

高速ワンチップ・マイコンではじめる

ソフトウェア無線

第5回 2段NCO方式! Hzステップで受信周波数チューニング
7MHz帯アマチュア無線SSB受信機の信号処理

高橋 知宏

表1 7MHz帯アマチュア無線SSB受信機の仕様

項目	FM受信機 (特集②)	AM受信機 (連載1)	SSB受信機 (今回)
A-Dコンバータ・サンプリング・レート	9.984MHz	12MHz	12MHz
キャプチャ・ダブル・バッファ	16384+ 16384	16000+ 16000	15000+ 15000
NCOテーブル・サイズ	1024	4000	3000
NCO分解能	9.75kHz	3kHz	4kHz
CICフィルタ変換比	1/16	1/50	1/150
中間サンプリング・レート	312kHz	240kHz	80kHz
2段目NCO分解能	—	—	1.221Hz
FIRフィルタ変換比	1/2	1/5	1/10
FIRフィルタ・タップ数	32	128	64
帯域幅	160kHz	12kHz	2kHz
復調サンプリング・レート	312kHz	48kHz	8kHz
FIRフィルタ変換比 (2段目)	2/13	—	—
FIRフィルタ・タップ数	128	—	—
音声出力	48kHz	48kHz	8kHz
AGC	なし	あり	なし

本連載では、3,000円程度で入手できる200MHz動作の高速Cortex-M4マイコンLPC4370(NXPセミコンダクターズ)を搭載したLPC-Link2ボードを使い、オール・ソフトウェア信号処理無線受信機の実験を行ってきました。LPC4370マイコンは高速A-Dコンバータ(最高80MSps)を内蔵しており、わずかな回路を追加すれば、あとはソフトウェアを入れ替えるだけでFM

放送やAM放送が受信できます。

今回はアマチュア無線7MHz帯のSSB受信機の実験を紹介します。受信機の仕様を、前回まで紹介してきたFM/AM受信機と合わせて表1に示します。

SSB (Single Side Band) 変調とは

● 特徴…電力&周波数効率が良い振幅変調方式

SSB (Single Side Band) は、AM方式と同様の振幅変調方式の一つです。現在では主に短波帯のアマチュア無線で使われています。

AM方式の変調スペクトルは、図1(a)に示すように、中央のキャリア(搬送波)に、両側の側波帯が付随した形をしています。SSBは、AM方式の変調スペクトルから、片側の側波帯だけを残して、キャリアと他方の側波帯を取り除いたスペクトルとなります。片側だけの側波帯を利用することから、次のような特徴があります。

- 使用する帯域が少ない
- 電力効率が良い

SSBは狭い帯域幅を有効活用するために古くからある工夫された方式で、一部の短波放送や過去には有線電話網の構築にも使われていました。現代的にはデジタル変調方式がスペクトル効率に最も優れていますが、SSBは小さい電力で通信できるため、現在でもアマチュア無線では使われています。

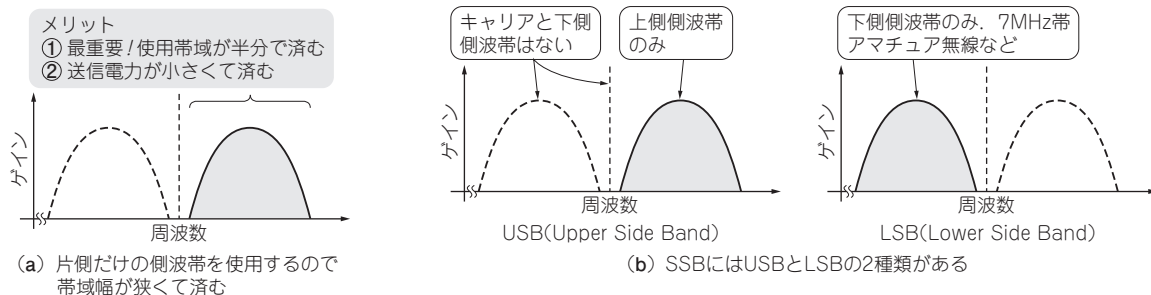


図1 使うのは片側だけ! 電力&周波数効率が良い振幅変調方式SSB (Single Side Band)