

処理2：RF信号を効率よくベースバンドに落とす

高橋 知宏

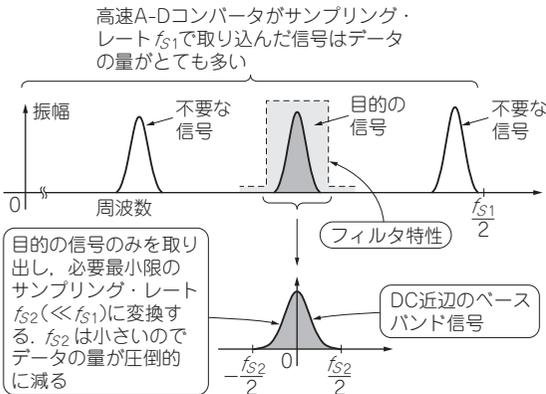


図1 最初にやらないといけないこと…RF信号をベースバンドに落としてデータを減らさないといけない

高速A-Dコンバータで取り込んだデータは大量過ぎるので、そのままではリアルタイム信号処理を行えない

本稿では、高速A-Dコンバータで取り込んだFM放送のRF信号のうち、聞きたい周波数成分を、ベースバンド信号に落として取り出す方法を説明します。

マイコン内蔵の高速A-Dコンバータを使ってリアルタイム処理を行うときは、データ転送速度や処理速度がネックになります。処理のなるべく早い段階からデータを間引いてレートを落としていく必要があります。(編集部)

最初にやらないといけないこと…RF信号をベースバンドに落としてデータを減らす

高速A-Dコンバータから取り込まれたRF信号は、大量のデータです。このままでは、リアルタイム信号処理を行おうとしたときに、データ転送や演算が間に合わなくなります。次々とやってくるデータの山から、まず必要な情報だけを抽出する必要があります。抽出と同時にデータの量を一気に減らしていきます。これを担うのがDDC (Digital Down Converter) です(図1)。

DDCがデータを整理することで、後段の信号処理を、時間をかけて精度よく行えるようになります。

高い周波数のRF信号を、DC近辺の低い周波数のベースバンド信号に落とすと、サンプリング・レート

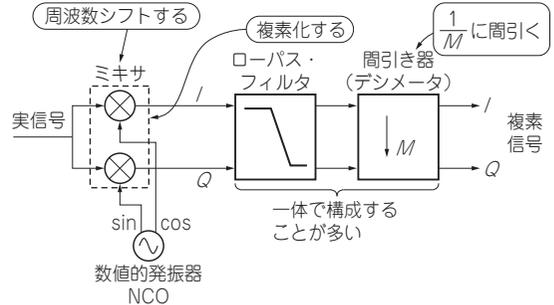


図2 RF信号の周波数を落としてデータ間引きを行うまでの処理

は低くても十分になります。余分なサンプルを間引くことでデータを減らすことができます。これらの処理を全部まとめてやってしまうのがDDCの役割です。

処理の全体像

A-Dコンバータから受け取ったデータには、受信した帯域幅すべての情報が含まれています。目的の信号の他に、不要な信号が多く含まれています。このデータの中から、目的の周波数の信号だけを取り出す操作を、チューニングと呼びます。

ここでは周波数シフトでチューニングを行います。周波数をシフトさせることにより、必要な信号を0Hz付近のベースバンドに移動し、さらにローパス・フィルタで0Hz周辺のみを残す操作を行います。このやり方を少し詳しく解説します。

● 手順

周波数シフトは次の手順で行います(図2)。まずシフトさせようとする周波数の正弦波を発生します。正弦波ですから単一の周波数成分のみをもった信号です。この正弦波信号と、A-Dコンバータから取り込んだ信号を乗算することで、周波数変換を行えます。

このとき同時に、同じ周波数で90°位相差のある正弦波を使って同様に乗算処理を行います。この二つの信号を合わせて取り扱うことで、位相の回転方向の情報を含んだ解析信号(複素信号)が得られます。