

Simulink 機能確認 WS

新機能紹介

2020年8月25日

MathWorks Japan

アプリケーションエンジニアリング部

Blockset Designer

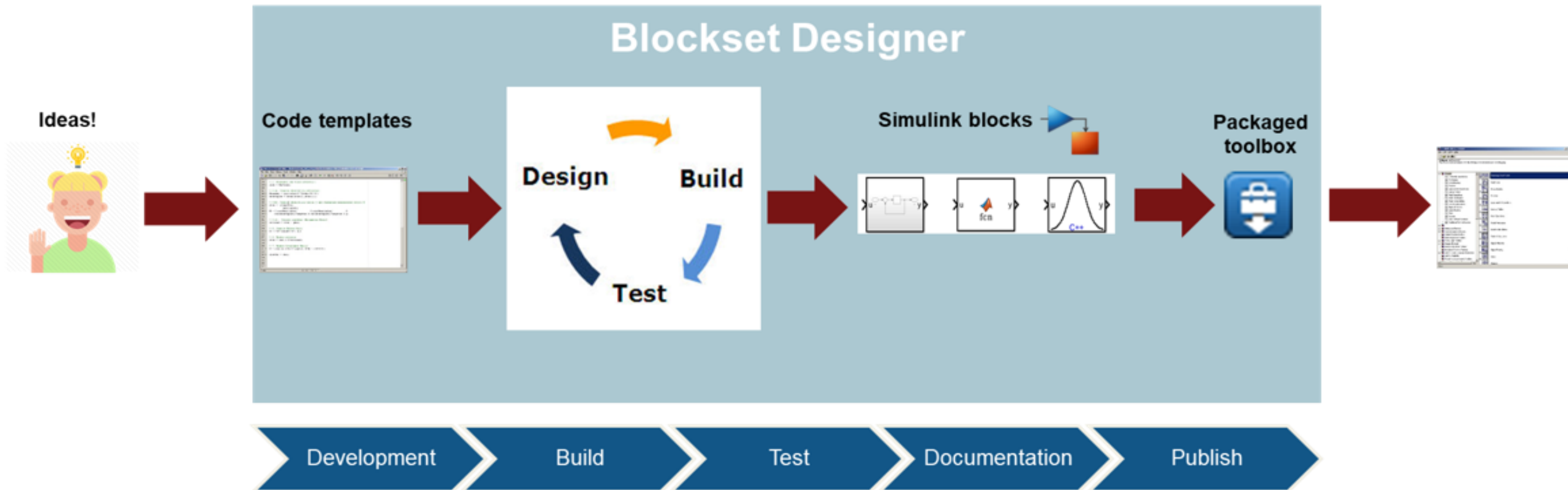
自作のブロックセットを作る際に、すべての作業を一つのUIでできます

- Simulink プロジェクトで自作ブロックセットの構築作業を管理できます
- ブロックのビルド、テスト、ドキュメントについて進捗状況を一覧管理します
- 完成後のパブリッシュもボタンをクリックするだけで完了します

ブロックパス	ブロックタイプ	ビルド	テスト	ドキュメント
library_House/House	SubSystem	○	⌚	⌚
library_Heater/Heater	SubSystem	○	⌚	⌚
library_Thermostat/Therm...	SubSystem	○	⌚	⌚
library_Energy2Cost/Energ...	MATLABSystem	○	⌚	✓
library_Flow2Energy/Flow2...	S-Function	⌚	⌚	⌚

Blockset Designer

ワークフローのイメージ



ライブエディター、ライブスクリプトとは

単一の環境でMATLABコードと書式設定されたテキスト、数式、画像を組み合わせたドキュメントを作ることができます。これをライブスクリプトと呼んでいます。

ライブスクリプトを作るためのエディターがライブエディターです。

全てのツールボックスがライブエディター内で利用でき、結果を可視化することができます。

Homework

Use the techniques described above to complete the following exercises:

Exercise 1: Write MATLAB code to calculate the 3 cube roots of 1.

% Put your code here

Exercise 2: Write MATLAB code to calculate the 5 fifth roots of -1.

% Put your code here

Exercise 3: Describe the mathematical approach you would use to calculate the square root of a complex number. Include the equations you used in your approach.

(Describe your approach here)

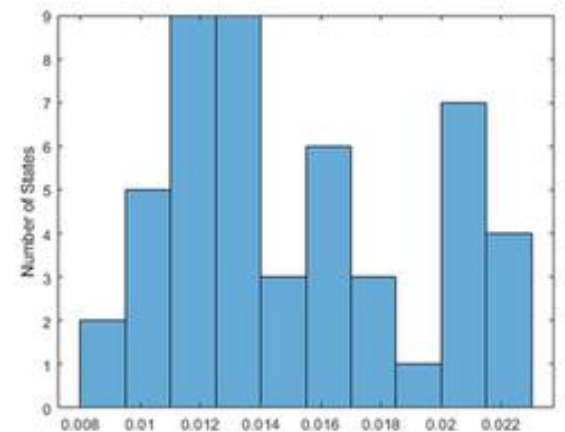
Distribution of Fatalities

You can include visualizations in your program. Like output, plots and figures appear together with the code that produced them.

We can use a bar chart to see the distribution of fatality rates among the states. There are 11 states that have a fatality rate greater than 0.02 per million vehicle miles.

```

    histogram(rate,10)
    xlabel('Fatalities per Million Vehicle Miles')
    ylabel('Number of States')
  
```



Viewing a Penny

This example shows four techniques to visualize the surface data of a penny. The file PENNY.MAT contains measurements made at the National Institute of Standards and Technology of the depth of the mold used to mint a U. S. penny, sampled on a 128-by-128 grid.

```

    % Copyright 1984-2014 The MathWorks, Inc.
  
```

Drawing a Contour Plot

Draw a contour plot with 15 copper colored contour lines.

```

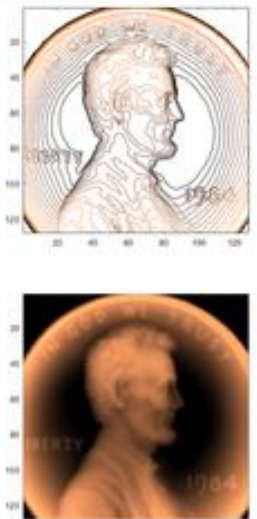
    1 load penny.mat
    2 contour(P,15)
    3 colormap(copper)
    4 axis ij square
    5
  
```

Drawing a Pseudocolor Plot

Draw a pseudocolor plot with brightness proportional to height.

```

    6 pcolor(P)
    7 axis ij square
    8 shading flat
  
```



ライブエディターにおける制御・同定タスク

制御システム設計・解析

Convert Model Rate

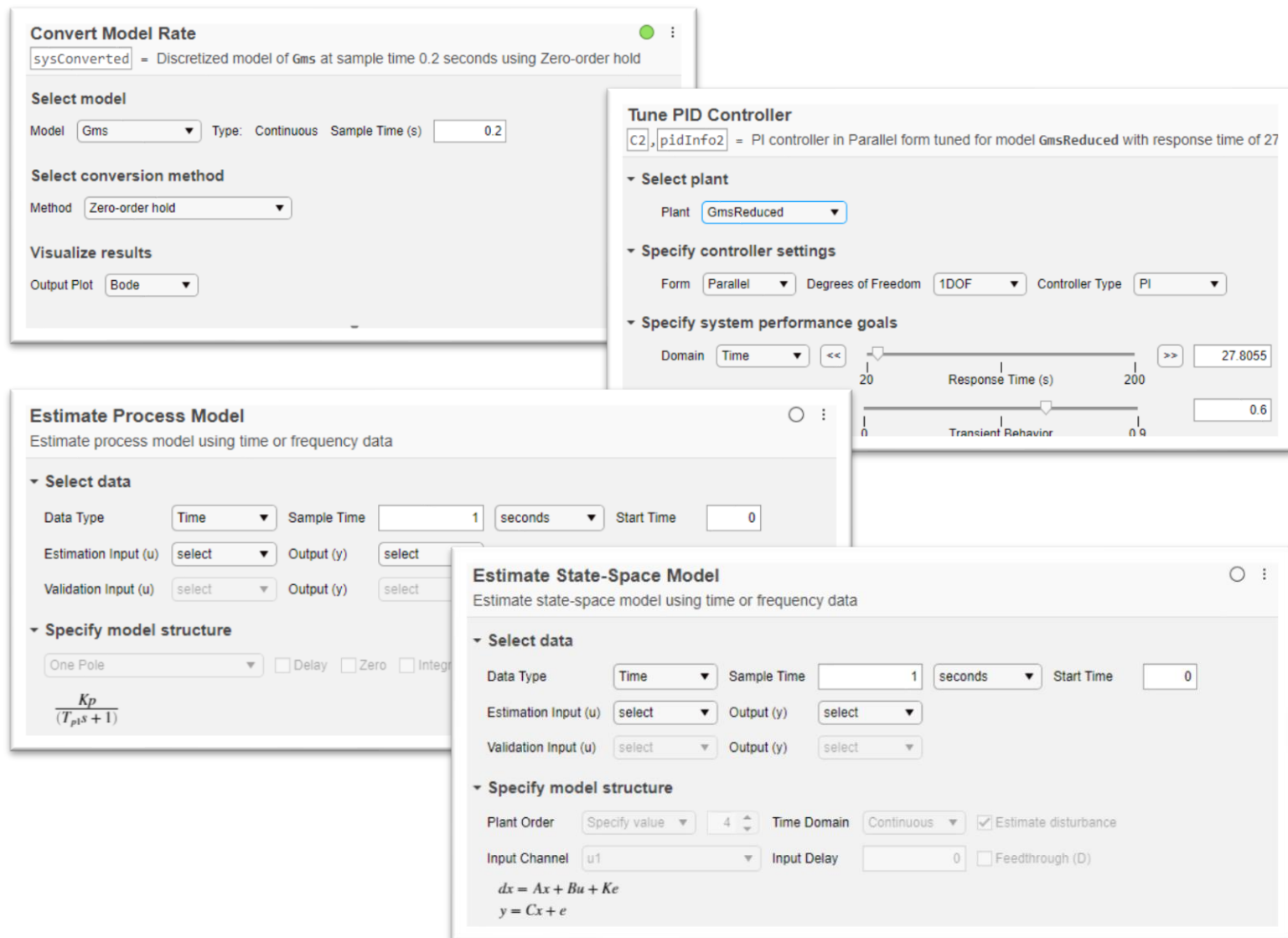
Reduce Model Order

Tune PID Controller

システム同定

Estimate Process Model

Estimate State-Space Model



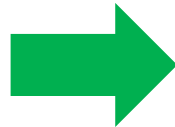
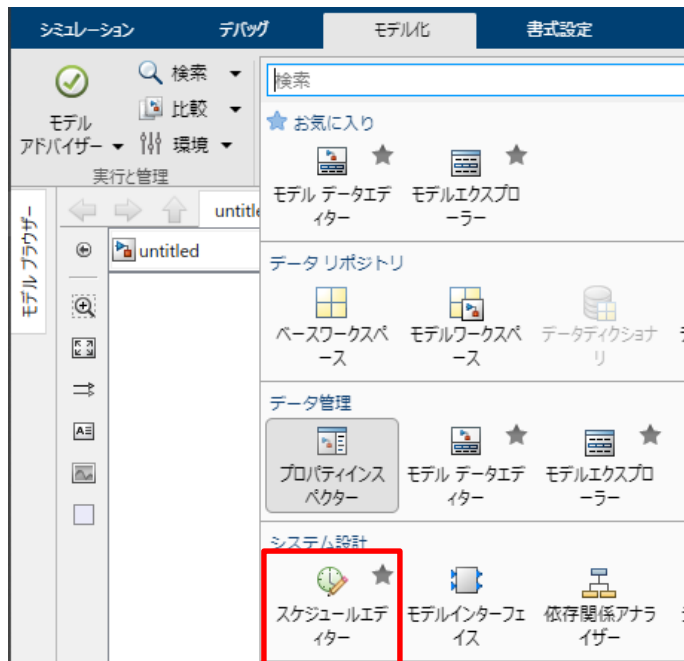
The image displays four screenshots of MATLAB Live Editor toolboxes for control and system identification tasks:

- Convert Model Rate:** Shows the conversion of a continuous model to a discrete model. The title bar indicates "sysConverted = Discretized model of Gms at sample time 0.2 seconds using Zero-order hold". The interface includes fields for "Model" (Gms), "Type" (Continuous), "Sample Time (s)" (0.2), "Select conversion method" (Zero-order hold), and "Visualize results" (Bode).
- Tune PID Controller:** Shows the tuning of a PID controller. The title bar indicates "C2, pidInfo2 = PI controller in Parallel form tuned for model GmsReduced with response time of 27". The interface includes "Select plant" (GmsReduced), "Specify controller settings" (Form: Parallel, Degrees of Freedom: 1DOF, Controller Type: PI), and "Specify system performance goals" (Domain: Time, Response Time (s) range from 20 to 200, with a target of 27.8055).
- Estimate Process Model:** Shows the estimation of a process model using time or frequency data. The title bar indicates "Estimate process model using time or frequency data". The interface includes "Select data" (Data Type: Time, Sample Time: 1 seconds, Start Time: 0), "Estimation Input (u)" and "Output (y)" selection, "Validation Input (u)" and "Output (y)" selection, and "Specify model structure" (One Pole, Delay, Zero, Integrator).
- Estimate State-Space Model:** Shows the estimation of a state-space model using time or frequency data. The title bar indicates "Estimate state-space model using time or frequency data". The interface includes "Select data" (Data Type: Time, Sample Time: 1 seconds, Start Time: 0), "Estimation Input (u)" and "Output (y)" selection, "Validation Input (u)" and "Output (y)" selection, and "Specify model structure" (Plant Order: Specify value, 4, Time Domain: Continuous, Estimate disturbance: checked, Input Channel: u1, Input Delay: 0, Feedthrough (D): unchecked).

スケジュール エディタ

モデル内の関数呼び出し実行順序をグラフィカルに表示および編集が可能

- シミュレーションとコード生成のための関数の実行順序をスケジュールします。
- スケジュールされるパーティション(モデル内のコンポーネント)を定義しデータとの依存関係を明示し編集できます。



スケジュールエディタ

ThrottlePositionControlTop: スケジュール エディタ

SCHEDULE EDITOR

PARTITIONS EXECUTION MODEL 表示

凡例

データ接続

- 依存関係: 接続元が接続先より前に実行されます
- 遅延: 接続先が接続元より前に実行されます
- 遅延の防止: これらの接続は常に依存関係となっています
- 遅延を許可: これらの接続は必要に応じて遅延になります

分割

- 暗示的: 未分割ブロックからの分割の自動作成
- 周期的: 周期的に実行されるユーザー定義の分割
- 非周期的: 任意のタイム ステップで実行できる分割

実行順序とデータ依存関係をグラフィカルに表示

実行順序

順序	名前	レート
1	Cont	0
2	D1	0.001
3	D2	0.005
4	ThrottleControl.APPSnrRun	-1
5	ThrottleControl.ActuatorRun5ms	0.005
6	ThrottleControl.TPSSecondaryRun5ms	0.005
7	ThrottleControl.MonitorRun5ms	0.005
8	ThrottleControl.ControllerRun5ms	0.005
9	D3	0.01
10	ThrottleControl.TPSPrimaryRun10ms	0.01

実行順序を表示
マウス操作で順序変更も可能

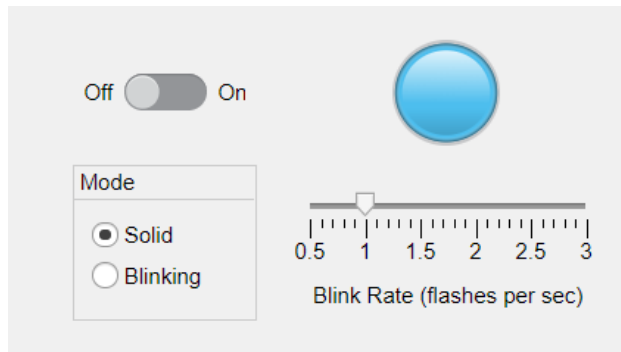
分割の管理

ブロック名	分割の名前	サンプル時間
Convert Pedal to ADC Range		
Convert TPS to ADC Range		
ThrottleControl		

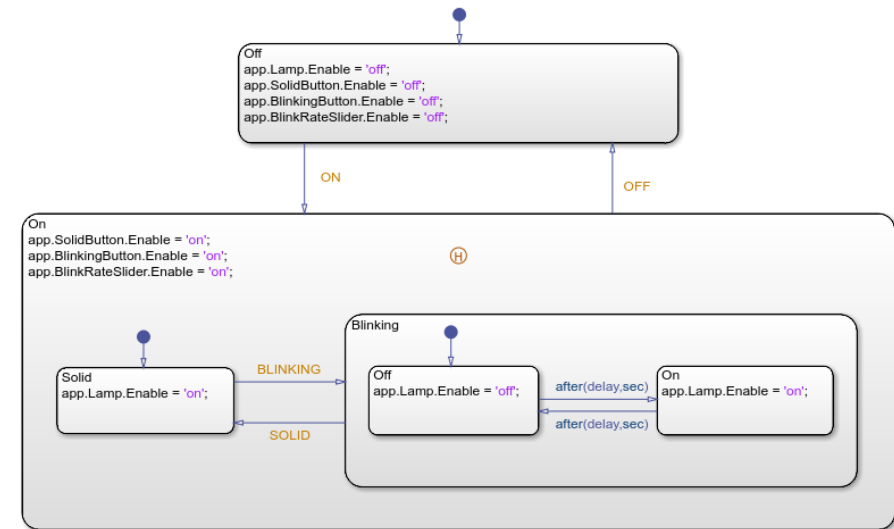
Stateflow for MATLAB

MATLABプログラムから状態遷移図・フローチャートを呼び出し可能になります

```
% Code that executes after component creation
function StartupFcn(app)
    app.lampLogic = sf_lamp_logic('delay',0.5,'app',app);
end
```



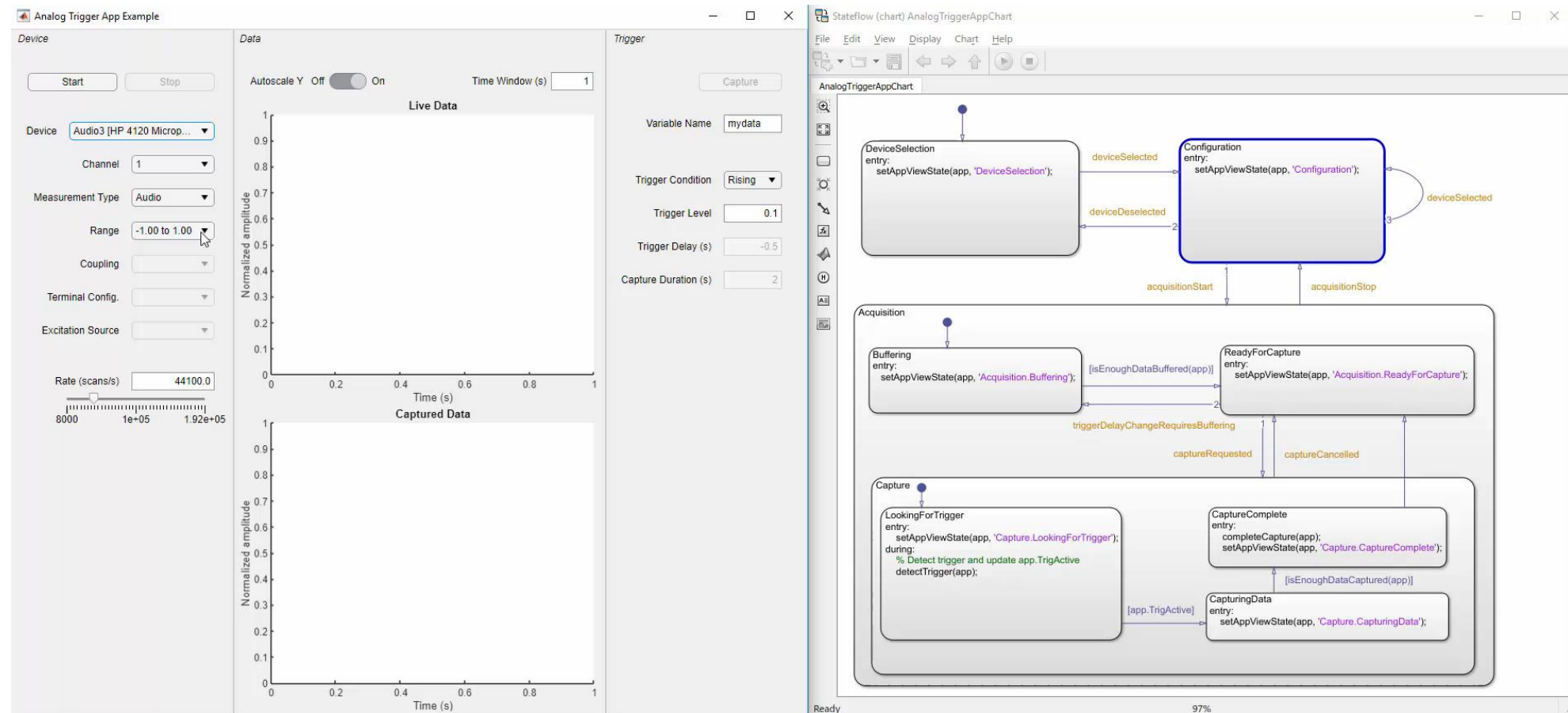
MATLABプログラム / GUI



Stateflowチャート
(.sfxファイル)

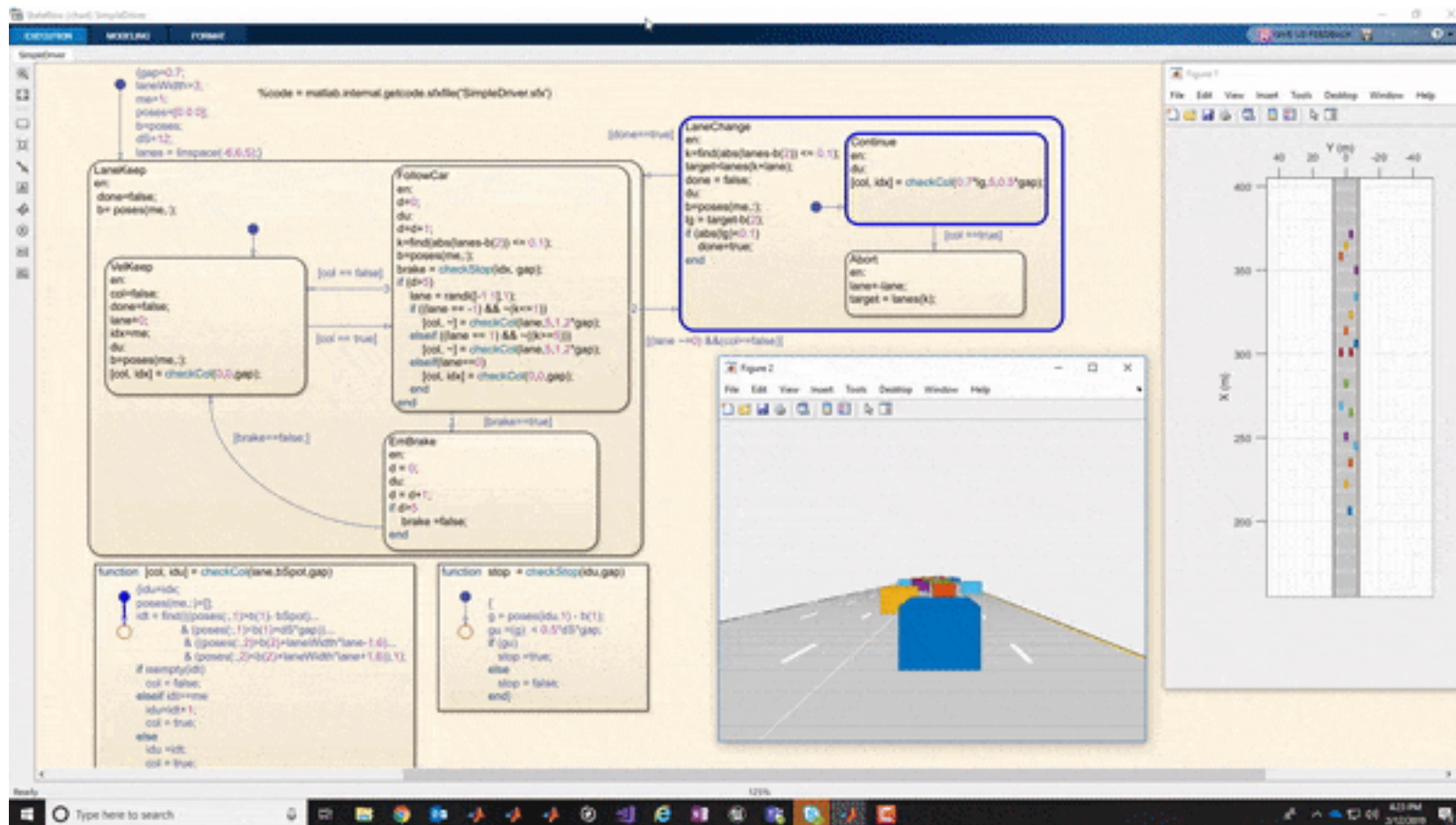
こんな方におすすめ① GUIアプリ開発・テストアプリ開発

- App Designer / GUIDE で作成したGUIと連携できます
- デバイスと接続したテスト環境構築にも便利です(トリガをかけて~秒間測定する、等)



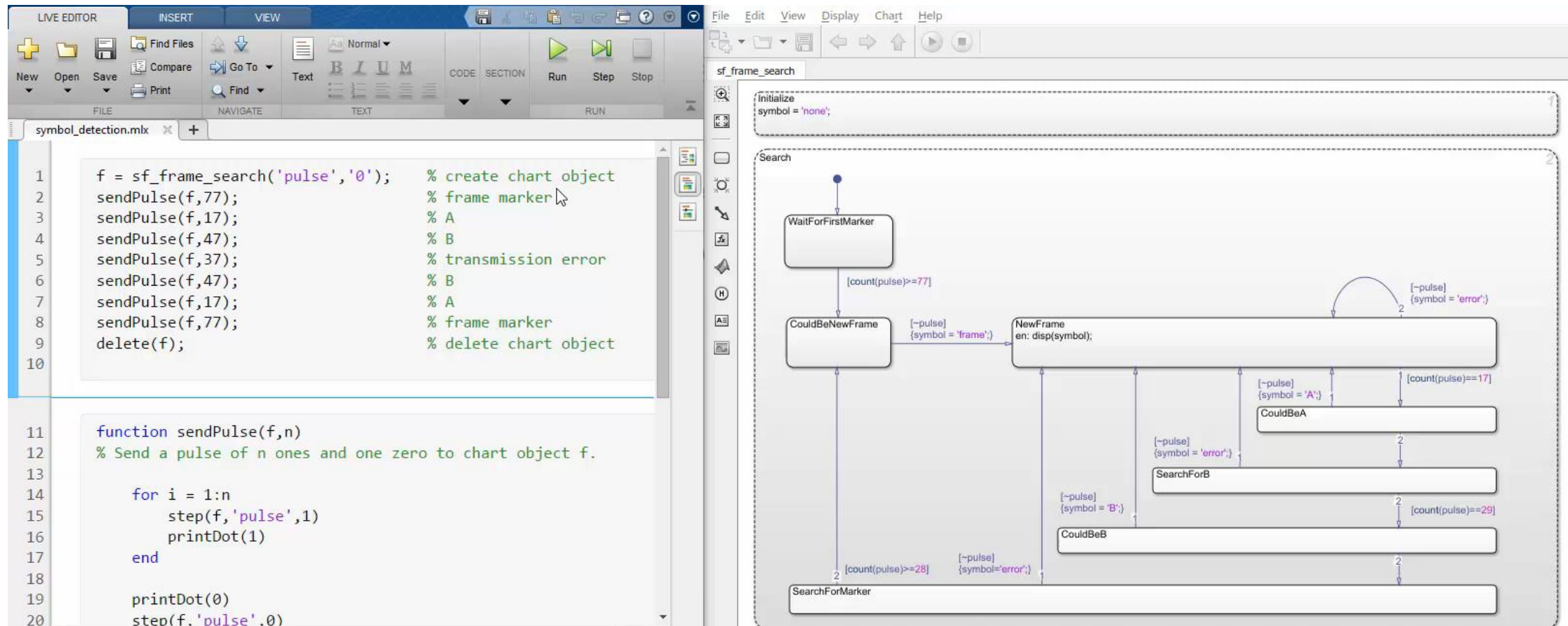
こんな方におすすめ② ロボティクス／自律システム開発

- 各種条件判定や遷移処理の記述に便利です
 - 軌道計画、軌道追従、障害物回避、異常判定、等



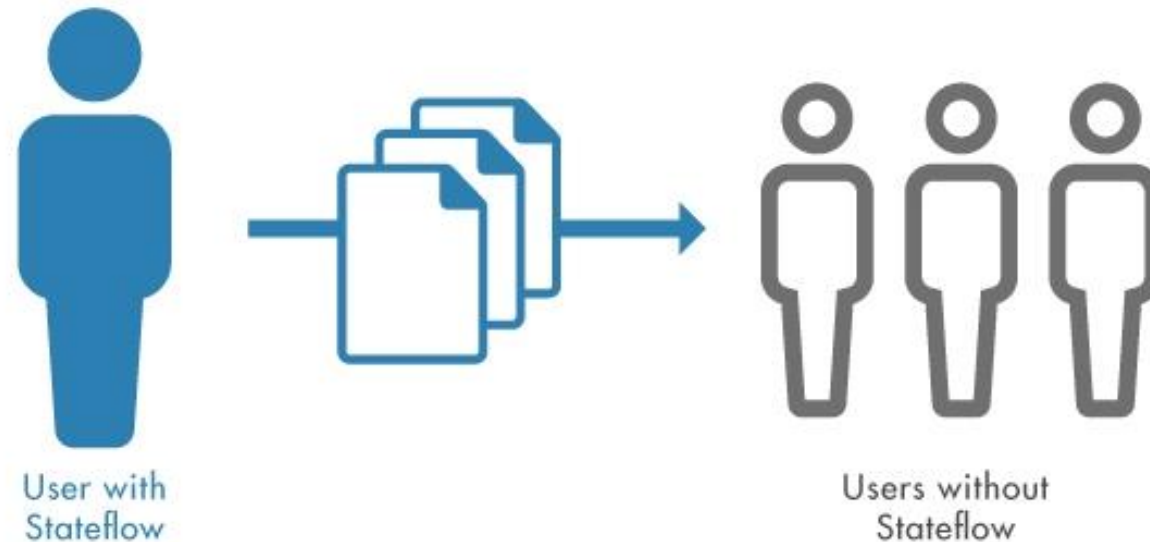
こんな方におすすめ③ 通信・センサーデータ解析、通信プロトコル開発

- 通信・センサー等から得られたストリームデータの解析
- 通信プロトコルのモデル化



.sfxファイルの配布、コンパイル、コード生成対応について

- .sfxファイルを実行するだけであれば、Stateflowが無い環境でも可能です。
- .sfxファイルのチャート内容を表示・編集するにはStateflowが必要です。
- MATLAB Compilerによるスタンドアロンアプリ開発、およびMATLAB Coderによるコード生成にも対応しています。



Stateflow for MATLAB 導入に伴い変化する点/しない点

■ 変化する点

- R2019aからStateflowの前提製品がMATLABのみとなります
(従来はSimulinkも必要でした)

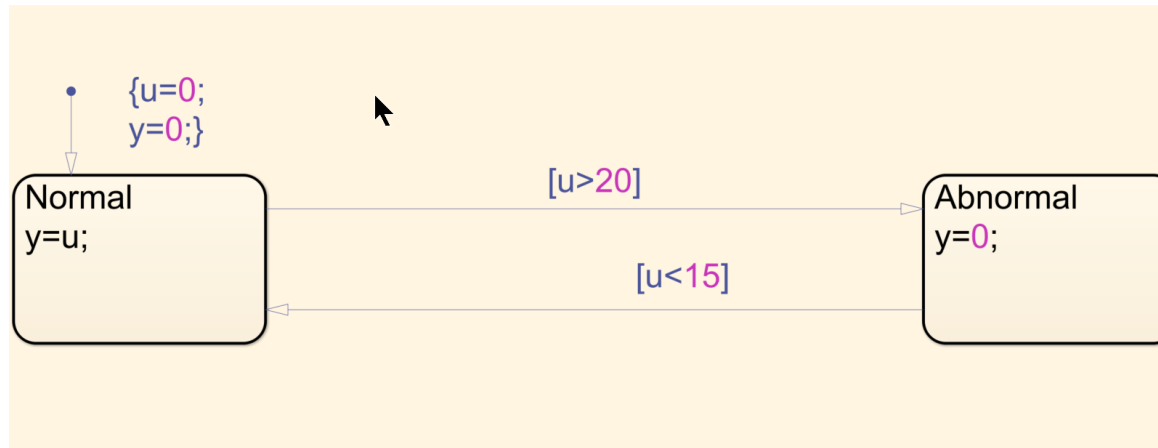
■ 変化しない点

- Simulink上でStateflowを使用する方法は従来通りです
- Simulinkユーザーに.sfxファイルの利用を強制するものではありません

MATLABから.sfx Stateflowチャートを実行する方法

- .sfx StateflowチャートはMATLABオブジェクトとして実行できます
- チャート内ローカルデータの値を変更可能です

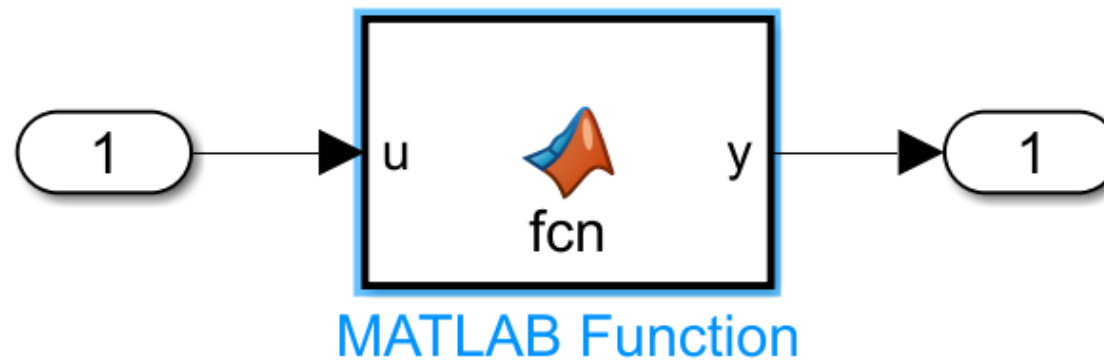
```
myCleanData = dataScrubber(); % Stateflowチャートオブジェクトの作成
for i=1:length(inData)
    step(myCleanData, 'u', 'inData(i)); % Stateflowチャートを1回実行
end
```



`dataScrubber.sfx`

Simulinkから.sfx Stateflowチャートを実行する方法

- R2019a時点では、MATLAB Functionブロックから呼び出して利用します



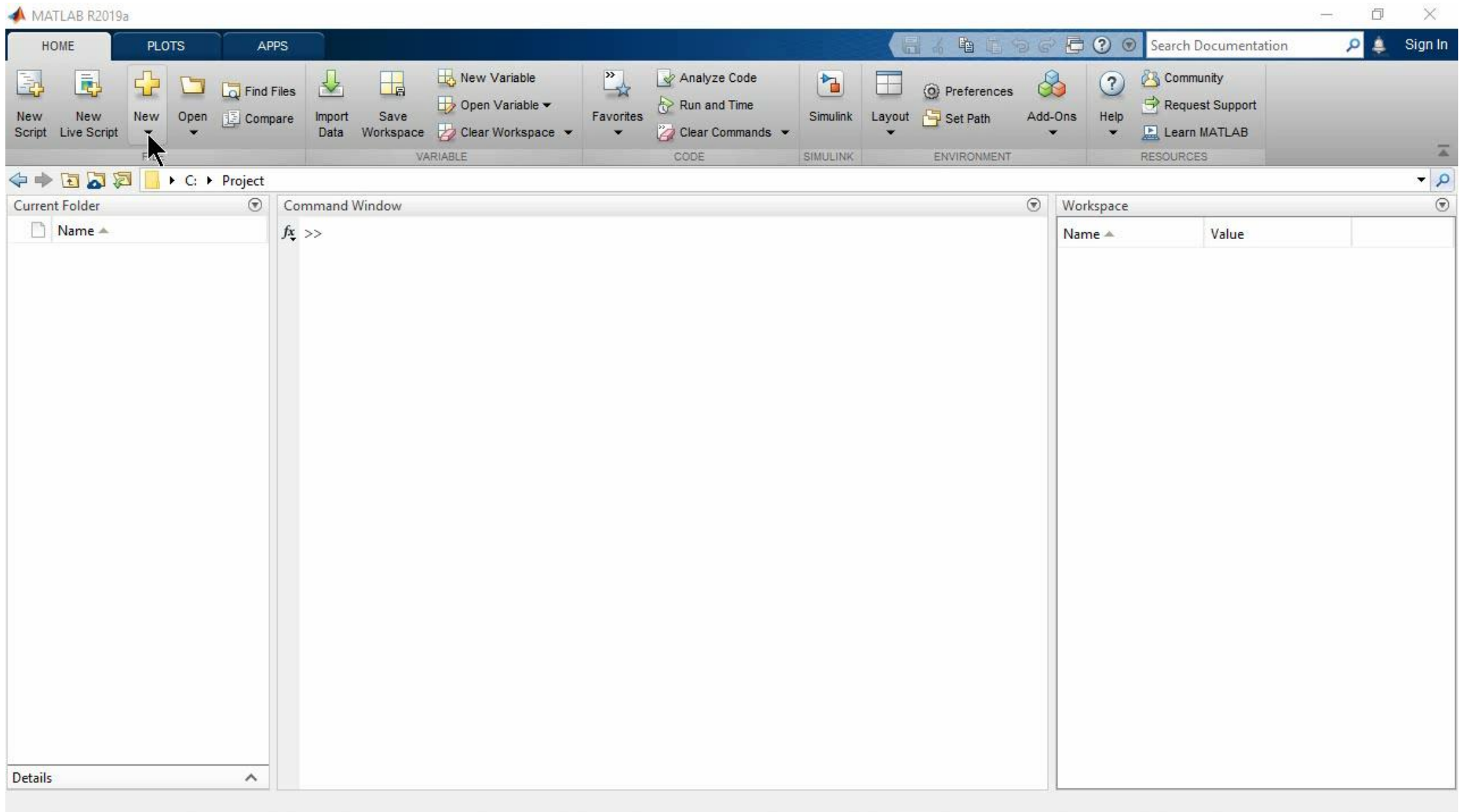
```
[function y = fcn(u)
```

```
    step(my_chart, 'u', u)
```

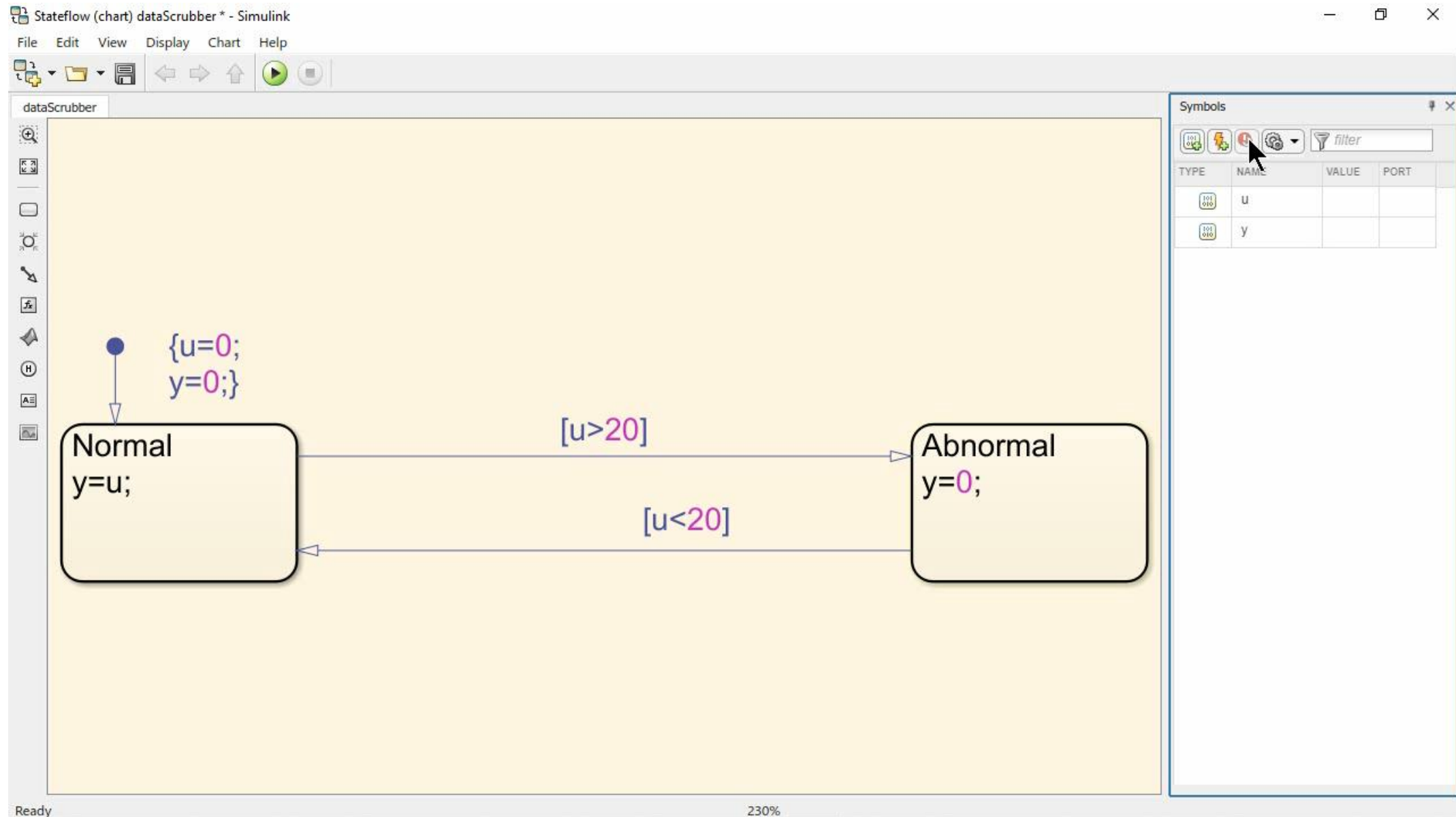
```
    y = my_chart.y;
```

```
end
```

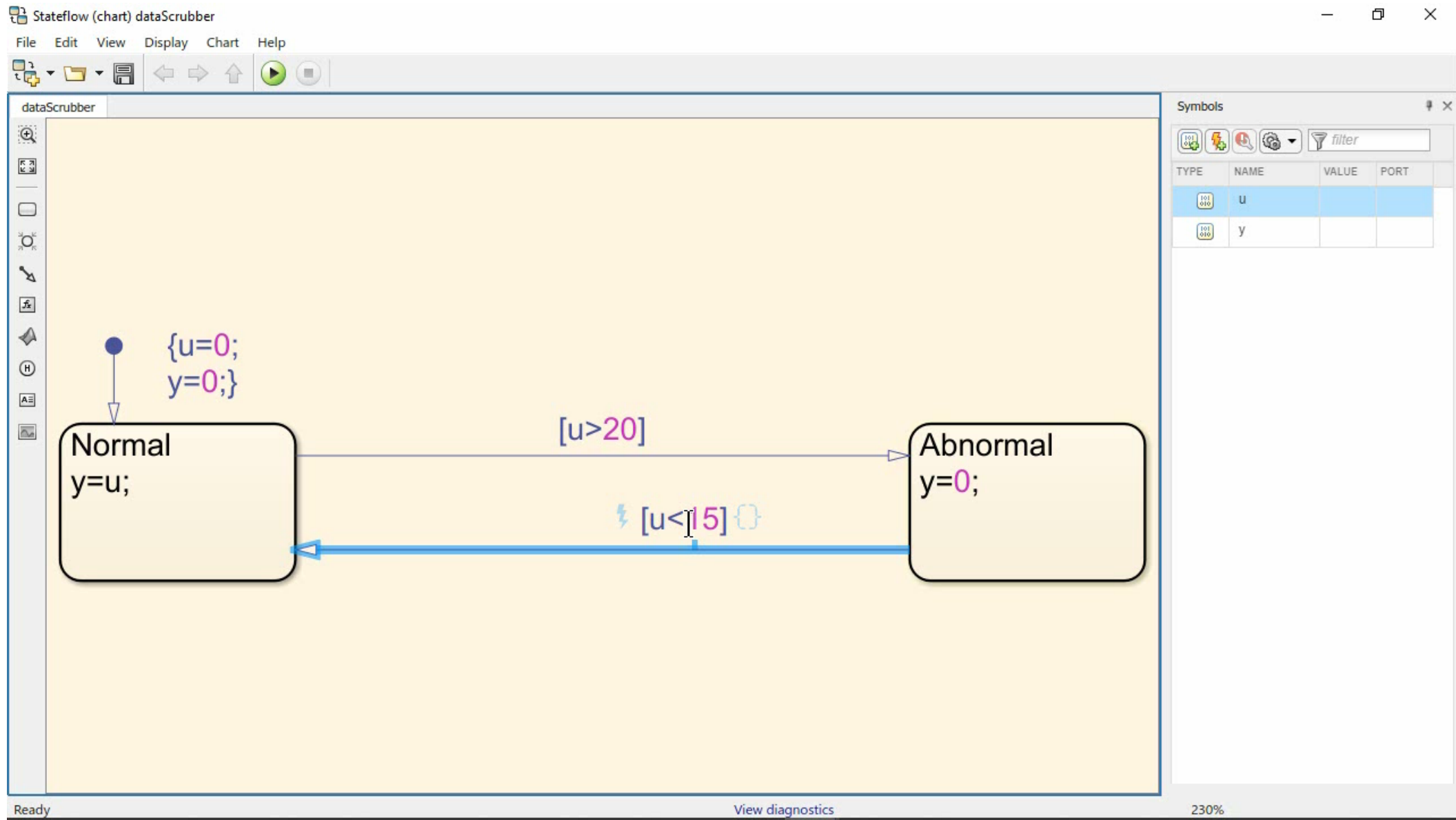

.sfx Stateflowチャートの作成



.sfx Stateflowチャートのテスト



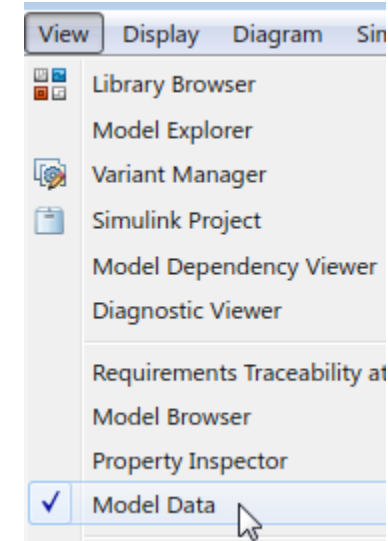
MATLABから .sfx Stateflowチャートを実行



モデル データ エディター

モデルデータのプロパティをSimulink エディター内の
のテーブルを使用して設定

- モデルエクスプローラーに類似した情報を
簡単に一覧で確認することが可能
- 信号の名前を変更したり、テストポイント、ログ、
ストリーミングのチェックも変更可能
- リストされた項目を選択すると対応箇所を
ハイライト表示

A screenshot of the 'Model Data' table in the Simulink editor. The table has columns for Block, Name, Test Point, Stream, and Log Data. It lists several blocks and their associated signals, with checkboxes for Test Point, Stream, and Log Data.

Block	Name	Test Point	Stream	Log Data
Engine Gas Dynamics:3	air_fuel_ratio	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
O2_Voltage_Selector	ego	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
To Plant	fuel	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MAP_Selector	map	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Engine_Speed_Selector	speed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

検索

“Ctrl + F”で行う検索機能が改善しました。

[デモ]

