



# モデリング支援ツールの開発事例

2016年9月13日  
アイシン・コムクルーズ株式会社  
技術統括部 江口昭仁

# Agenda

---

1. モデリング支援の必要性
2. MATLABメニューのカスタマイズ
3. 実例：信号オブジェクト割り当て
4. 実例：ブロックサイズ調整
5. 実例：GotoFrom作成
6. 実例：ポート整列
7. まとめ



## モデリング支援の重要性

---

近年モデルベースでの開発が増加していますが、テキストエディタで文字を打ち込むだけの作業と違い、モデリングはマウスとキーボードを駆使してたくさんのブロックを操作しなければならないので大変です。

### 反復作業は極力ツールで省力化したほうが良い

本発表では、モデリングを楽にする為の支援ツールの実例について紹介させていただきます。

# Matlab GUIへの登録

ツールを作るのは良いですが、それを毎回コマンドラインを叩いて呼び出すのは面倒です。

おすすめはモデルウィンドウのメニューバーへの登録、もしくはモデル上で右クリックから呼び出すコンテキストメニューへの追加です。

The screenshot shows the Simulink GUI with a context menu open over a 'Resettable Subsystem' block. The menu items are as follows:

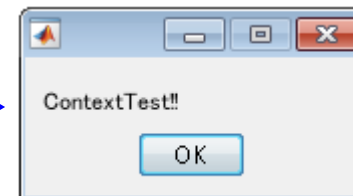
切り取り(T)	Ctrl+X
コピー(C)	Ctrl+C
貼り付け(P)	Ctrl+V
削除(D)	Del
ソースへの信号を強調表示(H)	
接続先への信号を強調表示(D)	
強調表示の削除(R)	Ctrl+Shift+H
書式設定(F)	
条件付きブレイクポイントの追加	
選択した端子の値ラベルを表示(P)	
信号とスコープのマネージャー(M)...	
ビューアーを開く(O)	
ビューアーの作成と接続(C)	
ビューアーに接続(N)	
ビューアーを切断(S)	
ビューアーを削除(D)	
線形解析ポイント(P)	
信号階層	
プロパティ	

# コンテキストメニューへの項目追加

```

sl_customization.m  x  +
1  function sl_customization(cm)
2  -   cm.addCustomMenuFcn('Simulink:PreContextMenu', @Schema_AddContextTest);
3  -   end
4
5  function schemaFcns = Schema_AddContextTest(~)
6  -   schemaFcns = {@AddContextTest};
7  -   end
8
9  function schema = AddContextTest(~)
10 -   schema      = sl_action_schema;
11 -   schema.label = 'ContextTest';
12 -   schema.callback = @Callback_ContextTest;
13 -   end
14
15 function Callback_ContextTest(~)
16 -   msgbox('ContextTest!!');
17 -   end
18

```



モデル上で右クリックすると表示されるコンテキストメニューに任意のボタンを追加できます

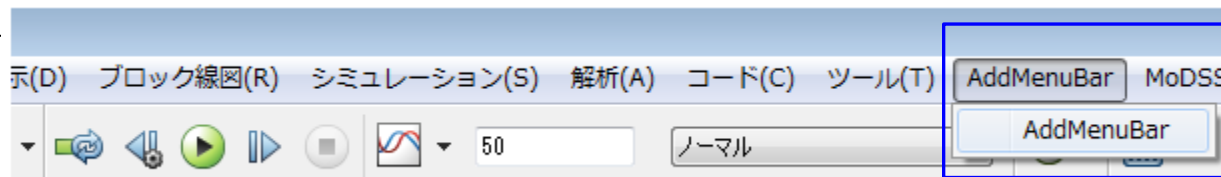
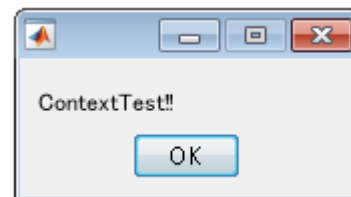
# メニューバーへの項目追加

```

sl_customization.m x +
1  function sl_customization(cm)
2  -   cm.addCustomMenuFcn('Simulink:MenuBar', @Schema_AddMenuBar);
3  -   end
4
5  function schemaFcns = Schema_AddMenuBar(~)
6  -   schemaFcns = {@AddMenuBar};
7  -   end
8
9  function schema = AddMenuBar(~)
10 -   schema          = sl_container_schema;
11 -   schema.label    = 'AddMenuBar';
12 -   schema.childrenFcns = {@AddMenuItem};
13 -   end
14
15 function schema = AddMenuItem(~)
16 -   schema          = sl_action_schema;
17 -   schema.label    = 'AddMenuBar';
18 -   schema.callback = @Callback_AddMenuBar;
19 -   end
20
21 function Callback_AddMenuBar(~)
22 -   msgbox('AddMenuBar!!');
23 -   end
24

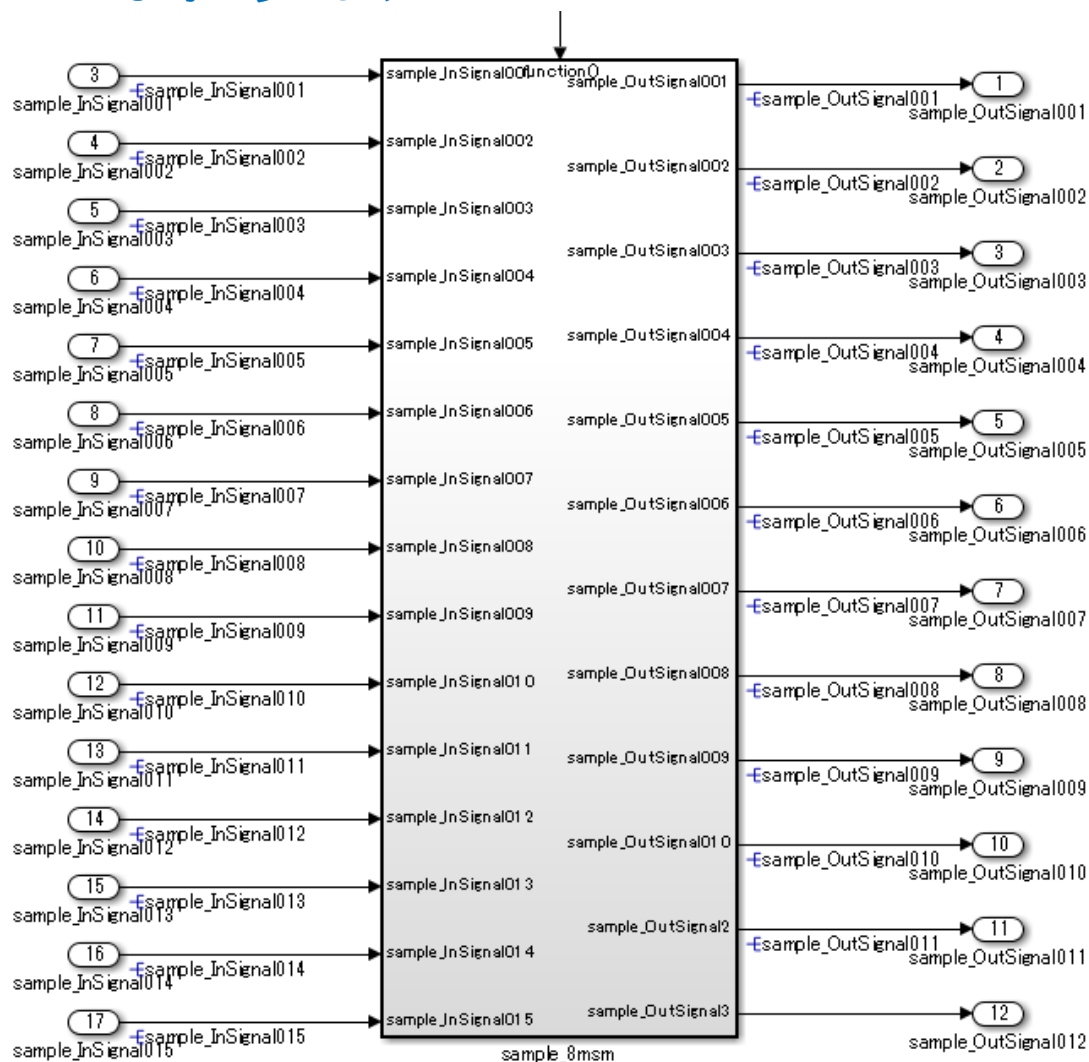
```

モデルウィンドウのメニューバーに  
任意のボタンを追加できます

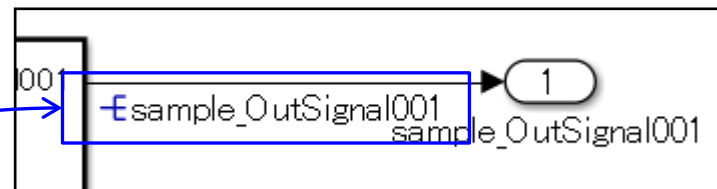
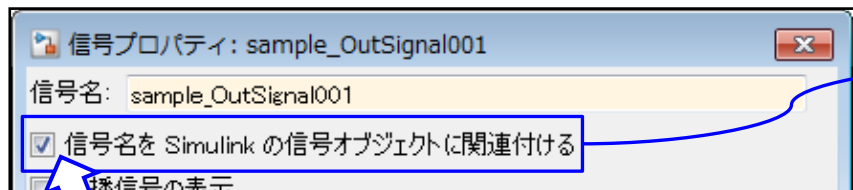


# 信号オブジェクト割り当て

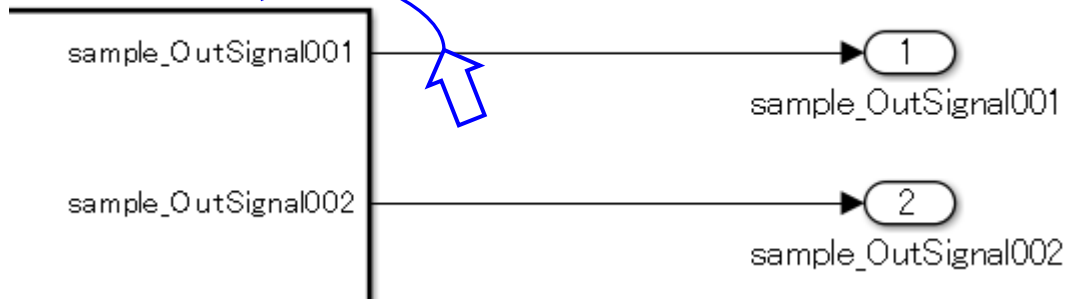
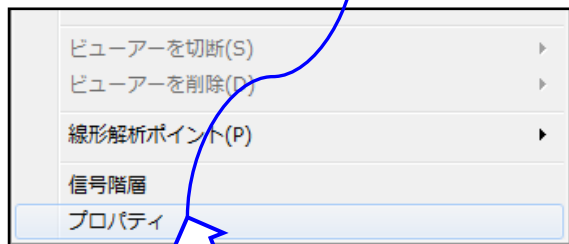
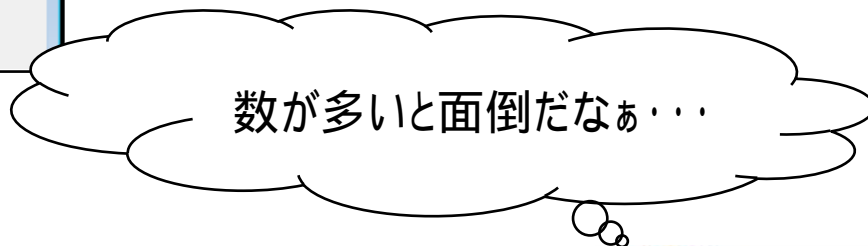
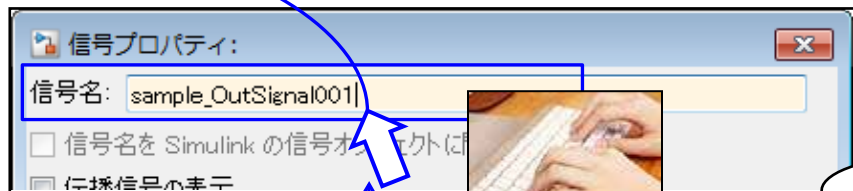
大量の信号線に信号オブジェクトを関連付けなければいけません。  
 こんな時どうします？



# 信号オブジェクト割り当て (手作業の場合)



1つずつオブジェクト名を打ち込んでいくのは大変ですし、打ち間違える危険もあります。

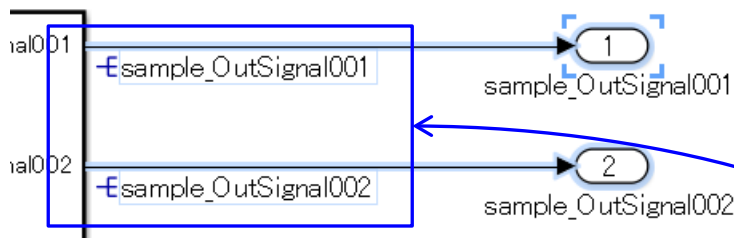




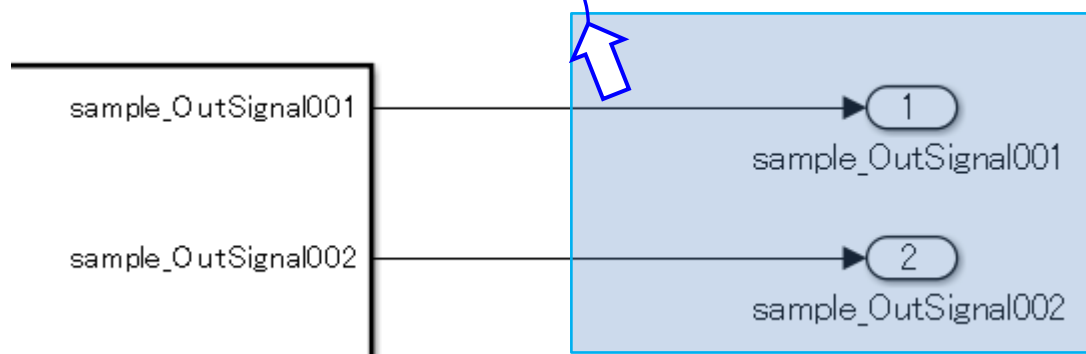
# 信号オブジェクト割り当て (ツールの場合)

ポート名とワークスペース信号名が一致するものを自動定義します

ワークスペース	
名前 ▲	値
sample_OutSignal001	1x1 Parameter
sample_OutSignal002	1x1 Parameter

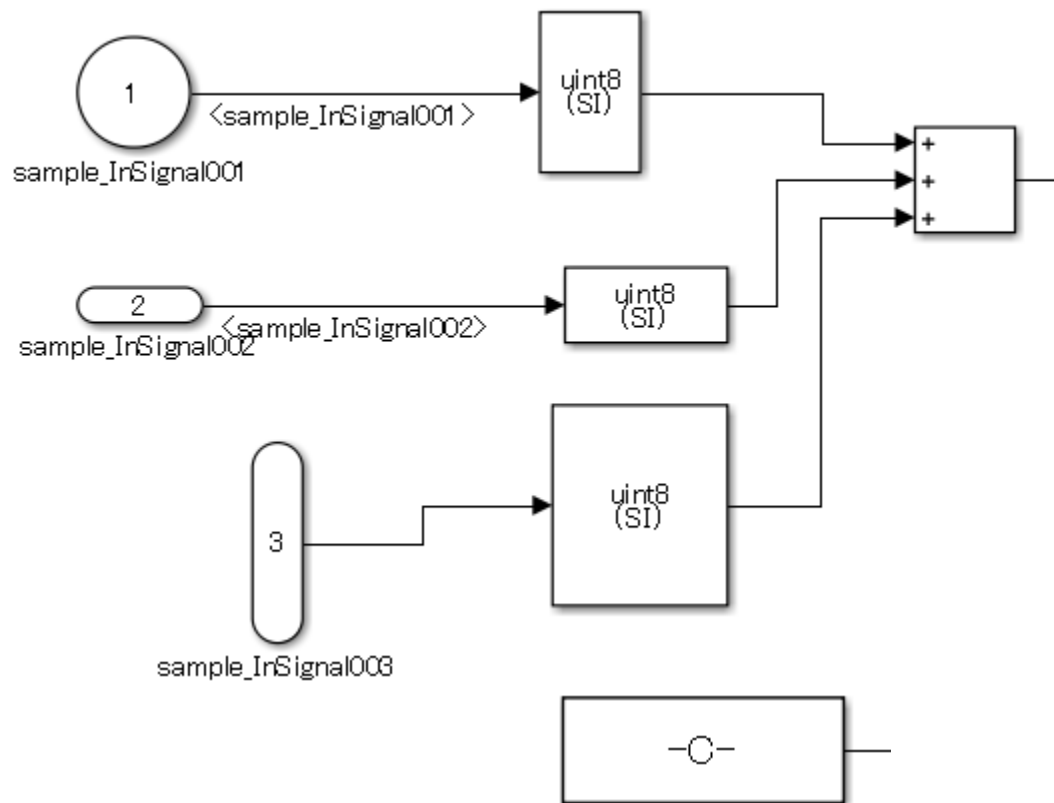


大量の信号もクリック1発!  
空いた時間で飲みに行ける

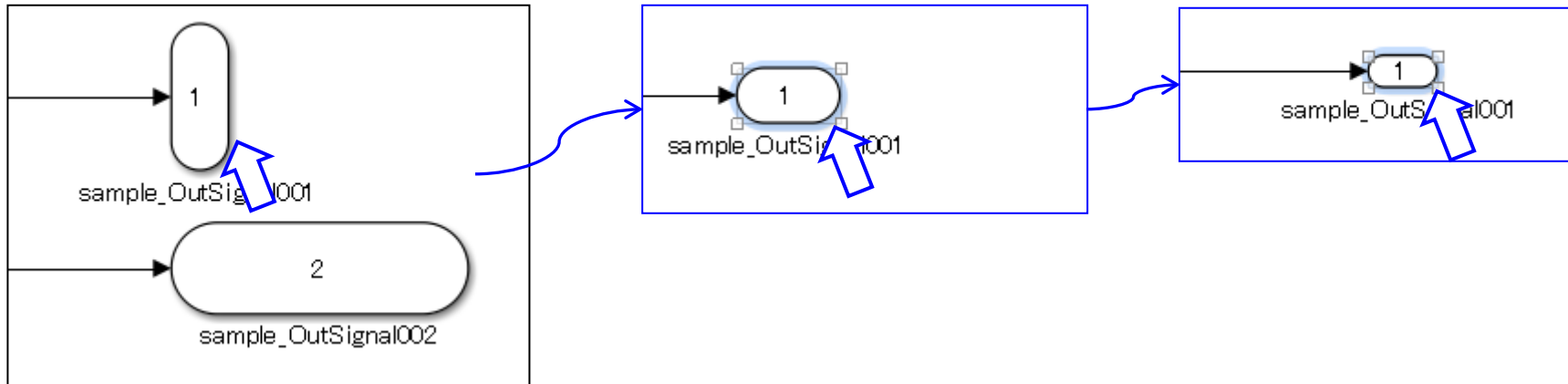


# ブロックサイズ調整

同じブロックなのに大きさが揃っていなかったり、  
定数名を長くし過ぎてConstantブロックの表示が省略されてしまった時  
どうします？



# ブロックサイズ調整（手作業の場合）



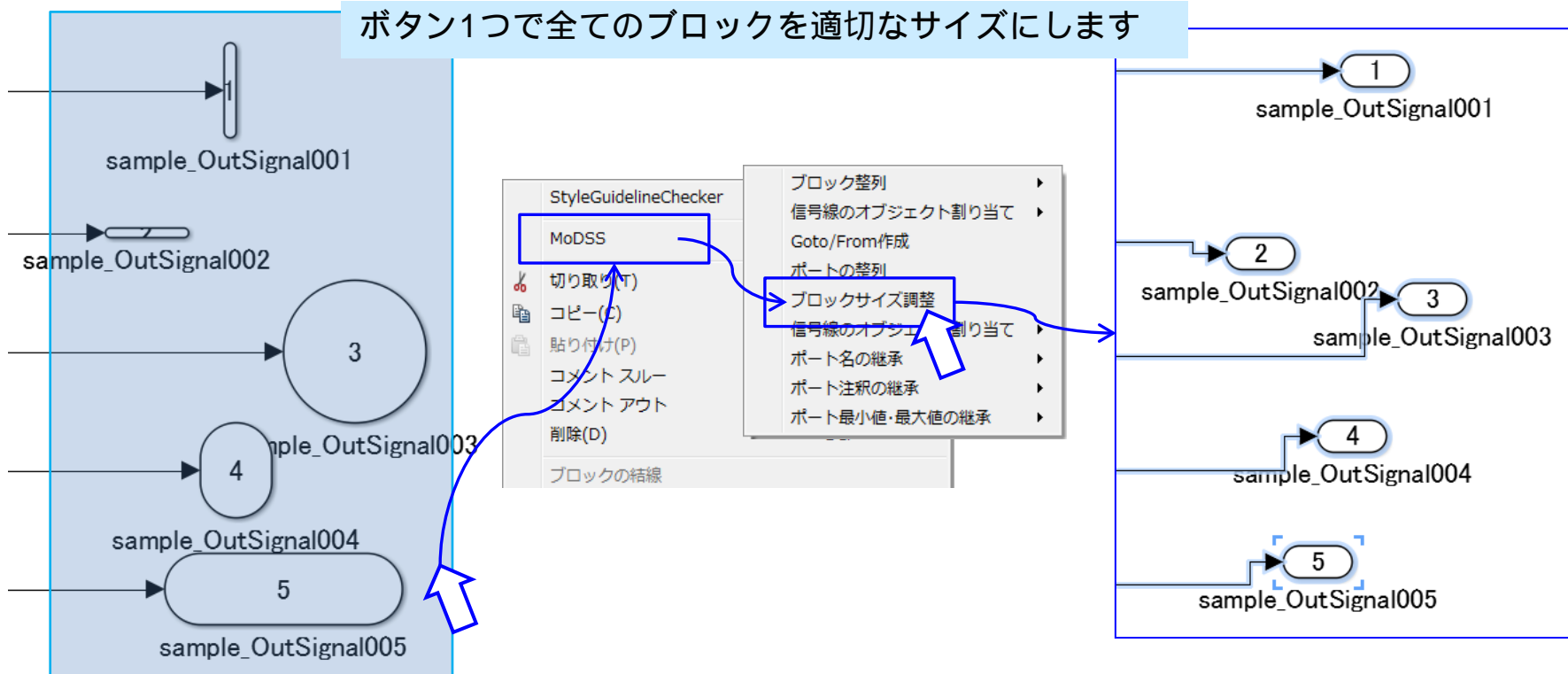
修正数が多くて腱鞘炎になる...

微妙なブロックサイズのズレを  
人力で修正するのは容易ではありません

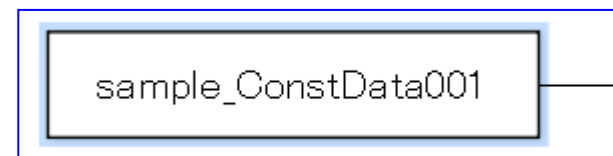
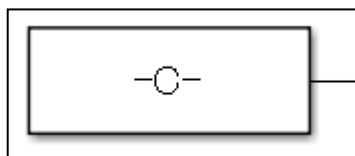


# ブロックサイズ調整 (ツールの場合)

ボタン1つで全てのブロックを適切なサイズにします



ConstantやGoto、Fromブロックの場合は  
文字数に合わせて動的にサイズを変更します



# ブロックサイズ調整（ツールの場合） 留意点

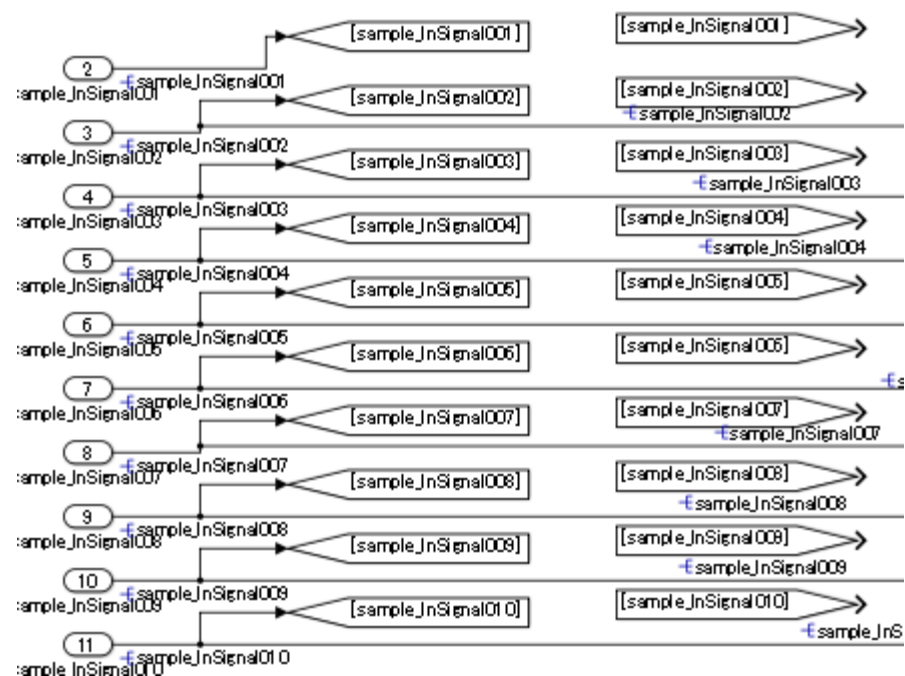
文字数やポート数で最適なサイズが動的に変化するブロックもあります。  
 Matlabのバージョンでブロックの種類や見え方に差が出るブロックもあります。  
 プロジェクトによっては少し大きめにブロックを作る場合もあります。  
 これらに対応する為、適切なブロックサイズの一覧をツール内で  
 予め規定しておく必要があります。

ブロック種類ごとの既定値の例

ALL 所属	ALL ブロック名	jm_0002 width	jm_0002 height	jm_0002 widthVariable	jm_0002 heightVariable	jm_0002 MaxWidth	jm_0002 MaxHeight
	Extract Bits	100	40				
	Interval Test	80	40				
	Interval Test Dynamic	80	30		20 * numIO		500
	Logical Operator	30	30		20 * numIO		500
	Relational Operator	30	30		20 * numIO		500
	Shift Arithmetic	30	30		20 * numIO		500
Lookup Tables	Cosine	80	30		20 * numIO	90	500
	Direct Lookup Table (n-D)	55	50		(numI - 1) * 15 + 20		500
	Interpolation Using Prelookup	100	55		(numI - 1) * 15 + 20		500
	Lookup Table Dynamic	55	50		(numI - 1) * 15 + 20		500
	Lookup Table (2-D)	50	50			55	55
	Lookup Table (n-D)	30	30		20 * numIO		500
	Lookup Table	50	50			55	55
	Prelookup	50	50			55	55
	Sine	80	30		20 * numIO	90	500
	Abs	30	30		20 * numIO		500
	Add	30	30		20 * numI		500
	Algebraic Constraint	-1	-1				
	Assignment	70	30		20 * numIO		500
	Bias	40	30		20 * numIO		500
	Complex to Magnitude-Angle	-1	-1				
	Complex to Real-Imag	-1	-1				

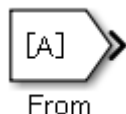
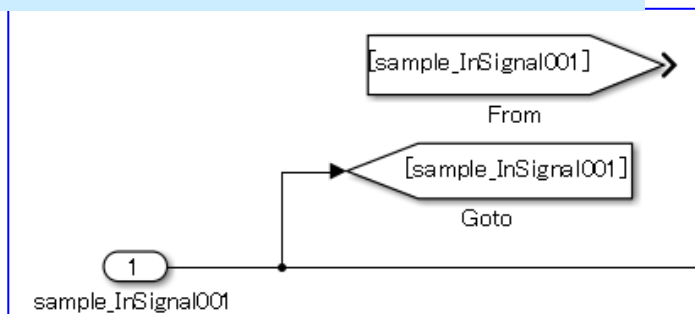
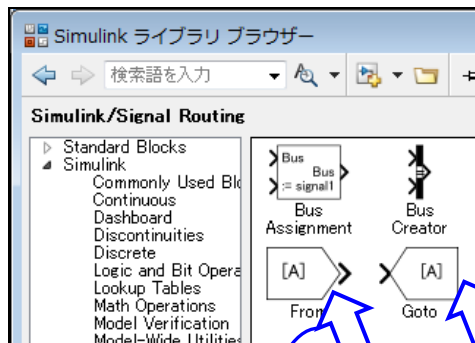
# Goto / From作成

大量のGoto / Fromブロックを作らなければならない時、  
どうします？

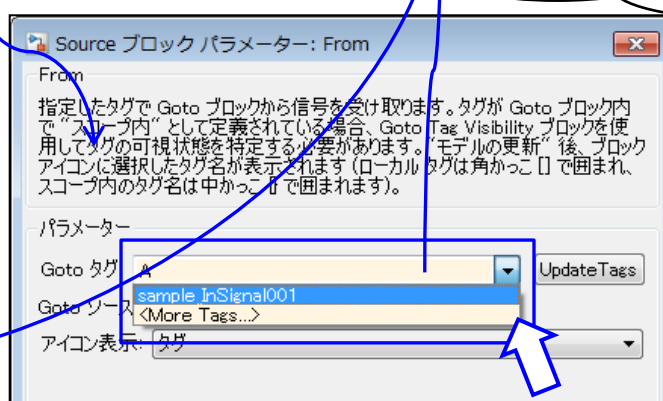
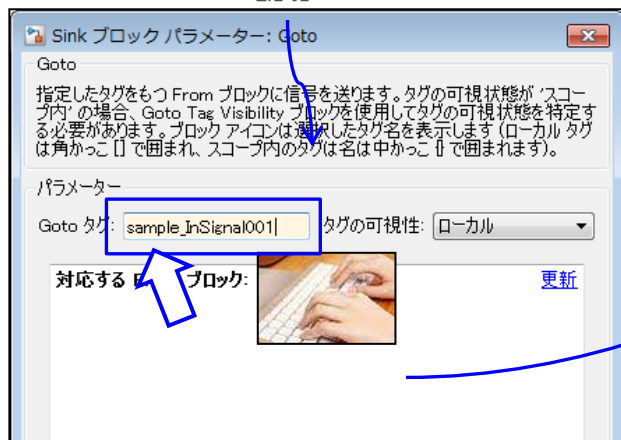


# Goto / From作成 (手作業の場合)

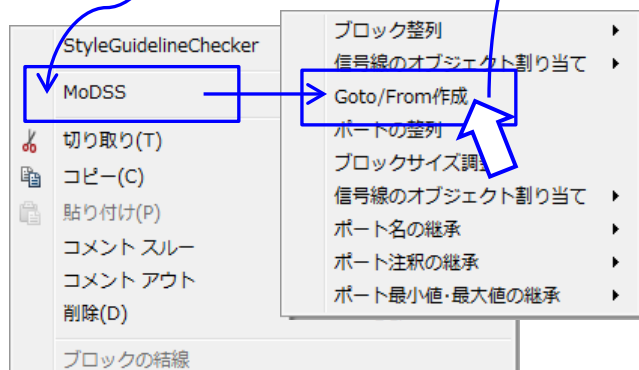
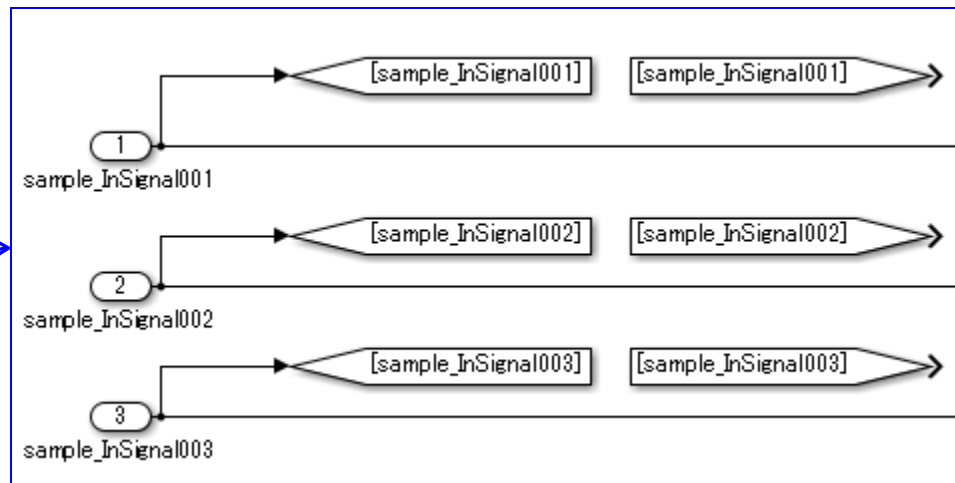
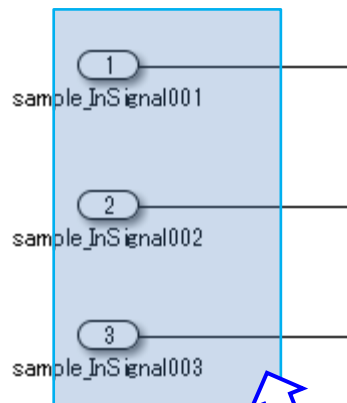
1つずつタグをつけていくのは大変ですし、打ち間違える危険もあります。



「sampre\_xx」と打ってしまった。  
恥ずかしい...



# Goto / From作成 ( ツールの場合 )



ポートブロック名と同じタグ名を持つ  
GotoブロックとFromブロックのペアを作成します

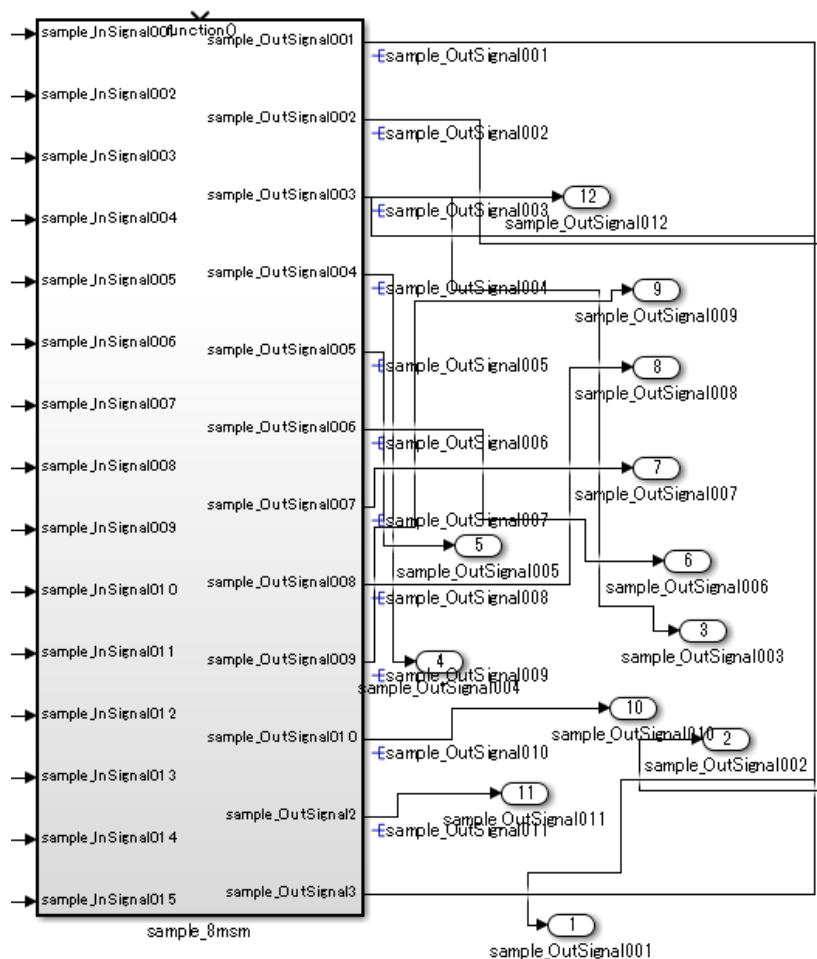
最新のMatlabではGotoから対になるFromを作り出す機能が追加されたので労力は減っていますが、弊社内製のツールではGotoの入力すら不要でポートブロックから直接作れるようにしました。

将来的にはサブシステムの出力などの中間信号からも適切なタグ名で作れるよう改良する予定です

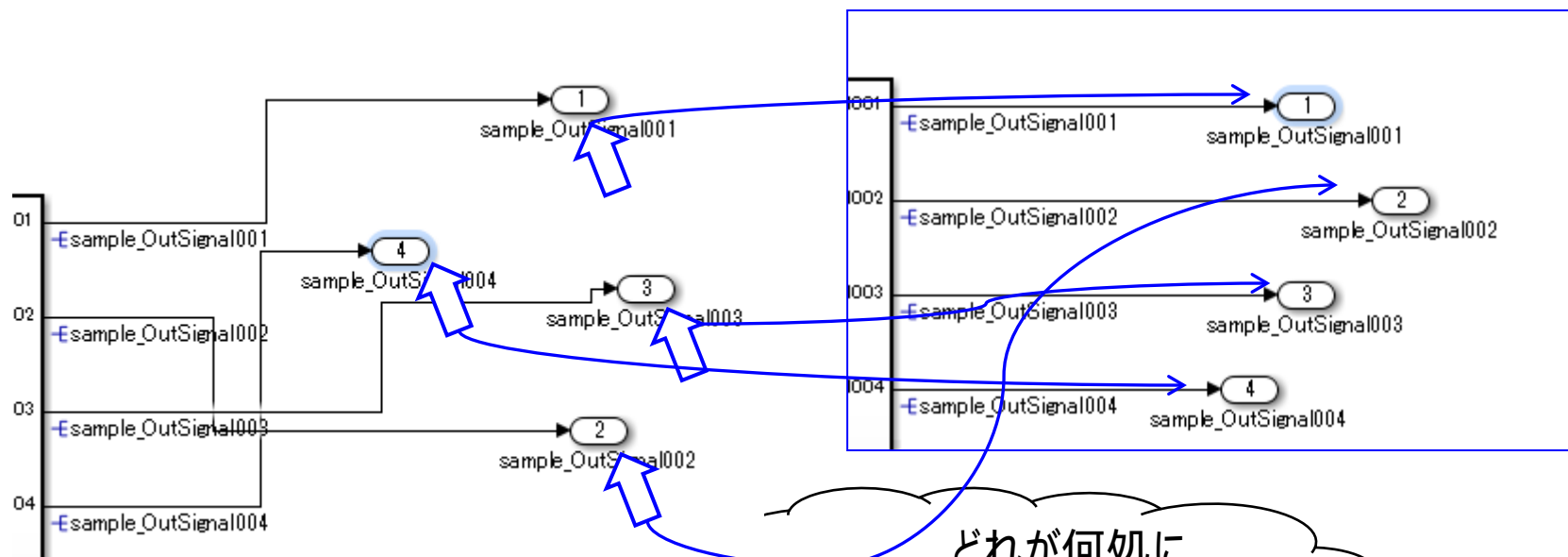


# ポートの整列

サブシステムの入出力の数や結線先を変更した結果、  
外側のポートブロックがぐちゃぐちゃになってしまいました。  
こんな時どうしますか？



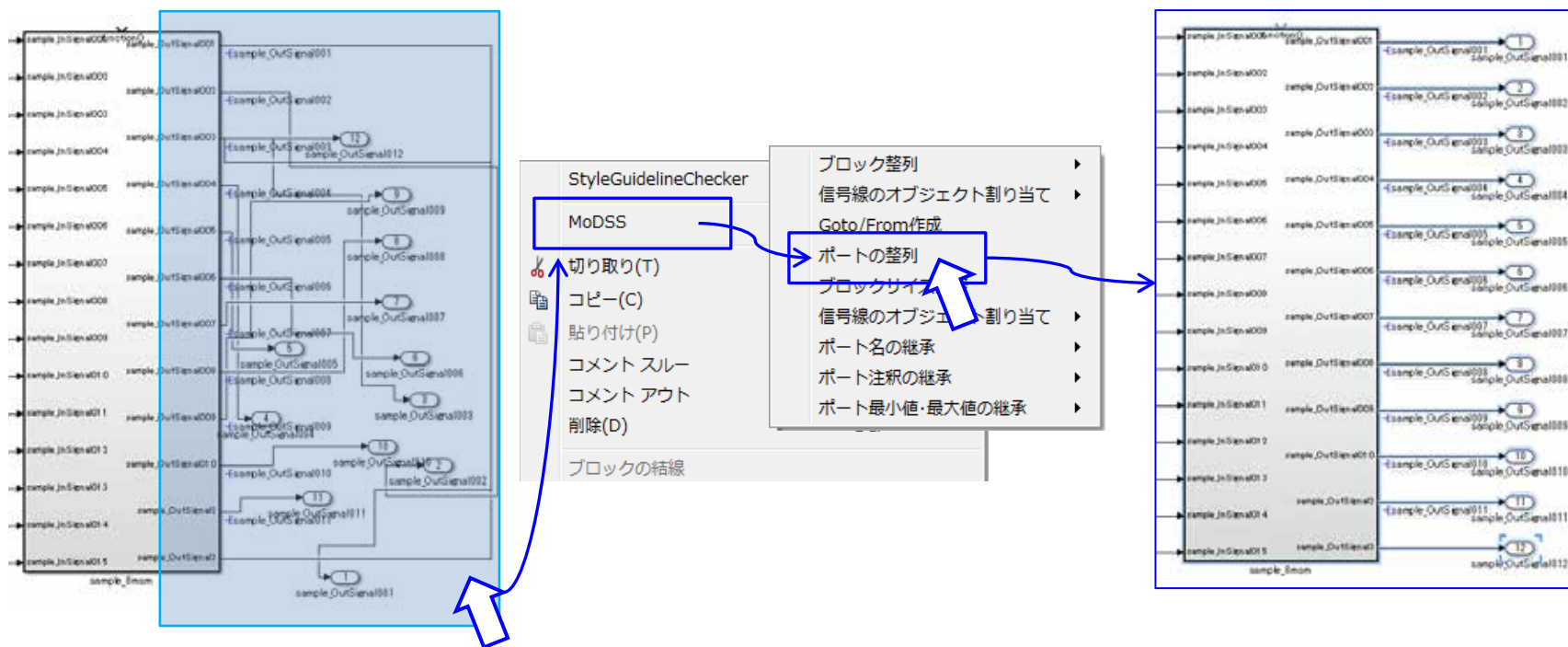
# ポートの整列 (手作業の場合)



絡まった結線をほぐすのは容易ではありません



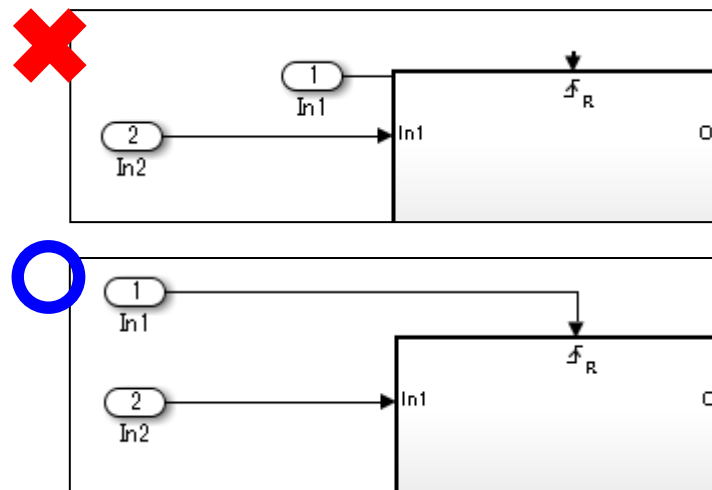
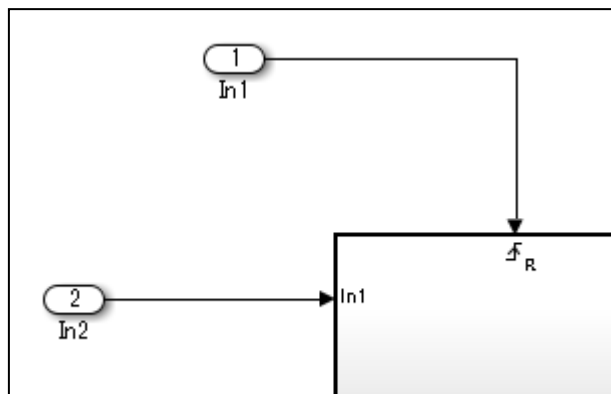
# ポートの整列 ( ツールの場合 )



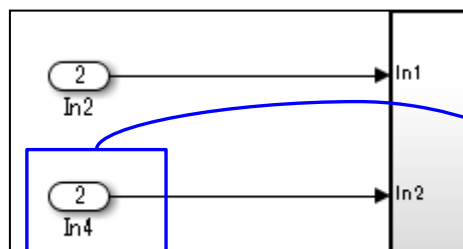
接続先から一定間隔を置いた水平な位置にポートブロックを移動します。

# ポートの整列 ( ツールの場合 )      留意点

ポートには色々な種類があるので、それらを考慮して実装する必要があります。



場合分けせずに単純に接続先から左にX [mm] という動かし方をすると特殊ブロックへの接続時に対応できません



Inport、Outport以外にInportShadowというBlockTypeもあるので漏らさず対象ブロックに含めておかなければいけません。



## まとめ

- ・モデリングは様々な操作が必要なので大変ですが、自動化できる反復操作をコツコツとツール化していくことで少しでも便利になります。
- ・単純作業は極力自動化し、創造的な作業に時間をさけるように環境を整えていきましょう。

ご清聴ありがとうございました。