

チェッカにおける ルール差分のデータ化

アイシン・コムクルーズ(株)
技術統括部 深津隆志



目次

- n 会社概要
- n 背景と実施内容
- n 改善内容の紹介
- n まとめ

会社概要

社名	アイシン・コムクルーズ株式会社 (AISIN comCruise =Communication Cruise の短・造語)
設立	2007年2月1日 (事業開始 2007年4月)
資本金	9000万円
主要株主	アイシン精機(株)、アイシン・エイ・ダブリュ(株)
事業内容	自動車用機器、住宅・家庭用機器の組み込みソフトウェアの開発から評価 上記技術に関するハードウェアの開発、製造 ソフトウェア技術に関する調査、研究、開発、評価技術の教育、等
主得意先	アイシン精機株式会社、アイシン・エイ・ダブリュ株式会社をはじめ アイシングループ各社 及び 自動車用機器の開発・製造会社
本社所在地	愛知県名古屋市中村区名駅4丁目4番10号 名古屋クロスコートタワー3階
事業所	本社、名古屋開発センター (愛知県名古屋市)、刈谷開発センター (愛知県刈谷市)、 盛岡開発センター (岩手県盛岡市)、福岡開発センター (福岡県福岡市)
主力商品	オートマチックトランスミッション (駆動関連)、パワースライドドア (車体関連)、 インテリジェントパーキングアシスト・バックガイドモニタ (ITS関連)
売上実績	80億円 (2015年度実績)
従業員数	700名 (2015年度末)

技術統括部の役割

- n 技術統括部は、製品ソフトウェアを直接設計する部署ではありません。
- n 開発環境、開発プロセス、教育など、製品開発を横串でサポートする部署です。
- n MBDの分野では、アイシングループ共通で使用可能な開発環境ツールの企画・設計を行っています。（グループ内の開発機能補完部署）

AISIN アイシン精機株式会社

AW アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

ADVICS 株式会社アドヴィックス

AI-A アイシン・エーアイ株式会社



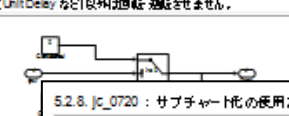

モデル設計の受託

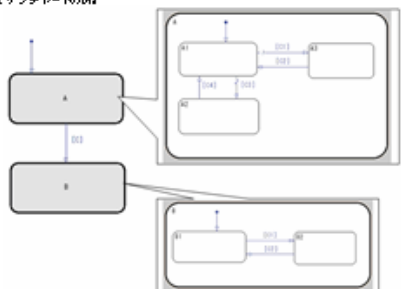
モデル設計の開発環境受託
スタイルガイドチェックの開発

スタイルガイドとは

- n 自動車用制御装置のコントローラモデルを運用する上で、Simulink/Stateflowモデルの記述について、ルールを規定したものです。

2.3.1. jc_0201 : サブシステム名に使用できる文字	
ID : タイトル	jc_0201 : サブシステム名に使用できる文字
重要度	強く推奨
範囲	MAAAB
MATLABバージョン	ALL
前提条件	
記述内容	<p>全てのサブシステム ブロックの複雑な禁止</p> <p>name :</p> <ul style="list-style-type: none"> 先頭に数字は不可 空白は不可 改行をきむことはできません <p>使用可能な文字</p> <p>name :</p> <p>abcdefghijklmnopqrstuvwxyz ABCDEFGHIJKLMNOP 0123456789_</p> <p>アンダースコア</p> <p>name :</p> <ul style="list-style-type: none"> 単語の最初にアンダースコア アンダースコアの連続 先頭にはアンダースコア 末尾にはアンダースコア
Notes	この対象となるサブシステムは、入出力ポートを持たないサブシステムに分類されますので、このルールに分類されません。また、コード生成用の関数名にも適用されません。
最終更新	V2.2

4.1.10. jc_0110 : ブロックの向き	
ID : タイトル	jc_0110 : ブロックの向き
重要度	強く推奨
範囲	JMAAB
MATLABバージョン	ALL
前提条件	id_0141 : Simulinkモデルの標準フォーマット
記述内容	<p>垂直ブロックUnitDelayなどは、時計回りに回転させません。</p> <p>【正】</p>  <p>【誤】</p> 
関連	
最終更新	V4.0新規

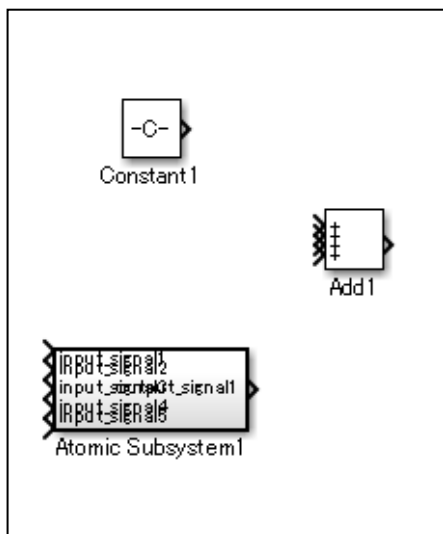
5.2.8. jc_0720 : サブチャート名の使用方法	
ID : タイトル	jc_0720 : サブチャート名の使用方法
重要度	推奨
範囲	JMAAB
MATLABバージョン	ALL
前提条件	
記述内容	<p>サブチャート名は、以下の場合に使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ステートマシンが階層上で表に0.1. 印刷された状態で表に0.1. <p>このルールは、Atomicサブチャートに適用されません。 【サブチャートの例】</p> 
関連	MISRA AC BLSF 039B
最終更新	V4.0新規

- 以下の観点でルールを制定
- モデルの可読性の向上
 - シミュレーション実行環境
 - テストの容易性
 - 生成コードの可読性
 - ROM/RAM効率

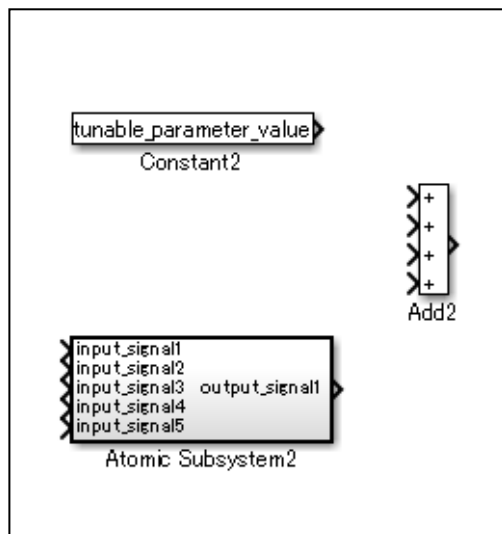
ブロックサイズのルール

- n jm_0002 : ブロックのサイズ調整
- n ブロックは、アイコン表示（テキスト、シンボル等）が確認できるサイズに調整します。
- n 以下3つのグループについて、どのグループがルールに違反していると思いますか？

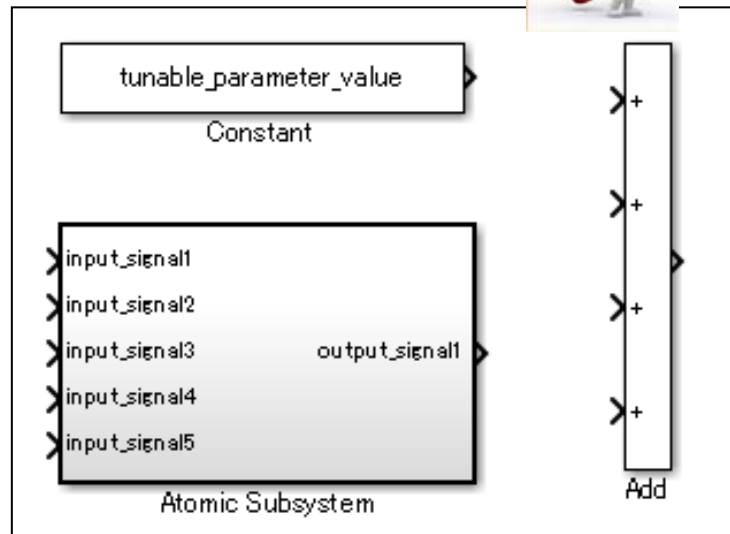
グループ1



グループ2



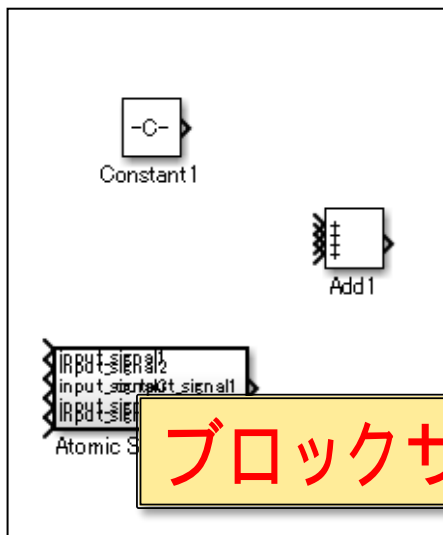
グループ3



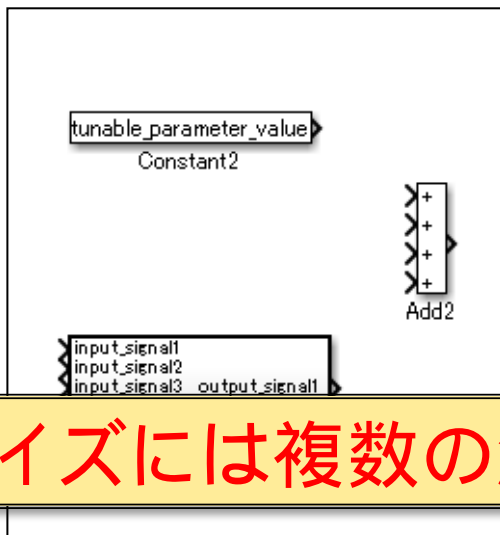
ブロックサイズ

- n グループ1：Simulinkライブラリのデフォルトサイズ
- n グループ2：パラメータ等が確認可能な最低限のサイズ
- n グループ3：個人的に見易いサイズ
- n ブロックは、アイコン表示（テキスト、シンボル等）が**確認できるサイズ**に調整します。

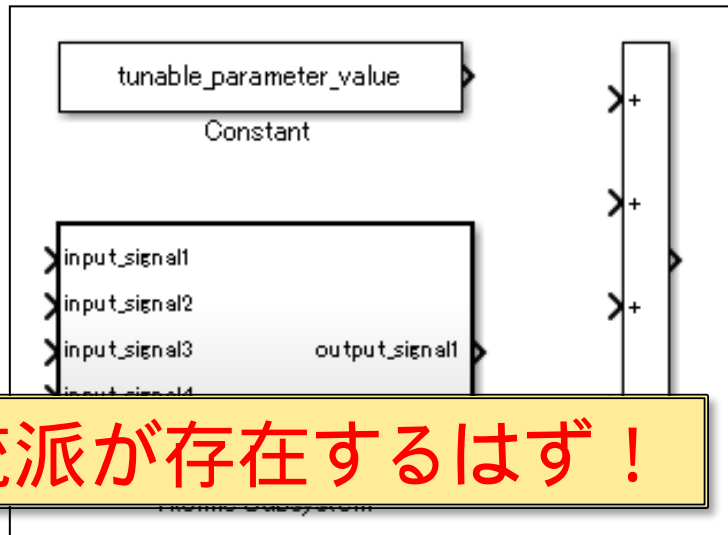
グループ1



グループ2



グループ3



ブロックサイズには複数の流派が存在するはず！

ユーザーパラメータ

- n Ver4.0では、ユーザーがパラメータ値を決定できるようになりました。（パラメータを持つルール数：41）

7.2. 各ルールの選択パラメータ

7.2.1. 解説

いくつかのルールは文書中に選択式である事が明示的に記載されていますが、その記述はすべてのルールに書かれている訳ではありません。それ以外についても、記載された通りにしなければならない訳ではありません。本ガイドラインは、あくまでもプロジェクトで活用する為に、ルールのテンプレートを提供しています。それぞれのガイドに書かれた数字やブロック種別は絶対的なものではなく、プロジェクトの特性に合わせて変化させる必要があります。ここではルールとしてプロジェクトの特性から決めなければならない最低限の選択肢を記載しました。そのほかにもプロジェクトのプロセスや制御対象の条件、携わるエンジニアの平均的なレベルから総合的に判断し、ガイドラインの真意を読み取り運用してください。

7.2.2. 一覧表

変更可能なパラメータ種類をす

ルールID	パラメータ
ar_0001	ファイル名の対象 モデルファイル MATLAB系の [m,p,mdl,slx,f 全てのファイル
ar_0002	
jc_0241	総文字数
jc_0242	総文字数
jc_0201	
jc_0211	
jc_0222	
jc_0232	
jc_0231	対象のサブシステムの種類 関数定義への拡張
jc_0243	総文字数

jm_0002	対象となるブロックとそのサイズ。そのサイズについては、許容範囲も設定します。
---------	--

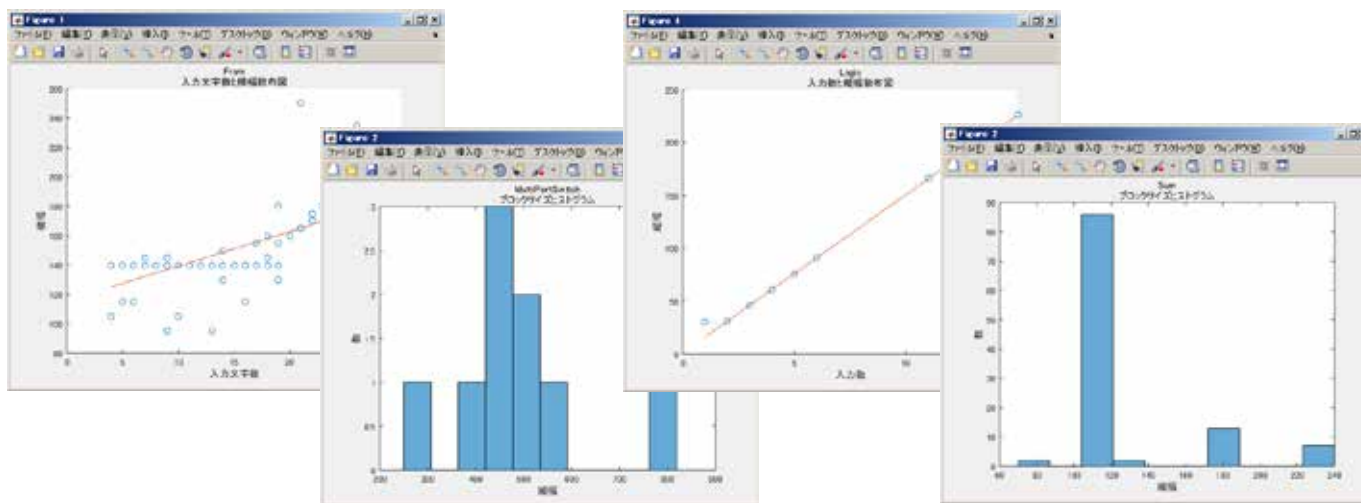
ユーザーがブロック毎にサイズを決める！

ブロックサイズの調査

- n ブロックにどんなサイズを設定しているのか？
- n サイズの設定にどんな要素を持たせればよいのか？

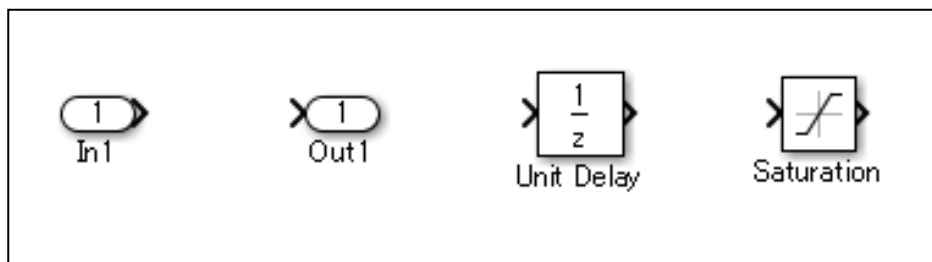


実際に開発で使用されているモデルを用意し、
ブロックサイズを取得することで、ブロックの種類毎の傾向を調査

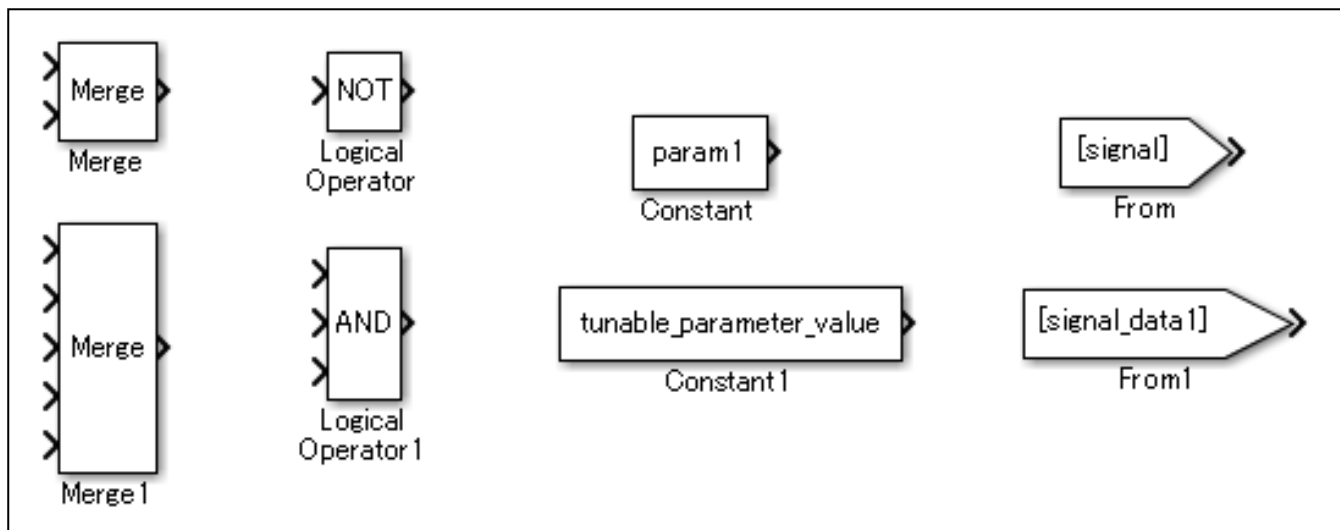


調査の結果

- n 以下、2種類の傾向があることが分かりました。
- n 常にサイズが**一定**



- n ポート数やパラメータの文字数によってサイズが**可変**



初期のプログラム

- n ブロックの種類毎に幅と高さのサイズを設定しました。

```
switch(BlockType)
  case {'Inport', 'Outport'}
    wide = 30;
    hight = 14;
  case 'Merge'
    wide = 40;
    portnum = get_param(blockH, 'Ports');
    hight = portnum(1) * 40;
  case 'Constant'
    paramlength = length(get_para(blk, 'Value'));
    wide = paramlength * 6;
    hight = 14;
  :
  :
end
```

サイズが一定

ポート数によって
サイズが可変

パラメータの文字数によって
サイズが可変

問題点

- ブロックが追加されるたび、プログラム行数の追加が必要
- 会社やプロジェクトごとにプログラム修正が必要

定義内容の再検討

- n 常にサイズが一定
 - n ユーザーは、ブロックの種類毎に**数値**を定義
- n ポート数やパラメータの文字数によってサイズが可変
 - n ユーザーは、対象パラメータの**種類**と**係数**を定義

```
case {'Inport', 'Outport'}
    wide = 30;
    hight = 14;
case 'Merge'
    wide = 40;
    portnum = get_param(blockH, 'Ports');
    hight = portnum(1) * 40;
case 'Constant'
    paramlength = length(get_para(blk, 'Value'));
    wide = paramlength * 6;
    hight = 14;
```

- n 開発環境設計者はこれらの情報（データ）を取得できるプログラムを作成すればよい。

エクセルの書式

- エクセルファイルにデータを設定することで、会社やプロジェクト単位で標準化した情報が共有可能

データに文字を含めることで
可変の数式に対応

最小・最大値を設定することで
許容値に対応

BlockType		Width	MaxHeight	checkWidthMin	checkWidthMax	checkHeightMin	checkHeightMax
1-D Lookup Table		50		50	50	50	50
2-D Lookup Table		80	80	80	80	80	80
Bus Creator		5	-1	$20 * \text{numI} + 80$	500	5	500
Bus Selector		5	-1	$23 * \text{numO} + 30$	500	5	500
Constant	Value	110	30	$6 * \text{num} + 19$	500	110	30
Data Type Conversion		60	20			60	20
Delay		35	34			35	34
Demux		5	-1	$40 * \text{numO} - 4$	500	5	500
From	GotoTag	140	18	$7 * \text{num} + 20$	500	140	18
Gain	Gain	-1	36	$2 * \text{num} + 90$	500	-1	36
Goto	GotoTag	140	18	$7 * \text{num} + 20$	500	140	18
Inport		30	14			30	14
Logical Operator		30	-1	$15 * \text{numI} + 1$	500	30	500
Merge		50	-1	$39 * \text{numI} + 13$	500	50	500
Mux				$40 * \text{numI} - 4$	500	5	500
Outport						30	14
Product				$15 * \text{numI} + 1$	500	30	500
Relational Op						30	31
Saturate						30	30
Switch		50	180			50	200

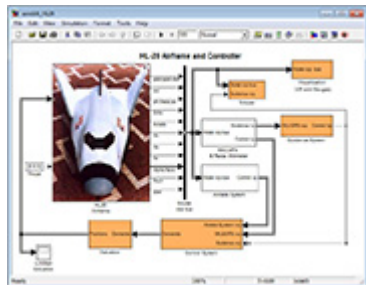
ブロック種類毎の
パラメータを定義

ポート数に対応

補助ツールの検討

- n 解析用のモデルを基にモデル情報を取得し、データ解析することでエクセルファイルに落とし込めるような補助ツールを検討しています。

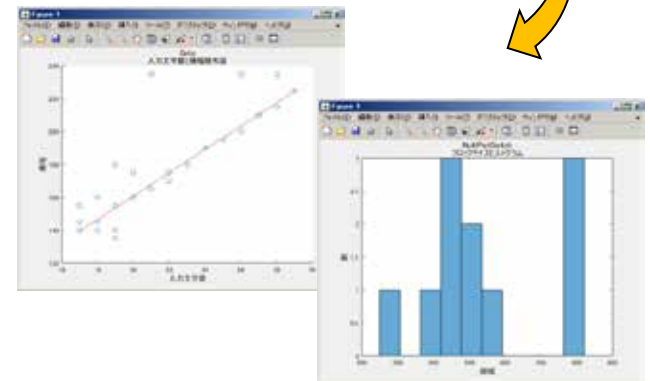
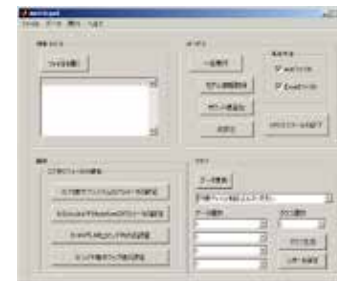
解析モデル



モデル情報

ブロック名	プロパティ	ブロック数
Interval Test	Tag	2
Logical Operator	Priority	4

データの選択



データのグラフ化

解析ツール





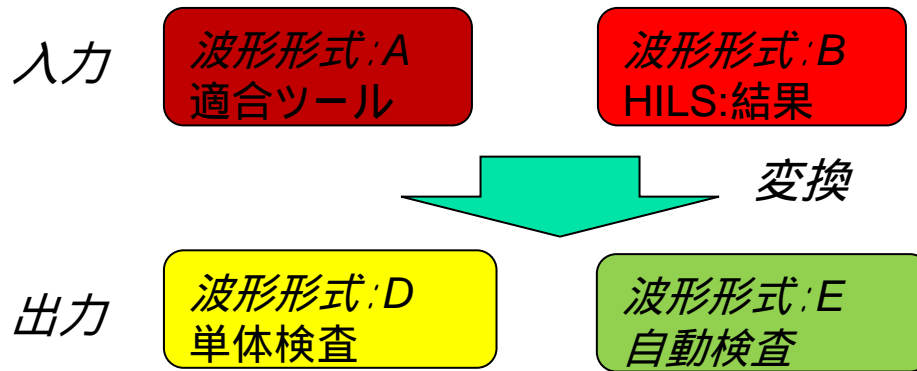
まとめ

- n プログラムを一部データ化することで
 - n プログラムを変更することなく、会社やプロジェクト単位でのメンテナンスが可能となりました。
 - n プログラムに比べて設定値の確認等、標準化された情報の共有が容易になりました。
 - n ブロックサイズのルール以外にも、ブロック表示有無やブロックパラメータ表示といった、他のルールにも適用が可能となりました。

- n 補助ツールを作成することで
 - n 一からデータを設定する手間を省くことで、ユーザーの設定時間を削減することが可能となります。
 - n 既存の情報(モデル)を流用することができるので、会社やプロジェクト単位での流派を継承した設定が可能となります。

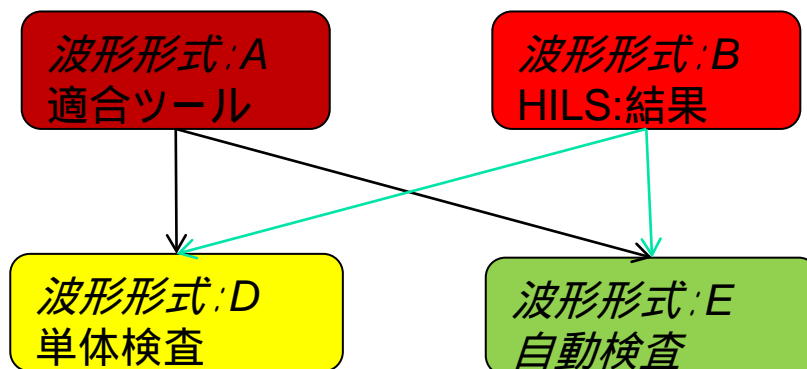
開発環境設計と組み込み設計の違い

- n 異なる入力波形に対して、異なる出力形式への変換を考えます。



波形に含まれる様々な情報と形式

- 時間一つに複数の信号データ
- 時間と信号データのセット
- 同一時間のステップ移動
- 信号ヘッダ情報
- 軸情報



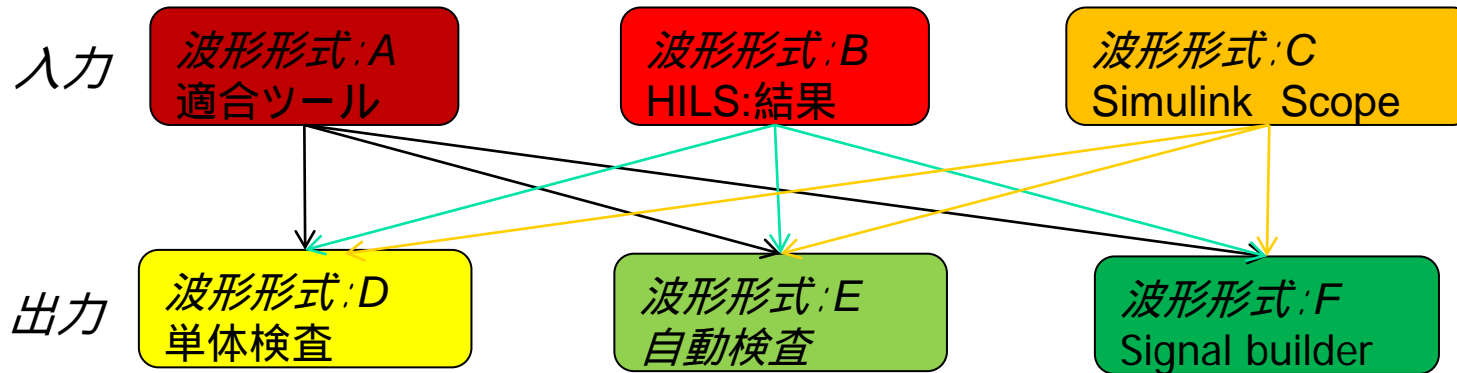
作り方

1. 全ての組み合わせを作る
- | | |
|---|-----|
| A | D,E |
| B | D,E |

4通りの変換を作ればよい。

組み合わせの増加

n 組み合わせが増えたらどうしますか？



作り方

1. 全ての組み合わせを作る

A D,E,F

B D,E,F

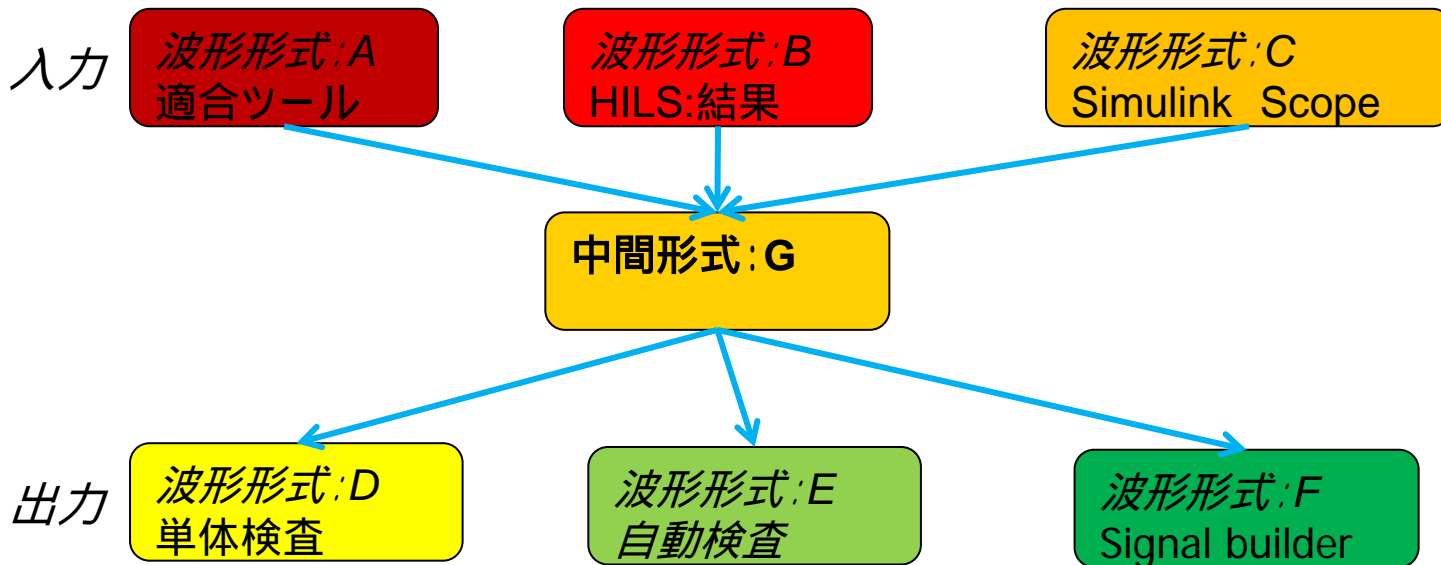
C D,E,F

9通りの変換を作る。

種類が増えると組み合わせが増えて、
すぐにプログラムが複雑化。
メンテナンスが不可能となる。

中間フォーマットの経由

- n 組み合わせの増加に対して、柔軟に対応できる仕組みが必要になります。



作り方

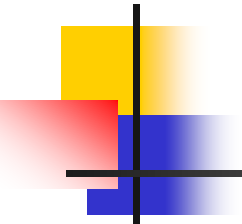
2. 共通の中間フォーマットを作る

A	G	G	D
B	G	G	E
C	G	G	F

共通のデータフォーマットを作り、片側の変換を用意する。
この場合は、6通りの変換を作れば良い。

最後に

- n 前述のような設計手法は、制御系の組み込みソフトウェア開発とは異なるので、慣れが必要です。
- n 従来の組み込み設計エンジニアから開発環境エンジニアに職種切り替えを実施する場合、単にプログラム言語がMATLAB言語に切り替わるだけではありません。
- n 開発環境エンジニアと組み込み設計エンジニアでは、求められるプログラミングテクニックは大きく異なります。
- n 開発環境エンジニアの訓練できていますか？



ご静聴ありがとうございました。

