



<https://interface.cqpub.co.jp/2209tb2/>  
リストや参考文献はコチラから参照できます

# 設計した制御器の C言語コードを自動生成

藤原 大悟



図1 Embedded Coderの設定画面を開く

設計した制御器をFCU (Flight Control Unit) のファームウェアにC言語プログラムとして実装します。従来はハンドコード(手作業)による実装ですが、MATLAB, Simulinkのツールボックスによって実装用C言語コードを自動生成することもできます。

## 手作業

前章で設計した制御器のハンドコードによる実装例は文献(1)と(2)に書きました。第7章 図2のSimulinkに実装した計算内容をそのままCコードに書き直しただけです。ただし、C言語は行列をそのまま扱えないので、スカラ・レベルでの実装になりプログラムが少々煩雑になります。なお、文献(1)と(2)は以下のウェブ・ページから閲覧できます。

<https://interface.cqpub.co.jp/2209tb2/>

## C言語コード自動生成の手順

### ● 3つのツール・ボックス

せっかくMATLAB, Simulinkの特集ですから、ハンドコードの代わりに、C言語コードを自動生成する方法を紹介します。まず、次の3つのツールボックスが必要です。

- MATLAB Coder
- Simulink Coder
- Embedded Coder



図2 Embedded Coderの設定画面(リボン)

いずれも大変高価、かつ、個人向けのHome版では販売されていないので、使える人は限られると思います。単にSimulinkブロック線図からC言語コードを生成するだけなら、Embedded Coderは不要です。しかし、実際にはこれがないと、PC上で動作させることを前提にしたコードが生成され、組み込みCPUへの実装が困難になる場合や、可読性の著しく低いコードが生成される場合があるので、今回のようにドローンのFCU向けソースコードとして利用する場合には必須となります。

### ● 手順

手順を説明していきます。作業用フォルダは2\_attratectrlとします。最初にMATLABにて、sim\_param.mを実行し、続いてコマンド・ウィンドウにてload sim\_param\_ct2.mat [Enter]を打ち込んで、制御器のパラメータをワークスペース上に読み込んでおきます。

次に、sim\_model.slxを開き、リボンの「アプリ」タブにある「Embedded Coder」をクリックします(図1)。ここで確認のダイアログ・ボックスが現れ、「現在のシステム ターゲット ファイルはgrt.tlcに設定されています。システム・ターゲット・ファイルを変えたい場合は「続行」をクリックします。リボンに「Cコード」タブが現れるので、「設定」をクリックします(図2)。「コンフィギュレーション パラメーター」ウィンドウが現れ、ここで各種設定を行います。左側の「コード生成」をクリックし、右側の「コード生

### ◆参考文献◆

- (1) 藤原 大悟; 航空機と同様の方法によるドローン飛行制御&実験, Interface, 2020年3月号, pp.81-88, CQ出版社.