

ソフトウェアならコピーも加算も簡単! FM3波同時出力に挑戦!

藤井 義巳

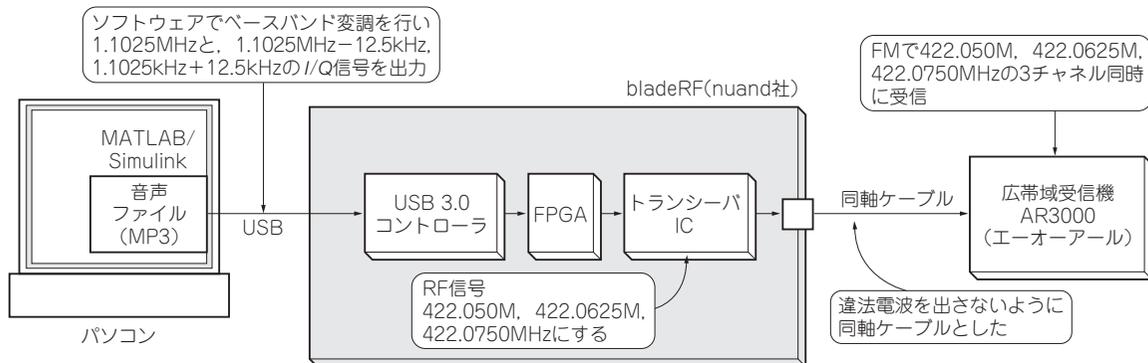


図1 ソフトウェア無線の威力を体感してみる…3波同時送信に挑戦

MATLAB/Simulinkを使うと、ブロック図をそのまま動かす感覚で信号処理アルゴリズムを試せます。作成したブロックはコピー＆ペーストで簡単に複製することもできます。

本章では、第8章で作成したFM送信機用のベースバンド変調処理のブロック・モデルを3台分コピーして、1台のbladeRF基板から3台分のFM放送を出力してみます。一見複雑なアルゴリズムも動かすのは簡単です。(編集部)

こんな実験

● ソフトウェア無線の威力を体感してみる… 3波同時送信に挑戦

第8章まで、ソフトウェア無線(SDR)を使ってFM変調された電波(RF信号)の受信方法について解説してきました。SDRは受信だけでなく、送信もできます。この章ではSDRトランシーバ(送信、受信とも可能)となるFPGAボードbladeRF(以下、SDRトランシーバ)を使い、FM変調をかけたRF信号を送信する実験を行ってみます。

ただ普通にFM波を送信するだけなら何もSDRを使わなくてもよいわけです。そこで、SDRの特徴を生かして、図1のように3チャンネルの狭帯域FM信号

を1台のSDRトランシーバで同時に送信してしまうという、ちょっと複雑なことを試します(写真1)。

中国語講座、NHKの講座番組、英会話番組の3チャンネルの音源を、12.5kHzおきにベースバンド変調してトランシーバ基板制御ブロックにIQ信号として送信します。そしてトランシーバ基板でRFキャリア変調して送信します。受信した電波をスペクトラム・アナライザで表示したものを図2に示します。

なお、以下では前章と同様にMATLAB/SimulinkのDSP Systems ToolboxとCommunication Systems Toolboxを使用します。

● 基本アイデア…ベースバンドFM変調信号を 3波加算する

図3に示す信号処理を行います。三つのAF信号源(マイクでも音声ファイルでも何でもOK)をそれぞれ、ベースバンドでFM変調します。FM変調したベースバンド信号をそれぞれ必要なだけ周波数シフトしてその結果を合成(加算)します。

● FPGAで生成したIQ信号をトランシーバIC からRF出力

ここまでの処理はすべてソフトウェアで行います。出力はベースバンドのデジタルIQ信号、つまり、