

非線形シミュレーションを行うための Simulink ブロック “Fcn” についての補足説明 (本書の 6.5.2 項)

1 はじめに

本書は、執筆時点での最新バージョン (R2019b) を使用して執筆されています。R2020b 以降では、図 1 に示すとおり、Simulink ブロック “Fcn” が Simulink ブロックライブラリ User-defined Functions から削除されています。そこで、第 3 刷の 6.5.2 項 (p. 131) では、“Fcn” の代わりに “Interpreted MATLAB Function” を利用できる旨の説明を加筆しています。

修 正 表

該当箇所	修正前	修正後
p. 131 の表 6.6	Fcn	Fcn もしくは Interpreted MATLAB Function
p. 131 の本文の上 3～5 行目	“Fcn” への入力は “Mux” で 3 次元にベクトル化されており、“Fcn” の中では	“Fcn” や “Interpreted MATLAB Function” への入力は “Mux” で 3 次元にベクトル化されており、これらの Simulink ブロックの中では

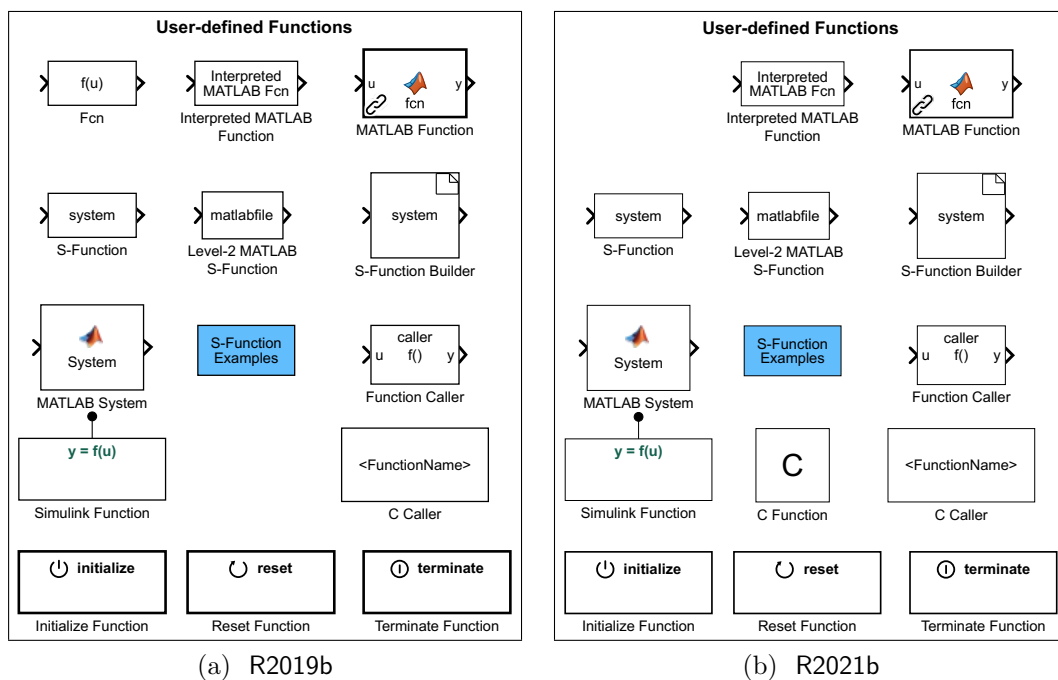


図 1 User-defined Functions

以下では、Simulink ブロック “Fcn” を利用するための注意点や、代替となる Simulink ブロックについての補足を説明します。

- シミュレーションの場合、Simulink ブロック “Fcn”, “Interpreted MATLAB Function” のいずれを使用しても構いません。ただし、“Interpreted MATLAB Function” の方がシミュレーションに要する時間は長く (実行速度が遅く) なります。
- 実機実験を行う場合 (Simulink モデルからコード生成をする場合)、“Fcn” は対応していますが、“Interpreted MATLAB Function” は対応していません。

2 最近のバージョンで“Fcn”を利用するには …

Simulink ブロック“Fcn”を R2020b 以降で使いたい場合は、裏技があります。
コマンドウィンドウで

```
>> simulink3
```

と入力して、随分と古いバージョンの Simulink Block Library 5.0 (図 2) のウィンドウを開きます。この中のライブラリ Functions & Tables (図 3) に Simulink ブロック“Fcn”が格納されています。

R2020b 以降で Simulink ブロック“Fcn”のヘルプを見ると、図 4 のように

Fcn is not recommended. For more complicated expressions, use the MATLAB Function block. For less complicated expressions, consider replacing with blocks that model the same behavior.

と記述されていますので、Simulink ブロック“Fcn”は将来的には使えなくなるかもしれません。

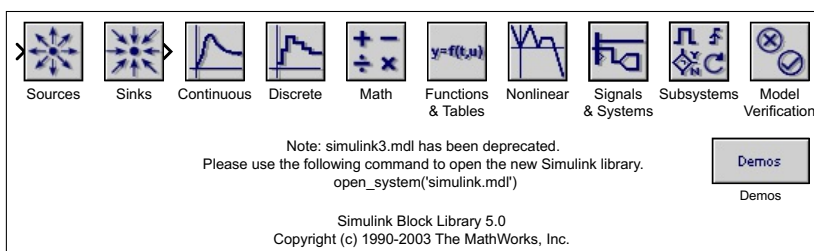


図 2 Simulink Block Library 5.0

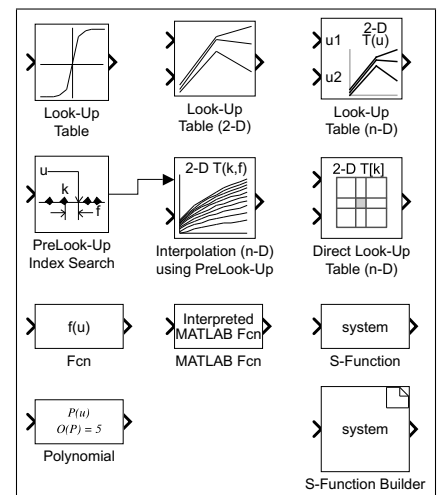


図 3 Functions & Tables



図 4 Simulink ブロック“Fcn”のヘルプ

3 “Fcn” の代わりに “MATLAB Function” を利用するには …

本書では説明していませんが、Simulink ブロック “Fcn” を “MATLAB Function” で置き換える方法もあります。“MATLAB Function” は

- “Interpreted MATLAB Function” よりもシミュレーションに要する時間が短い (実行速度が速い)
- 実機実験を行う場合 (Simulink モデルからコード生成をする場合) に対応している

という利点があります。

以下、本書の図 6.28 (p. 131) の Simulink ブロック “Fcn” を “MATLAB Function” で置き換える手順を説明します。

- 1) Simulink ブロック “MATLAB Function” を Simulink モデルに配置 (図 5) した後、ダブルクリックすると、ウィンドウがエディタに移る (図 6)。



図 5 Simulink モデルに配置 (R2021b)

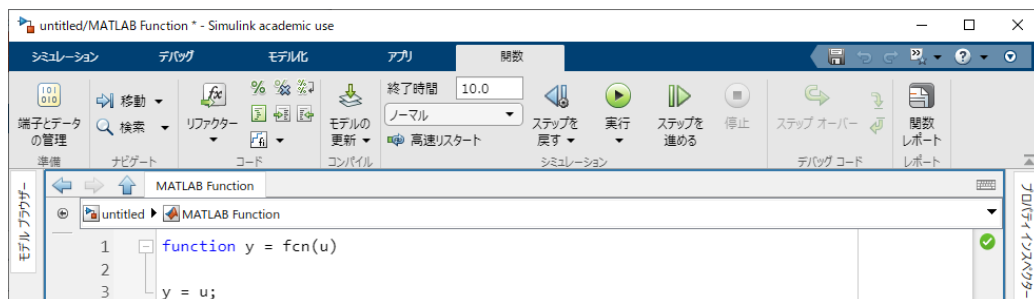


図 6 エディタ (R2021b)

- 2) エディタで

```
1 function ddy = fcn(u,M,g,l,c,J)
2
3 ddy = (u(3) - M*g*l*sin(u(1)) - c*u(2))/J;
```

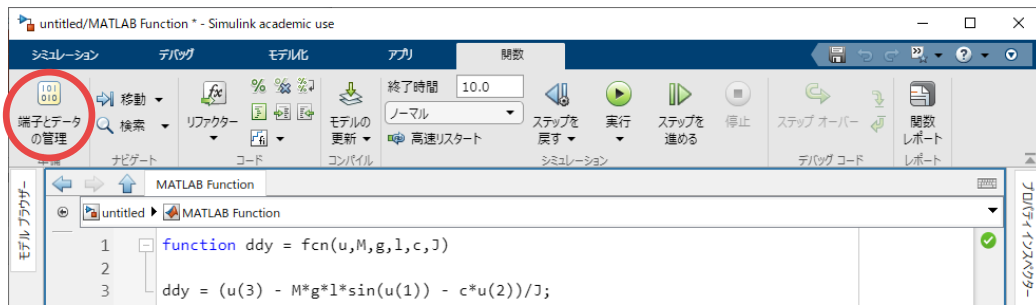
のように入力する。

- 3) エディタのボタン

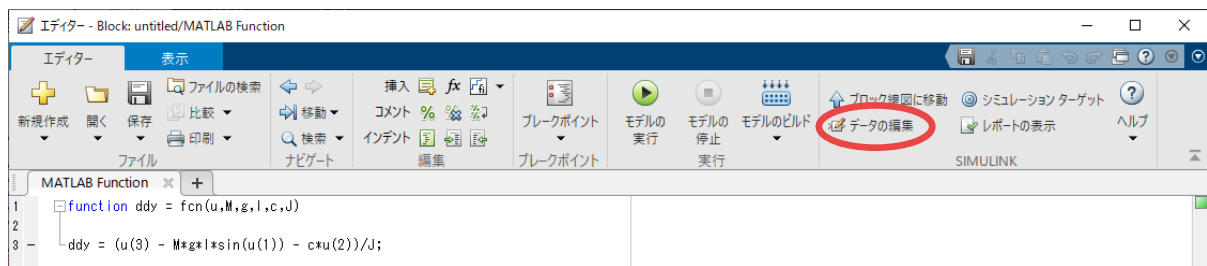
- R2021b : 「端子とデータの管理」 (図 7 (a))
- R2019b : 「データの編集」 (図 7 (b))

をクリックする。変数 u , M , g , l , c , J は「Scope (スコープ)」の設定が「Input (入力)」となっている。これらの「Scope (スコープ)」の設定を

- u : 「Input (入力)」のまま
 - M, g, l, c, J : 「Input (入力)」から「Parameter (パラメータ)」に変更
- とし (図 8, 9), 設定のウィンドウを閉じる。



(a) R2021b の場合, 「端子とデータの管理」をクリック



(b) R2019b の場合, 「データの編集」をクリック

図 7 変数の設定の変更 1

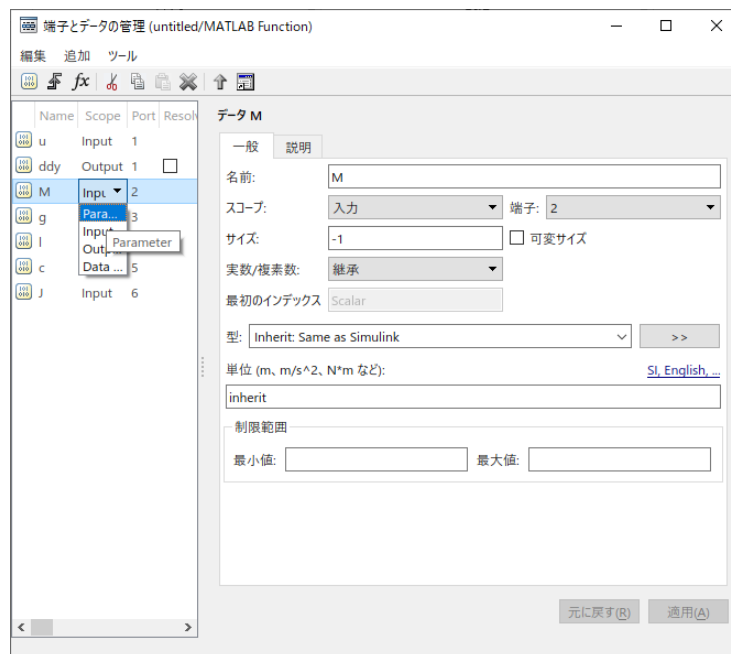


図 8 変数の設定の変更 2 (R2021b)

4) エディタのウィンドウに戻るので,

- R2021b : エディタで上矢印 (「親に移動」) をクリックする (図 10)
- R2019b : エディタを閉じる

という操作する. その結果, 本書の図 6.28 (p. 131) の Simulink ブロック “Fcn” の代わりとなる “MATLAB Function” が図 11 のように作成される.

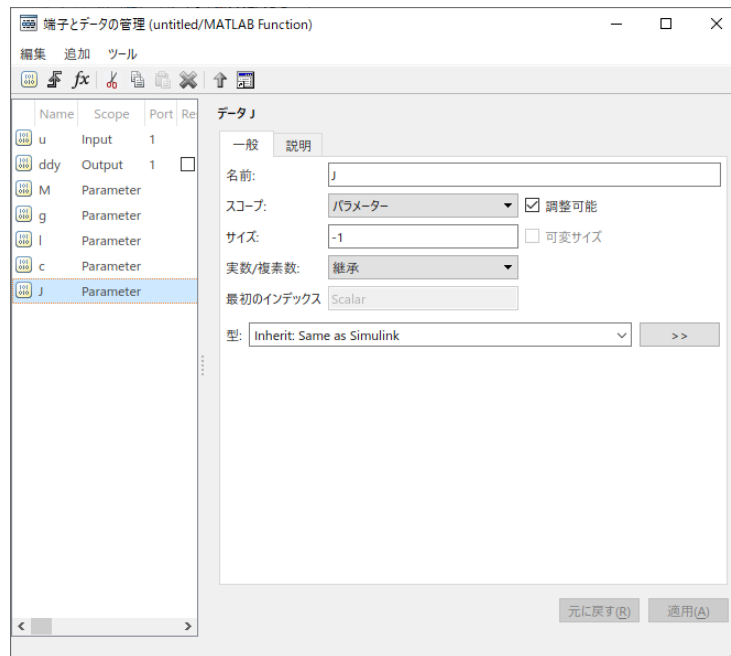


図 9 変数の設定の変更 3 (R2021b)

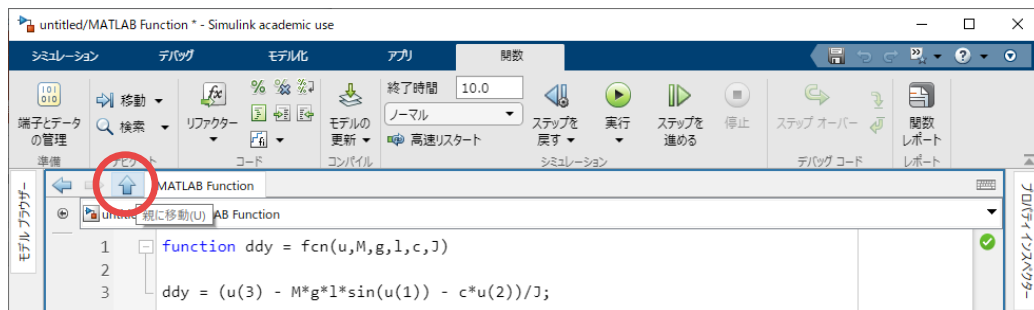


図 10 エディタから Simulink モデルに戻る (R2021b)



図 11 “Fcn” の代わりに作成された “MATLAB Function” (R2021b)

- 5) 本書の図 6.26 (p. 131) に相当する Simulink モデルおよび 本書の図 6.28 (p. 131) に相当する “Subsystem” はそれぞれ 図 12 および 図 13 となる。

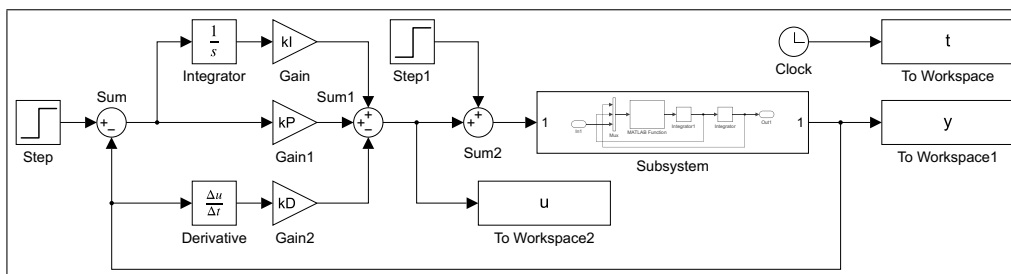


図 12 本書の図 6.26 (p. 131) に相当する Simulink モデル (R2021b)

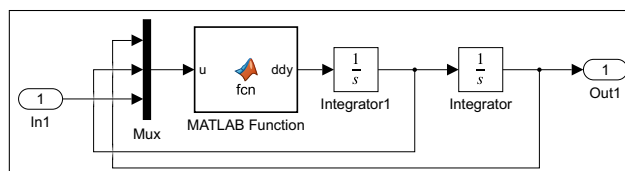


図 13 本書の図 6.28 (p. 131) に相当する “Subsystem” (R2021b)