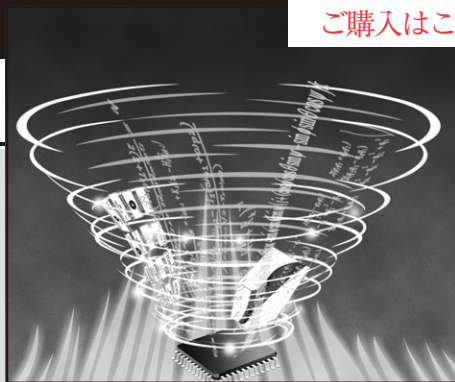


MATLAB + ラズパイ + SDR で作る
GNU Radio 独自ブロック

MATLAB Coder 実践テクニック



福島 幹雄, 笹生 拓児

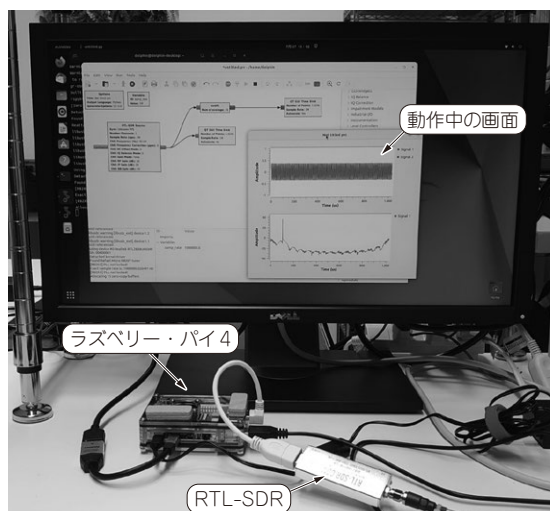


写真1 ラズパイで構成したSDR

近年、オープンソースの開発環境GNU Radioなどの登場により、ソフトウェア無線機を手軽に作ることができるようになりました(写真1)。ここではまず、GNU Radioによるソフトウェア無線機の構築を行い、その後、カスタマイズします。カスタマイズの際に、プログラムを一から書くのではなく、MATLABで作成し、MATLAB Coderで出力したプログラムを利用します。

従来はソフトウェア無線機をカスタマイズする場合、理論や数式を自分で実装する必要がありました。しかしMATLABがあれば事前のシミュレーションが行え、さらにMATLAB CoderがあればC言語ソースコードへの変換も行えます。

MATLAB Coderは便利なツールですが、使いこなすにはノウハウが必要です。mファイルをそのまま変換するだけでは組み込みには適さない複雑なC言語ソースコードを出力したり、エラーが発生して変換できないことがあります。これらの問題を解決し、組み込みに適したC言語ソースコードを出力す

る方法について解説します。ソースコード生成ツールを通しやすくする今回の手法は、MATLAB Coder以外でも参考になるでしょう。(編集部)

MATLAB Coderで複雑な 独自ブロックを簡単に作る

● 題材はソフトウェア無線

ソフトウェア無線はSDR (Software Defined Radio) と呼ばれ、「ソフトウェアを主体として無線システムを構築する」という概念を表す言葉です。ソフトウェア無線機、PC、ソフトウェアの3つから構成されます。今回はソフトウェア無線機としてRTL-SDR、制御するPCは、Ubuntu Linuxをインストールしたラズベリー・パイ4、またはx86のPC、ソフトウェアはオープンソースのGNU Radioを使用します。ラズベリー・パイ4へUbuntu Linuxをインストールする方法は文献(5)などを参考にしてください。

● MATLAB Coderならアルゴリズムからソースコードに変換できる

本稿では、GNU RadioにMATLAB Coderを加え、さらに一歩深いレベルの信号処理を手軽に実装します。

受信と復調の基本処理に加えて、さらに自分で作ったGNU Radioの独自ブロックを実装する方法を解説します。単純な独自ブロックであればGNU Radioの基本機能で作成できますが、高度で複雑なアルゴリズムのブロックを作るのは大変です。そこでMATLABとMATLAB Coderを使います。アルゴリズムからC/C++のソースコードに変換するまで簡単にできます。

ステップ1: GNU Radioの 標準機能を使ってみる

● SDRの開発環境のインストール

GNU Radio本体やRTL-SDR関連ソフトウェア、開発環境をインストールします。ターミナルからリスト1のコマンドを入力して、インストールします。