



GHzアナログ・フロントエンドから デジタル・フィルタ, 演算ソフトまで 夢のRFコンピュータ・ トランシーバ製作

第2回 ステップ2 RFフロントエンドの製作② 高周波を2つの信号で変調するI/Q変調

加藤 隆志 Takashi Kato

前回, 1ビット(2値)の位相変調であるBPSKを紹介しました。実際のデジタル変調では, 16値や256値など多くの情報を載せる変調方式が使われています。そのとき鍵になるのが直交(I/Q)変調です。任意の位相と振幅を作り出せる変調方式です。直交する2つの信号を高周波に載せるしくみでもあります。キャリアになるローカル信号の周波数は1つですが, I/Q復調すると元の2つの信号が取り出せます。

I/Q変調とその復調を実用にするには, ローカル信号の調整が必要になります。実験を通してポイントを解説します。
〈編集部〉

高周波の位相と振幅を制御するしくみ

- 0°信号と90°信号の振幅を変えて足し合わせる

I/Q変調器の基本ブロックを図1に示します。

ミキサ2個にそれぞれ90°位相の異なるローカル信号(Loと書くことが多い)を入力します。

ベースバンド信号 V_{BI} , V_{BQ} は, 説明を簡単にするためDCとし, 電圧範囲は-1~1Vのように正負にわたる範囲とします。単位は[V]です。

各ミキサから出力される $V_I(t)$ または $V_Q(t)$ は, ローカル信号 V_{Lo} にベースバンド信号 V_{BI} または V_{BQ} を乗算したものになります。

$$V_I(t) = A \times V_{Lo} \cos(\omega t) \times V_{BI}$$

$$V_Q(t) = A \times V_{Lo} \sin(\omega t - \pi/4) \times V_{BQ}$$

Aはミキサ固有のゲイン(変換ゲイン)です。

ローカル信号を振幅1Vの正弦波とすると, 以下の

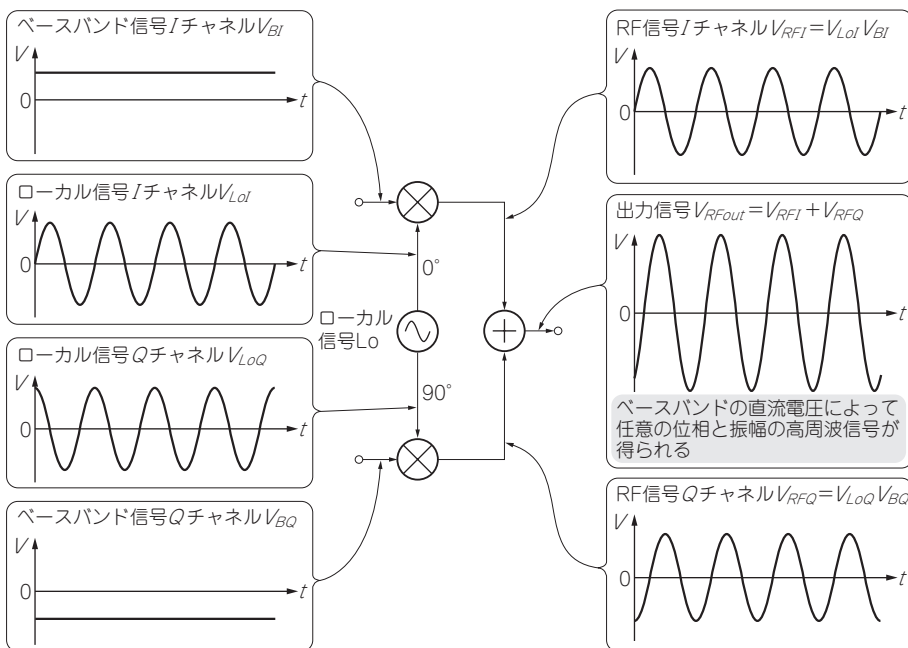


図1 0°信号と90°信号の振幅を変えてから足し合わせる
2つの直流電圧を変えるとRF信号の位相と振幅は自由に変えられる

【セミナー案内】リアルタイム・システムの基礎 [演習付き]

——形式手法によるマルチタスクシステム設計手法

【講師】 藤倉 俊幸氏, 9/8(金) 17,000円(税込み) <http://seminar.cqpub.co.jp/>