組み込み関数じゃ使い物にならない

ソフトウェアをやっている人には、「三角関数なんて組み込み関数を使うだけでOK!どこが難しいのかわからない」と言う人がいるかもしれません。

確かに、C言語などのプログラム言語では、三角関数は定義された関数なのでブラックボックスとして意識しないで利用できます。しかし、リアルタイム処理を信条とするデジタル信号処理では、組み込み関数を使うわけにはいきません。一般的に処理が遅く、どのようなアルゴリズムが使われているのかもわからず、

- 10ビットで 360° (ϕ)を表現
- 8ビットのd90は、 $0\sim 90^\circ$ を256等分したデータのインデックス
- S、Iで何象限なのかを指定



処理時間の管理ができないからです。

FPGAなどのハードウェアで実装するときはメガファンクションなどがありますが、基本は自分で計算アルゴリズムを考えて、回路設計をする必要があります。そのため、三角関数の原理に立ち返って、正弦波データなどを計算で求める処理(回路)を自分で作らないといけません。

関数電卓などで三角関数を使うのは慣れ親しんでいますが、どうやって計算するのかを考えることは、初めての人は途方にくれるでしょう。そこで、さまざまな三角関数の計算法、実装法を紹介します。それぞれの使用目的に合わせて選ぶことが必要です。

生成法その①…正弦波データ・ テーブルを参照する

- 高速だがメモリ容量が大量に必要
もっとも単純でかつ高速に正弦波データを求める方