

自動車開発における  
プラントモデル I/F ガイドライン  
準拠モデル解説書  
(ver.2.0)

## 改訂履歴

Rev.	日付	内容	会社名	承認者
--	2017/03	初版	AZAPA	市原
2.0	2021/03	パラメータを変更	AZAPA	市原

## 目次

1. 概要.....	7
1.1. ガイドライン準拠モデルの目的.....	7
1.2. ガイドライン準拠モデルの前提・制約事項 .....	7
1.3. ガイドライン準拠モデルの機能概要 .....	7
2. 動作・使用環境 .....	8
2.1. 動作環境 .....	8
2.2. 使用環境 .....	9
3. 使用方法.....	10
3.1. シミュレーション実行 .....	10
3.1.1. MATLAB を起動する .....	10
3.1.2. 初期設定 .....	10
3.1.3. 使用する制御を選択する .....	10
3.1.4. シミュレーションを開始する.....	11
3.2. 新規エネルギーブロック設置 .....	12
3.2.1. エネルギーブロックをコピー.....	12
3.2.2. 該当する物理量を設定する .....	12
3.2.3. エネルギー名を設定する .....	13
4. ガイドライン準拠モデルの基本構造.....	14
4.1. 第 1 階層の構造 .....	14
4.2. 第 2 階層の構造 .....	15
4.2.1. [A: Driver]システムの構造 .....	15
4.2.2. [B: Vehicle]システムの構造.....	16
4.2.3. [C: 外部環境]システムの構造 .....	17
4.2.4. [D: Monitor]システムの構造.....	18
5. ガイドライン準拠モデルの機能仕様.....	19
5.1. 第 1 階層の機能仕様.....	19
5.1.1. 概要.....	19
5.1.2. データフローダイアグラム .....	19
5.1.3. 入出力仕様.....	20
5.1.4. パラメータ仕様.....	20
5.1.5. その他の情報 .....	24
5.2. 第 2 階層の機能仕様.....	25
5.2.1. [A: Driver]システムの機能仕様.....	25
5.2.1.1 概要.....	25
5.2.1.2 データフローダイアグラム.....	25
5.2.1.3 入出力仕様 .....	26
5.2.1.4 パラメータ仕様.....	26
5.2.1.5 その他の情報 .....	26
5.2.2. [B: Vehicle]システムの機能仕様.....	27
5.2.2.1 概要.....	27
5.2.2.2 データフローダイアグラム.....	27
5.2.2.3 入出力仕様 .....	28
5.2.2.4 パラメータ仕様.....	28
5.2.2.5 その他の情報 .....	30
5.2.3. [C: 外部環境]システムの機能仕様.....	31
5.2.3.1 概要 .....	31

5.2.3.2 データフローダイアグラム.....	31
5.2.3.3 入出力仕様.....	31
5.2.3.4 パラメータ仕様.....	31
5.2.3.5 その他の情報 .....	31
5.2.4. [D: Monitor]システムの機能仕様 .....	32
5.2.4.1 概要 .....	32
5.2.4.2 データフローダイアグラム.....	32
5.2.4.3 入出力仕様.....	33
5.2.4.4 パラメータ仕様.....	33
5.2.4.5 その他の情報 .....	33
5.3. 第3階層のモデル機能仕様 .....	34
5.3.1. [A10: アクセル開度]システムの機能仕様.....	34
5.3.1.1 概要 .....	34
5.3.1.2 データフローダイアグラム.....	34
5.3.1.3 入出力仕様.....	35
5.3.1.4 パラメータ仕様.....	35
5.3.1.5 その他の情報 .....	35
5.3.2. [A20: ブレーキ(開度)]システムの機能仕様 .....	36
5.3.2.1 概要 .....	36
5.3.2.2 データフローダイアグラム.....	36
5.3.2.3 入出力仕様.....	37
5.3.2.4 パラメータ仕様.....	37
5.3.2.5 その他の情報 .....	37
5.3.3. [B10C: ENG_CNT]システムの機能仕様.....	38
5.3.3.1 概要 .....	38
5.3.3.2 データフローダイアグラム.....	38
5.3.3.3 入出力仕様.....	39
5.3.3.4 パラメータ仕様.....	39
5.3.3.5 その他の情報 .....	39
5.3.4. [B20C: TM_CNT]システムの機能仕様.....	40
5.3.4.1 概要 .....	40
5.3.4.2 データフローダイアグラム.....	40
5.3.4.3 入出力仕様.....	41
5.3.4.4 パラメータ仕様.....	41
5.3.4.5 その他の情報 .....	41
5.3.5. [B30C: ALT_CNT]システムの機能仕様.....	42
5.3.5.1 概要 .....	42
5.3.5.2 データフローダイアグラム.....	42
5.3.5.3 入出力仕様.....	43
5.3.5.4 パラメータ仕様.....	43
5.3.5.5 その他の情報 .....	43
5.3.6. [B40C: BK_CNT]システムの機能仕様 .....	44
5.3.6.1 概要 .....	44
5.3.6.2 データフローダイアグラム.....	44
5.3.6.3 入出力仕様.....	44
5.3.6.4 パラメータ仕様.....	44
5.3.6.5 その他の情報 .....	44
5.3.7. [B10P: ENG_PNT]システムの機能仕様.....	45
5.3.7.1 概要 .....	45

5.3.7.2 データフローダイアグラム.....	45
5.3.7.3 入出力仕様.....	46
5.3.7.4 パラメータ仕様.....	46
5.3.7.5 その他の情報 .....	46
5.3.8. [B20P: TM_PNT]システムの機能仕様.....	47
5.3.8.1 概要 .....	47
5.3.8.2 データフローダイアグラム.....	47
5.3.8.3 入出力仕様.....	48
5.3.8.4 パラメータ仕様.....	48
5.3.8.5 その他の情報 .....	48
5.3.9. [B21P: DF_PNT]システムの機能仕様 .....	49
5.3.9.1 概要.....	49
5.3.9.2 データフローダイアグラム.....	49
5.3.9.3 入出力仕様.....	50
5.3.9.4 パラメータ仕様.....	50
5.3.9.5 その他の情報 .....	50
5.3.10. [B30P: ALT_PNT]システムの機能仕様.....	51
5.3.10.1 概要 .....	51
5.3.10.2 データフローダイアグラム.....	51
5.3.10.3 入出力仕様 .....	51
5.3.10.4 パラメータ仕様.....	52
5.3.10.5 その他の情報.....	52
5.3.11. [B31P: ST_PNT]システムの機能仕様 .....	53
5.3.11.1 概要 .....	53
5.3.11.2 データフローダイアグラム.....	53
5.3.11.3 入出力仕様 .....	53
5.3.11.4 パラメータ仕様.....	53
5.3.11.5 その他の情報.....	54
5.3.12. [B40P: BK_PNT]システムの機能仕様 .....	55
5.3.12.1 概要.....	55
5.3.12.2 データフローダイアグラム.....	55
5.3.12.3 入出力仕様 .....	55
5.3.12.4 パラメータ仕様.....	55
5.3.12.5 その他の情報.....	56
5.3.13. [B50P: BT_PNT_Lo]システムの機能仕様.....	57
5.3.13.1 概要 .....	57
5.3.13.2 データフローダイアグラム.....	57
5.3.13.3 入出力仕様 .....	57
5.3.13.4 パラメータ仕様.....	58
5.3.13.5 その他の情報.....	58
5.3.14. [B51P: EL_PNT]システムの機能仕様.....	59
5.3.14.1 概要 .....	59
5.3.14.2 データフローダイアグラム.....	59
5.3.14.3 入出力仕様 .....	59
5.3.14.4 パラメータ仕様.....	59
5.3.14.5 その他の情報.....	60
5.3.15. [B60P: TR_PNT]システムの機能仕様.....	61
5.3.15.1 概要.....	61
5.3.15.2 データフローダイアグラム.....	61

5.3.15.3 入出力仕様 .....	61
5.3.15.4 パラメータ仕様 .....	62
5.3.15.5 その他の情報 .....	62
5.3.16. [B61P: VL_PNT]システムの機能仕様 .....	63
5.3.16.1 概要 .....	63
5.3.16.2 データフローダイアグラム .....	63
5.3.16.3 入出力仕様 .....	63
5.3.16.4 パラメータ仕様 .....	64
5.3.16.5 その他の情報 .....	64
<b>6. 本モデルにおける記述について .....</b>	<b>65</b>
6.1. 目的 .....	65
6.2. 前提条件 .....	65
6.3. 診断パラメータ設定 .....	65
6.3.1. ソルバの設定 .....	65
6.3.2. 診断パラメータ設定 .....	65
6.4. ネーミング .....	65
6.4.1. 使用可能文字 .....	65
6.4.2. サブシステム名 .....	65
6.4.3. 信号名 .....	66
6.4.4. 入出力端子名 .....	66
6.4.5. パラメータ名 .....	67
6.5. システムモデル構成 .....	68
6.6. インターフェイス .....	69
6.6.1. 種類 .....	69
6.6.2. バス .....	70
6.7. 単位 .....	70
6.8. パラメータの運用 .....	71
6.9. 型 .....	71
6.10. その他 .....	71
<b>7. 参考文献 .....</b>	<b>72</b>

## 1. 概要

### 1.1. ガイドライン準拠モデルの目的

本モデルは、企業間でのモデルを流通促進するための「自動車開発におけるプラントモデル I/F ガイドライン」に準拠し、モデルを実際に行うことで、ガイドラインの理解向上を目的としている。また、サブシステムモデルを自分のモデルと入れ替えて実行することで、モデル交換時のガイドライン事前チェッカーやトラブルの先出としての利用も期待する。

### 1.2. ガイドライン準拠モデルの前提・制約事項

自動車の基礎知識のない方にも理解しやすくするために、自動車の機能や構造を抽象化している。物理領域は、運動系(回転・並進)、電気系を範囲としている。※他の物理領域は今後の課題とする。

自動車のエンジン排気量は 1.3 [L]で、駆動方式は CVT を想定したモデル化となっている。  
今回は、自動車開発でよく使用されているツールとして、Matlab® Simulink®をベースに作成する。

### 1.3. ガイドライン準拠モデルの機能概要

#### ●制御機能

- ・アイドリングストップ / 通常のアイドリング制御
- ・フューエルカット制御
- ・減速回生制御 / 定発電制御
- ・トルクコンバーターロックアップ制御
- ・変速線制御

#### ●プラント

- ・エンジン
- ・オルタネータ
- ・スタータ
- ・CVT
- ・ディファレンシャルギア
- ・ブレーキ
- ・タイヤ
- ・車両
- ・バッテリー
- ・電気負荷

## 2. 動作・使用環境

以下にガイドライン準拠モデルの動作環境および使用環境を示す。

### 2.1. 動作環境

ガイドライン準拠モデルは下記の環境および条件にて動作を保証する。

#### <OS 環境>

OS	Windows 7 64bit
PC スペック	64bit      メモリ 6GB 以上

#### <モデル使用環境>

ツール名	MATLAB/Simulink
ツールバージョン	2015a (64bit)
形式	.slx
必要ライブラリ (Simulink 標準以外)	METI_Lib_vehicle_model.slx

#### <モデル計算条件>

ソルバタイプ	固定ステップ ode8 (Dormand-Prince)
サンプリングタイム	0.0025[s]
最大ステップサイズ	-
最小ステップサイズ	-
許容誤差	-



## 2.2. 使用環境

ガイドライン準拠モデルのシミュレーション時の環境および、ファイルとフォルダ構成を以下に示す。

### ＜ガイドライン準拠モデルのシミュレーション環境＞

ガイドライン準拠モデルを使ったシミュレーションの環境を以下に示す。

CVT 燃費シミュレーター本体は、モデルファイルとライブラリファイルからなる。

モード走行データ、諸元データ等を入力設定情報として読み込み、演算を行う。

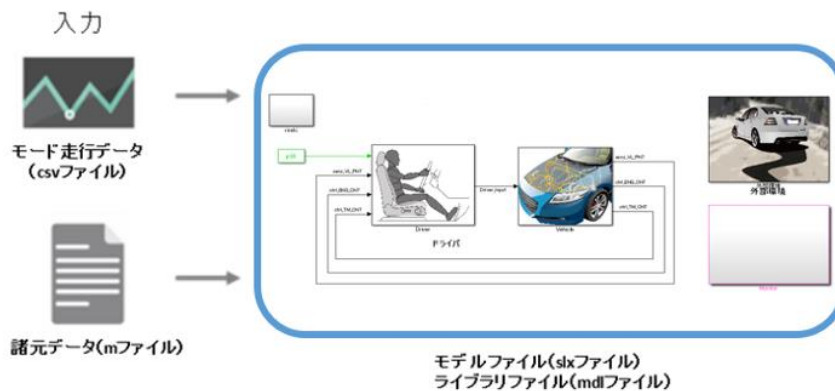


図 2.2.1. シミュレーション環境

### ＜ガイドライン準拠モデルのファイル構成＞

No	ファイル名	説明
1	METI_CVT_vehicle_ver00_2015a.slx	燃費シミュレーター本体
2	METI_Lib_vehicle_model.slx	METI ライブラリ
3	init_setting.m	初期設定用スクリプト 諸元データ設定、パス設定を実施
4	(サブフォルダ)params	諸元データ格納フォルダ
5	(サブフォルダ)pictures	ブロック画像データ格納フォルダ

### 3. 使用方法

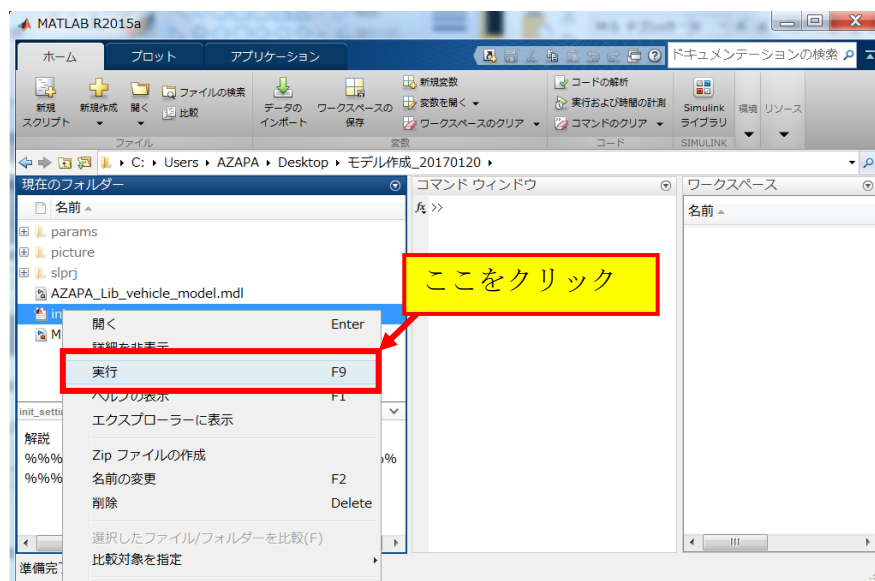
### 3.1. シミュレーション実行

### 3.1.1. MATLAB を起動する

MATLAB 2015a を起動する。

### 3.1.2. 初期設定

init\_setting.mを実行し、パスの設定、諸元設定、シミュレーションモデルの立ち上げを行う。



### 3.1.3. 使用する制御を選択する

params フォルダ内

『COMMON\_set\_params.m』の設定で使用する制御を選択可能。

### ①アイドリングストップ

```
flag idle stop exe = 1.0;
```

1:アイドリングストップ

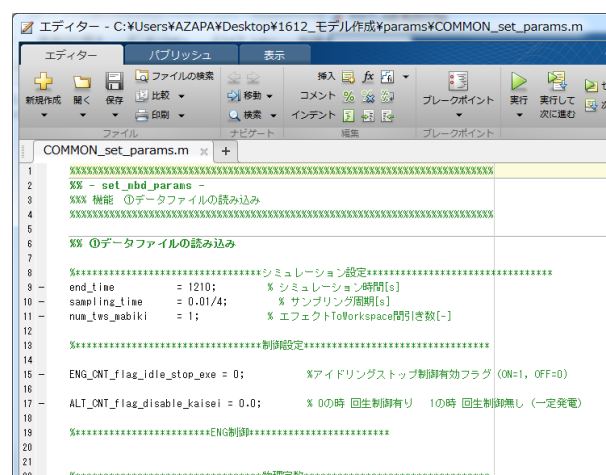
0:ISC 制御

②回生制御(減速時 F/C 時電圧上げる)

```
flag_disable_kaisei = 0;
```

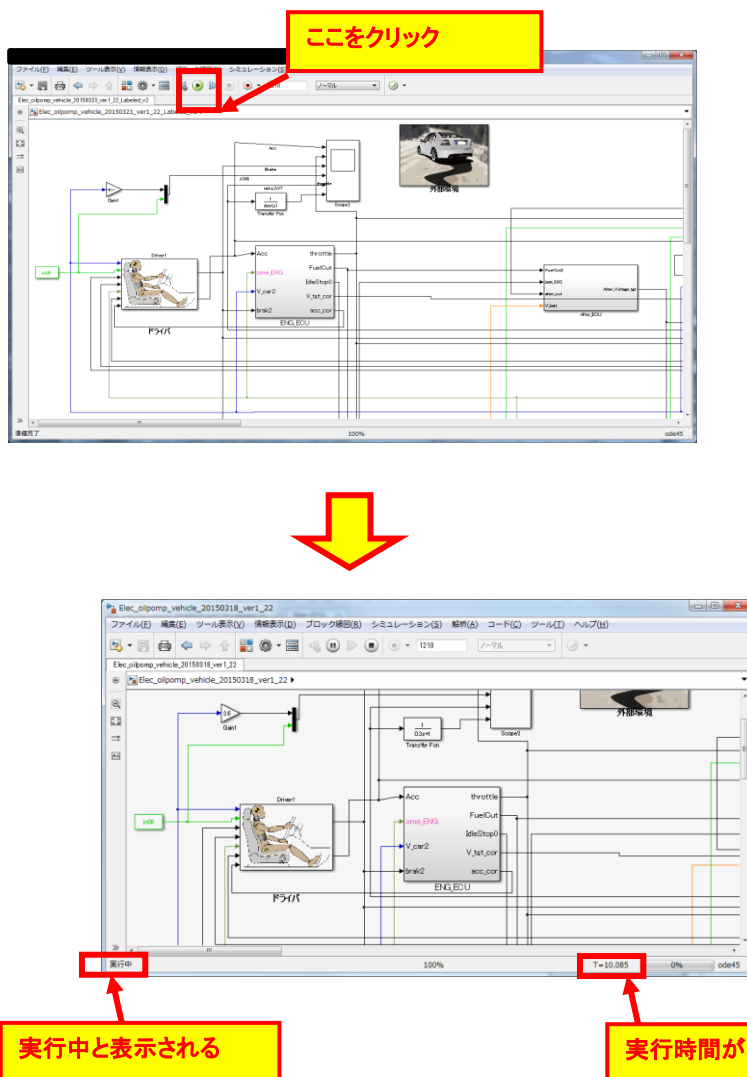
0: 回生制御有り

1:回生制御無し(一定発電)



## 3.1.4. シミュレーションを開始する

Simulink 上のシミュレーション実行ボタンを押すとシミュレーションが開始される。



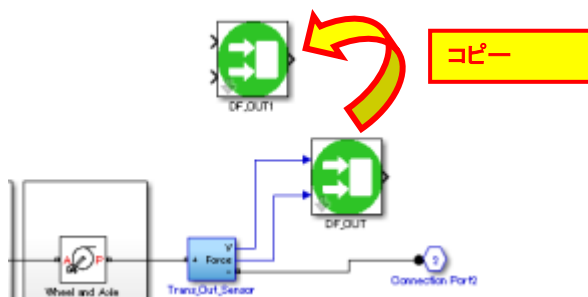
「実行中」の表示がなくなったら実行完了。

## 3.2. 新規エネルギーブロック設置

モデルを改造し、エネルギーブロックを追加する際の手順を記載する。エネルギーブロックはライブラリも参照のこと。

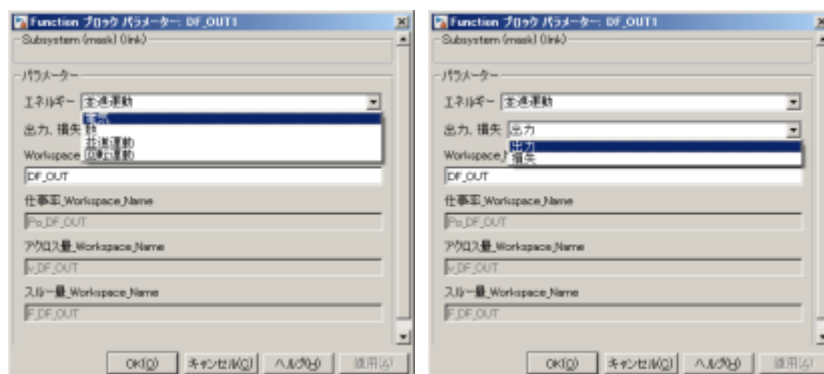
### 3.2.1. エネルギーブロックをコピー

既存のエネルギーブロックをコピーする。コピーするエネルギーブロックはどれでも良い。

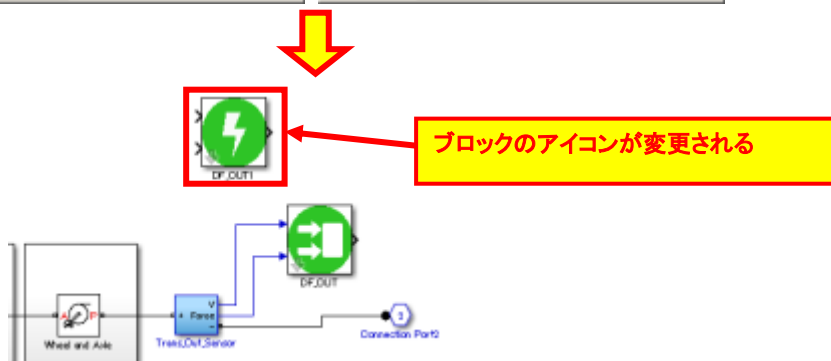


### 3.2.2. 該当する物理量を設定する

プルダウンメニューにてエネルギーの種類と出力、損失を選択する。  
例では「電気」の「出力」を選択。

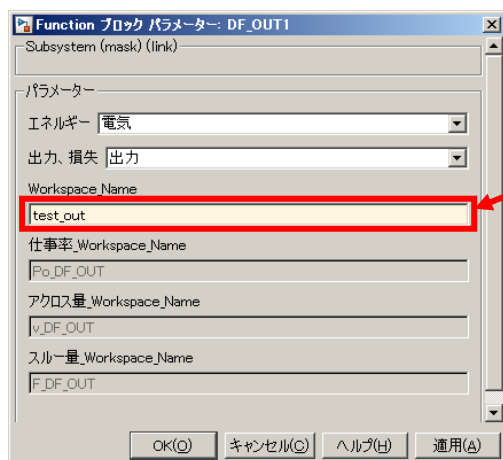


選択したら  
「OK」 or 「適用」をクリック

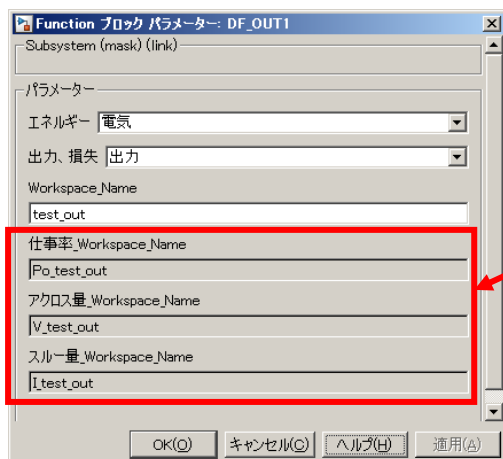


### 3.2.3. エネルギー名を設定する

Workspace\_Name を設定して「OK」or「適用」をクリックすると、仕事率、アクロス量、スルー量の変数名が自動設定され、計測結果がワークスペースへ残るようになる。



新規変数名を設定し、  
「OK」 or 「適用」をクリック



選択したエネルギー量にあわせた  
変数名に変更される

アクロス量:  $v \Rightarrow V$   
スルー量:  $F \Rightarrow I$

## 4. ガイドライン準拠モデルの基本構造

以下に、ガイドライン準拠モデルの第 1 階層(トップ階層)および第 2 階層の構造と、それぞれの階層がもつシステム(Simulink のサブシステムで機能単位により分類しているもの)を説明する。

### 4.1. 第 1 階層の構造

以下にガイドライン準拠モデルの第 1 階層(モデル全体)の構造を示す。

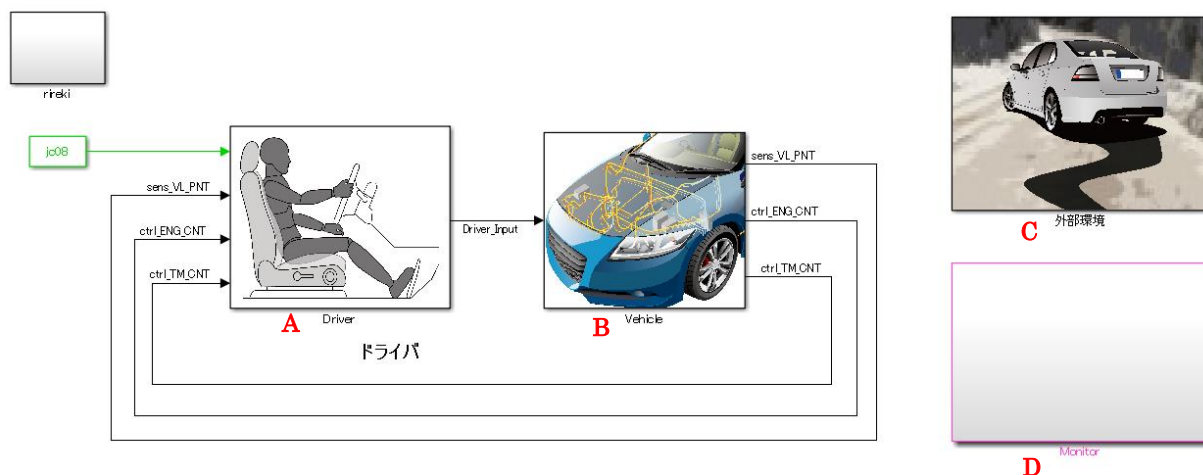


図 4.1. ガイドライン準拠モデル第 1 階層の構造

以下にガイドライン準拠モデルの第 1 階層がもつシステムとその機能概要を示す。  
表中の No.(A,B,C,D)は、図 3.1 のシステムを指し示したローマ字記号のものを表す。

表 4.1. ガイドライン準拠モデル第 1 階層(モデル全体)のもつシステムとその機能概要

No.	システム名	機能概要
A	Driver	モード走行パターン(JC08)を読み取り、アクセルとブレーキの操作を行う。
B	Vehicle	アクセルとブレーキの操作を読み取り、エンジン出力や変速比を制御して車両速度を算出する。
C	外部環境	<実装 TBD>
D	Monitor	Vehicle システム内の各種変数をモニタする。
他	rireki	モデルの変更履歴を記載するもの。

## 4.2. 第 2 階層の構造

以下にガイドライン準拠モデルの第 2 階層の各システムの構造を示す。

### 4.2.1. [A: Driver]システムの構造

以下にガイドライン準拠モデルの第 2 階層の Driver システムの構造を示す。

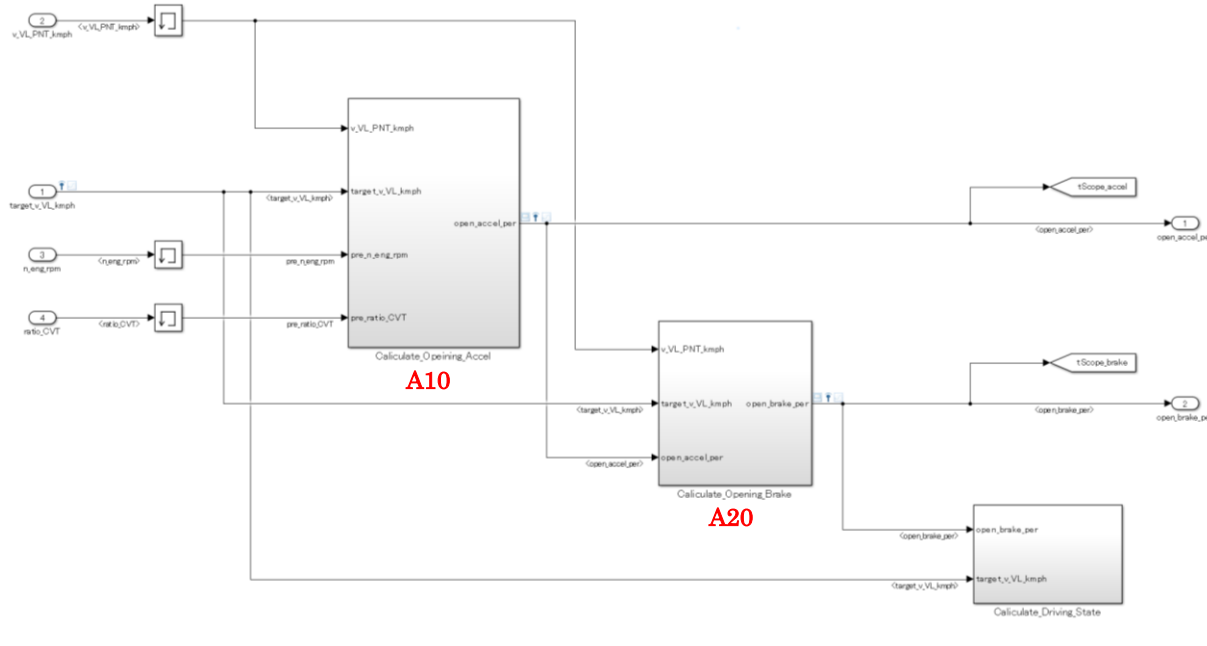


図 4.2.1. 第 2 階層 Driver システムの構造

以下にガイドライン準拠モデルの第 2 階層 Driver システムがもつシステムとその機能概要を示す。  
表中の No.(A10,A20)は、図 4.2.1 のシステムを指し示したローマ字記号のものを表す。

表 4.2.1. 第 2 階層 Driver システムのもつシステムとその機能概要

No.	システム名	機能概要
A10	アクセル開度	FF 制御と FB 制御の和を元にアクセル開度を算出する。FF 制御は目標車速を元に要求駆動力を算出し、変速比とエンジン回転数からアクセル開度を算出する。FB 制御は目標車速と車両速度の差分を元にアクセル開度を算出する。
A20	ブレーキ(開度)	目標車速と車両速度の差分を元にブレーキ踏量を導く。アクセルが踏まれているときにブレーキを踏まない両踏み防止も行う。

## 4.2.2. [B: Vehicle]システムの構造

以下にガイドライン準拠モデルの第 2 階層の Driver システムの構造を示す。

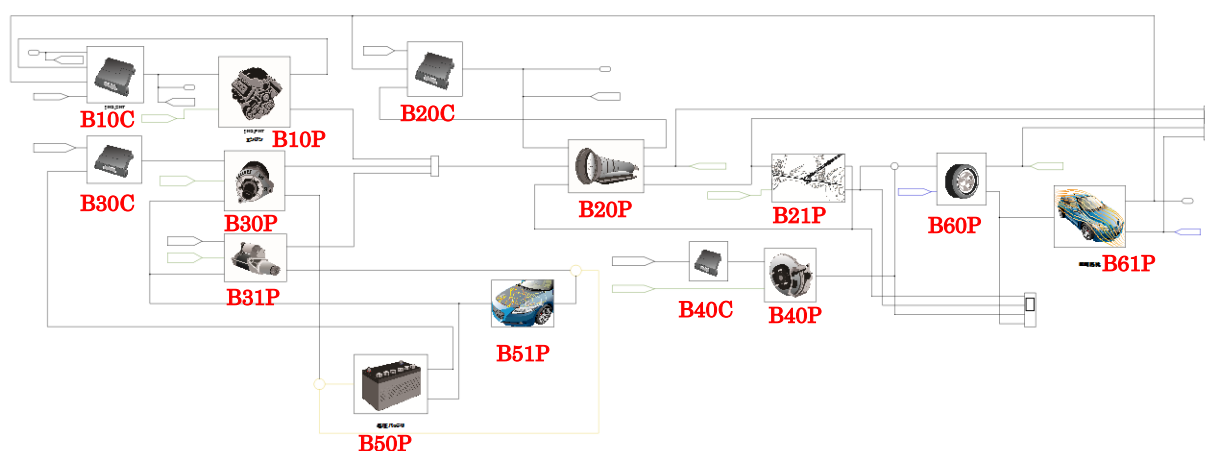


図 4.2.2. 第 2 階層 Vehicle システムの構造

以下にガイドライン準拠モデルの第 2 階層 Vehicle システムがもつシステムとその機能概要を示す。表中の No.は、図 4.2.2 のシステムを指し示したローマ字記号のものを表す。また、B10C の最後の文字 C は Controller(制御)であることを意味し、B10P の最後の文字 P は Plant(プラント)であることを意味する。

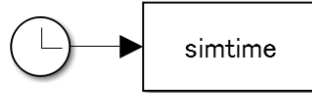
表 4.2.2 第 2 階層 Vehicle システムのもつシステムとその機能概要

No.	システム名	機能概要
B10C	ENG_CNT	エンジンとスターターの制御を行う。
B20C	TM_CNT	CVT とロックアップクラッチの制御を行う。
B30C	ALT_CNT	オルタネータの制御を行う。
B40C	BK_CNT	ブレーキの制御を行う。
B10P	ENG_PNT	エンジン軸トルクの生成と、燃料消費量の算出を行う。
B20P	TM_PNT	エンジン回転数とトルクに対して変速を行う。
B21P	DF_PNT	トランスミッション出力からドライブシャフトへの減速を行う。
B30P	ALT_PNT	発電を行い、負のトルクをエンジン軸に対して出力する。
B31P	ST_PNT	エンジン始動処理中に消費電流を発生する。
B40P	BK_PNT	ドライブシャフトにブレーキトルクを発生する。
B50P	BT_PNT	SOC に応じて電圧を供給する。
B51P	EL_PNT	低圧電気負荷の消費電流を発生する。
B60P	TR_PNT	ドライブシャフトの回転運動を直進運動に変換する。
B61P	VL_PNT	走行抵抗の算出と車両速度の算出を行う。



#### 4.2.3. [C: 外部環境]システムの構造

以下にガイドライン準拠モデルの第 2 階層の外部環境システムの構造を示す。



登坂。風、温度、湿度...

図 4.2.3.第 2 階層外部環境システムの構造

※本システムについては今後、システム・機能を追加していく

#### 4.2.4. [D: Monitor]システムの構造

以下にガイドライン準拠モデルの第 2 階層の Monitor システムの構造を示す。

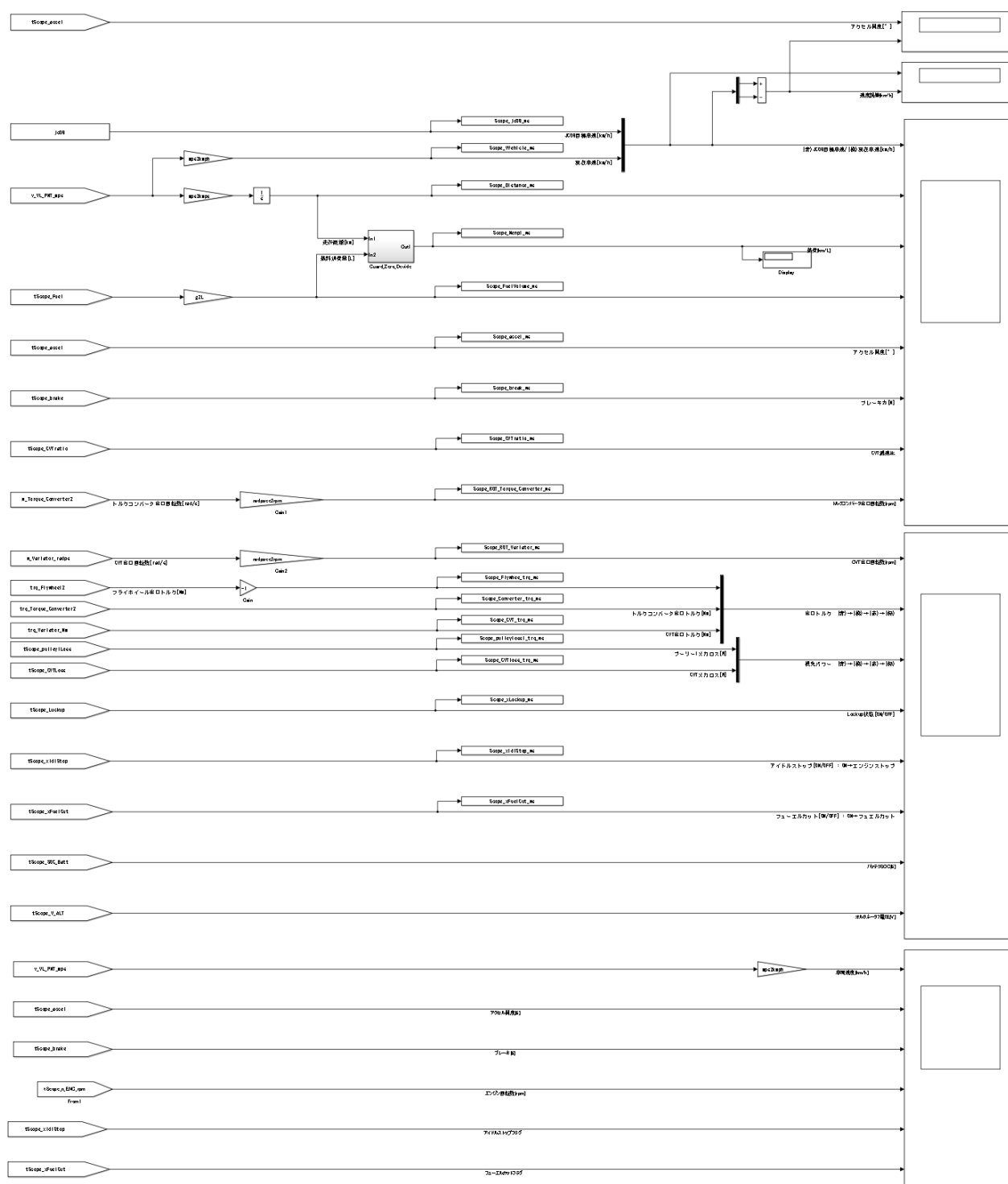


図 4.2.4.第 2 階層 Monitor システムの構造

本システムでは Driver, Vehicle, (外部環境)システムで計算された信号を Monitor する。  
本システムではこれ以降のシステム階層をもたない。

## 5. ガイドライン準拠モデルの機能仕様

### 5.1. 第1階層の機能仕様

ガイドライン準拠モデル第1階層(モデル全体)の機能仕様を記述する

#### 5.1.1. 概要

モード走行パターン(JC08)に従いアクセルとブレーキの操作量をドライバモデルで算出し、車両モデルはその操作を受けて加減速を始めとした挙動を計算する。車両速度等の情報はドライバモデルへ渡され、アクセルとブレーキの操作量の算出に用いられる。

外部環境ブロックでは、車両の走行環境を設定する。

Monitor ブロックでは、ドライバモデルや車両モデル内の各種変数を見ることができる。

#### 5.1.2. データフローダイアグラム

以下にガイドライン準拠モデル全体のデータフローダイアグラムを示す。

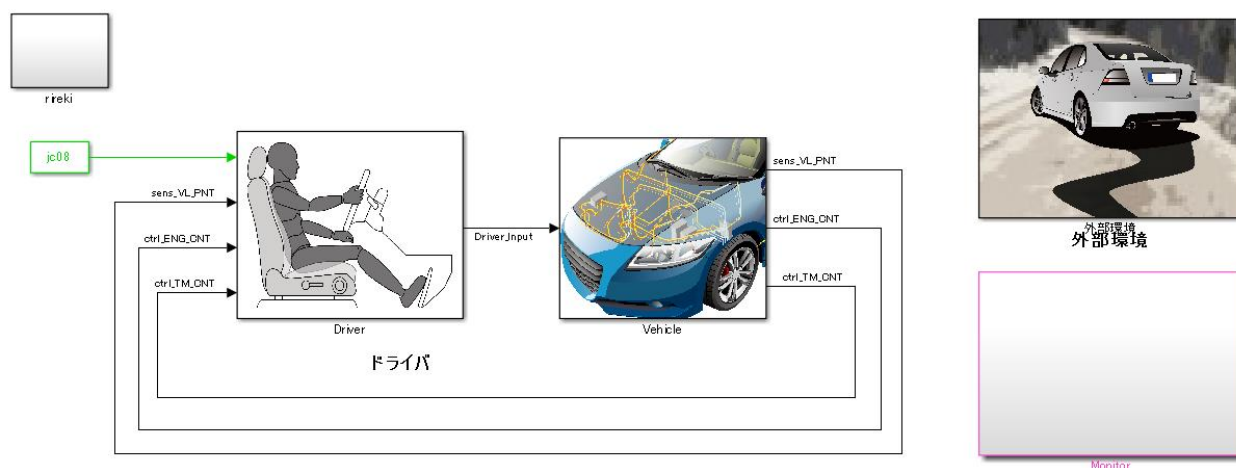


図 5.1.2. データフローダイアグラム: 第1階層(ガイドライン準拠モデル全体)

## 5.1.3. 入出力仕様

以下にガイドライン準拠モデル全体の入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
V_tgt	km/h	[0 200]	目標車両速度 (JC08)
v_VL_PNT_kmph	km/h	[0 200]	車両速度
n_eng_rpm	rpm	0 以上	エンジン回転数
ratio_CVT	-	TBD	CVT プーリー比
出力			
名称	単位	範囲	説明
v_VL_PNT_kmph	km/h	[0 200]	車両速度
per_throttle	%	[0 100]	スロットル開度
flag_IdleStop	-	[0 1]	アイドリングストップフラグ
flag_fuelcut	-	[0 1]	フューエルカットフラグ
fuel_ratio	g/s	0 以上	燃料消費率
timing_ignition	CA	[0 360]	MBT からの点火時期 (BTDC)
n_eng_rpm	rpm	0 以上	エンジン回転数
flag_ON_Starter	-	[0 1]	スタータ作動フラグ
flag_Lockup	-	[0 1]	トルコンのロックアップ指示
omg_Slip_rpm	-	TBD	ロックアップスリップの目標回転数
ratio_CVT	-	TBD	CVT プーリー比

## 5.1.4. パラメータ仕様

以下にガイドライン準拠モデル全体のパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
ALT_CNT_Alter_V_Kaisei_V	14	V	目標回生時電圧
ALT_CNT_Alter_V_BASE_V	13.5	V	基本目標オルタ電圧値
ALT_CNT_V_Battely_Kudo_V	12	V	オルタ下限電圧値
ALT_CNT_ALT_ON_RPM_HYS_rpm	1000	rpm	オルタネータ発電開始エンジン回転数(ヒス処理)
ALT_CNT_ALT_OFF_RPM_HYS_rpm	600	rpm	オルタネータ発電 OFF エンジン回転数(ヒス処理)
ALT_PNT_Gain_Alt_v_del	100	-	オルタネータ目標電流値算出 P ゲイン
ALT_PNT_eta_pulley_alt	0.97	-	オルタネータプーリー 効率
ALT_PNT_ratio_pulley_alt	1.12	-	プーリー比
ALT_PNT_ALT_GDCurrent_A	0.7	A	オルタネータ要求トルクガード値算出用電流
ALT_PNT_ALT_GDVolt_V	12.5	V	オルタネータ要求トルクガード値算出用電圧
ALT_PNT_Tau_Alternator_V_tgt_s	0.05	sec	オルタネータ目標電圧遅れ時定数
ALT_PNT_Tau_Alternator_trq_Nm	0.01	sec	オルタネータトルク遅れ時定数
ALT_PNT_trq_alter_output_LL_Nm	0	Nm	オルタトルク下限値
ALT_PNT_Alter_trq_Nm_map_x_rpm	<1x18>	rpm	オルタネータ軸トルク MAP オルタネータ回転数
ALT_PNT_Alter_trq_Nm_map_y_Current_A	<1x12>	A	オルタネータ軸トルク MAP オルタネータ電流
ALT_PNT_Alter_trq_Nm_map_z_Volt_tgt_V	<1x3>	V	オルタネータ軸トルク MAP オルタネータ目標電圧
ALT_PNT_Alter_trq_Nm_map	<18x12x3>	Nm	オルタネータ軸トルク MAP オルタトルク
ALT_PNT_Alter_limit_Current_V_table_x_rpm	<1x14>	rpm	オルタネータ電流制限 MAP オルタネータ回転数
ALT_PNT_Alter_limit_Current_V_table	<1x14>	A	オルタネータ電流制限 MAP オルタネータ電流

変数名	設定値	単位	説明
BK_PNT_Tau_brake	0.85	-	ブレーキプラントモデル 制動力時定数
BK_PNT_Pow_UL	5000	N	ブレーキ制動力上限値
BK_PNT_Pow_LL	0	N	ブレーキ制動力下限値 ドライバモデル内でも使用
BT_PNT_Lo_Capa_lo_batt_F	52	Ah	バッテリー容量 55D 相当
BT_PNT_Lo_SOC_START_lo_batt	100	%	バッテリー SOC_初期値
BT_PNT_Lo_SOC_MAX_lo_batt	100	%	バッテリー SOC_最大値 ALT でも使用
BT_PNT_Lo_SOC_MIN_lo_batt	0	%	バッテリー SOC_最小値
BT_PNT_Lo_ocv_SOC_lo_batt_OCV_V_table_x_SOC	[0,100]	%	バッテリー OCV 算出 TABLE x - SOC 項
BT_PNT_Lo_ocv_SOC_lo_batt_OCV_V_table	[10.5,12.3]	V	バッテリー OCV 算出 TABLE
BT_PNT_Lo_R_lo_batt_ohm	0.0425	$\Omega$	バッテリー内部抵抗 ALT_PNT でも使用
BT_PNT_Lo_V_start_ocv	12.5	V	バッテリー初期電圧
DF_PNT_DF_gear	5.3	-	デファレンシャルギアの減速比
DF_PNT_eta_DF	0.98	-	デファレンシャルギア効率
DF_PNT_Driveshaft_Inertia	0.1	kgm <sup>2</sup>	ドライブシャフトイナーシャ
DF_PNT_Driveshaft_spring	10000	-	ドライブシャフト バネ係数
DF_PNT_Driveshaft_zeta	10	-	二次遅れ系減衰係数
DF_PNT_Driveshaft_damper	[*1]	-	ドライブシャフト ダンパ係数
DF_PNT_Driveshaft_delta_radps_UL	0.1	rpm	ドライブシャフト回転偏差 上限値
DF_PNT_Driveshaft_delta_radps_LL	-0.1	rpm	ドライブシャフト回転偏差 下限値
ACC_P_Gain	15	-	フィードバック制御 P ゲイン値
ACC_I_Gain	0	-	フィードバック制御 I ゲイン値
ACC_D_Gain	0	-	フィードバック制御 D ゲイン値
ENG_rpm	<1x8>	rpm	スロットル開度逆算マップ x - エンジン回転数
ENG_trq_rev	<1x49>	Nm	スロットル開度逆算マップ y - エンジン軸トルク
ENG_throttle_rev	<8x49>	%	スロットル開度逆算マップ
Brk_PGain	-2500	-	ブレーキ力 Gain
Driver_Brake_Const1	-1	-	停止時(目標車速が 0km/h)のブレーキ踏込量
Driver_Brake_Const3	0	-	加速時(目標車速が正の時)のブレーキ踏込量
Driver_Brake_Switch_Const2	0.1	km/h	ドライバブレーキモデル時停止判定
Driver_Brk_sh	0.01	km/h/sec	加速判定
Thresh_Stop_vCar	0.1	km/h	車速停止条件
drivmode_STOP	1	-	ドライバ状態 1:停止
drivmode_ACC	2	-	ドライバ状態 2:加速
drivmode_Deceleration_Acc	3	-	ドライバ状態 3:減速(力行)
drivmode_Deceleration_Brk	4	-	ドライバ状態 4:減速(回生)
drivmode_CONST	5	-	ドライバ状態 5:定常走行
fuel_0guard	0.002	L	燃費 0 割防止
fuelcomsnp_0	0	km/L	0 割時燃費
Brk_UL	5000	N	ブレーキ制動力上限値
Brk_LL	0	N	ブレーキ制動力下限値
EL_PNT_R_bodyelec_lo_ohm	0.72	$\Omega$	低圧側電気負荷抵抗
ENG_CNT_IdleSpeed_Const	550	rpm	目標エンジンアイドル回転数
ENG_CNT_per_isc_max	20	%	ISC MAX 開度
ENG_CNT_per_isc_min	0	%	ISC Min 開度
ENG_CNT_gain_p_per_isc	0.1	-	ISC 回転数コントロール制御値(P ゲイン値)
ENG_CNT_per_throttle_isc_fb	0.1	%	ISC 回転数 FB 用スロットル上限値

変数名	設定値	単位	説明
ENG_CNT_V_car_idlestop_kmph	0.1	km/h	アイドリングストップ ON 車速条件
ENG_CNT_brak_idlestop	0.01	%	アイドリングストップ ON ブレーキ条件
ENG_CNT_V_vehicle_fuelcut_kmph	1	km/h	フューエルカット ON 車速(以上)
ENG_CNT_omg_eng_fuelcut_rpm	750	rpm	フューエルカット ON エンジン回転数(以上)
ENG_CNT_per_throttle_fuelcut	0	%	フューエルカット ON スロットルベース開度 (以下)
ENG_CNT_Accel_UL	100	%	アクセル開度上限値
ENG_CNT_Accel_LL	0	%	アクセル開度下限値
ENG_CNT_Throttle_UL	100	%	スロットル開度上限値
ENG_CNT_Throttle_LL	0	%	スロットル開度下限値
ENG_CNT_Starter_timer_Const_s	0.8	sec	アイドリング後スタータ実行時間
ENG_PNT_FuelCon_gps_map_x_pri_rpm	<1x13>	rpm	燃料消費率マップ x-エンジン回転数
ENG_PNT_FuelCon_gps_map_y_trq_Nm	<1x8>	Nm	燃料消費率マップ y-エンジン軸トルク
ENG_PNT_FuelCon_gps_map	<8x13>	g/sec	燃料消費率マップ
ENG_PNT_trq_Nm_map_x_rpm	<1x8>	rpm	エンジン軸トルクマップ x-エンジン回転数
ENG_PNT_trq_Nm_map_y_throttle	<1x8>	%	エンジン軸トルクマップ y-スロットル開度
ENG_PNT_trq_Nm_map	<8x8>	Nm	エンジン軸トルクマップ z-トルク
ENG_PLT_trq_fluc_Nm_table_x_spk_tim	<1x11>	BTDC	トルク変動テーブル x-点火時期
ENG_PLT_trq_fluc_Nm_table	<1x11>	Nm	トルク変動テーブル
ST_PNT_Starter_Res_ohm	0.12	$\Omega$	スタータ抵抗値 (12V で 100A)
TM_PNT_Flywheel_Inertia_kgm2	0.06	kgm <sup>2</sup>	フライホイールイナーシャ
TM_PNT_Flywheel_Init_radps	0	radps	フライホイール角速度初期値
TM_PNT_n_TC_min_rpm	3	rpm	トルコン最少回転数
TM_PNT_w_ROT_T_C_UL	10000	rpm	回転数上限ガード
TM_PNT_w_ROT_T_C_LL	1	rpm	回転数下限ガード(0 割防止)
TM_PNT_ratio_w_ROT_T_C_UL	1	-	回転比上限
TM_PNT_ratio_w_ROT_T_C_LL	0	-	回転比下限
TM_PNT_torque_ratio_table_x_speed_ratio	<1x11>	-	トルク増幅比テーブル x- 速度比
TM_PNT_torque_ratio_table	<1x11>	-	トルク増幅比テーブル
TM_PNT_torque_capacity_Nmprpm2_table_x_speed_ratio	<1x11>	-	容量係数テーブル x-速度比
TM_PNT_torque_capacity_Nmprpm2_table	<1x11>	-	容量係数テーブル
TM_PNT_ConvUnit	1.00E-06	-	単位変換 $\times 10^{-6}$
TM_PNT_Tau_CVT_ratio_s	0.3	sec	CVT ブーリー比遅れ時定数
TM_PNT_tau_LU_Clutch_s	1	s	ロックアップの遅れ時定数
TM_PNT_Gain_LU_spring_Nmprad	200	Nm/rad	ロックアップ時 バネ係数
TM_PNT_Gain_LU_zeta	2	s	二次遅れ系減衰係数
TM_PNT_Gain_LU_damper_Nmsprad	[*2]	-	ロックアップ時 ダンパ係数
TM_PNT_Driveshaft_Inertia_kgm2	0.1	kgm <sup>2</sup>	ドライブシャフトイナーシャ
TM_PNT_Driveshaft_Init_radps	0	radps	ドライブシャフト角速度初期値
TM_PNT_eta_CVT	0.82	-	CVT 損失
TM_CNT_Gain_CVT_ECU	0.01	-	CVT 回転比算出 P ゲイン値
TM_CNT_LU_Clutch_RelayON_rpm	500	rpm	ロックアップ ON 指示回転数
TM_CNT_LU_Clutch_RelayOFF_rpm	150	rpm	ロックアップ解除 指示回転数
TM_CNT_LU_slip_rpm_map_x_speed_kmph	<1x8>	km/h	目標スリップ回転数 MAP -x 車速 speed
TM_CNT_LU_slip_rpm_map_y_TVO	<1x8>	deg	目標スリップ回転数 MAP -y スロットルバルブ開度
TM_CNT_LU_slip_rpm_map	<8x8>	rpm	目標スリップ回転数 MAP

変数名	設定値	単位	説明
TM_CNT_CVTprtgtrpm_table_x_TVO	<1x9>	deg	プライマリ目標回転数テーブル -x スロットルバルブ開度
TM_CNT_CVTprtgtrpm_table	<1x9>	rpm	プライマリ目標回転数テーブル
TM_CNT_CVT_radpmin_min_rpm	[*3]	rpm	CVT 入力下限回転数
TM_CNT_CVT_ratio_LL	0.43	-	プーリー下限ガード値 ドライバ側のアクセル開度FF項にも同名変数あり
TM_CNT_CVT_ratio_UL	2.38	-	プーリー上限ガード値
TM_CNT_delta_CVT_ratio_LL	-0.001	-	プーリー変位置下限ガード値
TM_CNT_delta_CVT_ratio_UL	0.002	-	プーリー変位置上限ガード値
VL_PNT_Vehicle_Const	0	-	登坂係数
VL_PNT_V_wind	0	m/s	風速
end_time	1210	s	シミュレーション時間
sampling_time	0.0025	s	サンプリング周期
num_tws_mabiki	1	-	エフェクト ToWorkspace 間引き数
ENG_CNT_flag_idle_stop_exe	1	-	アイドリングストップ制御有効フラグ (ON=1, OFF=0)
ALT_CNT_flag_disable_kaisei	0	-	0 の時 回生制御有り 1 の時 回生制御無し(一定発電)
g	9.8	m/s <sup>2</sup>	重力加速度 (小数第 2 位を四捨五入とする)
Fuel_density	733	g/L	レギュラーガソリン比重 (JARI 資料[*4]より)
ON	1	-	ON
OFF	0	-	OFF
ZERO	0	-	ゼロ値
ONE	1	-	1
percent2mujigen	0.01	-	%→無次元
mujigen2percent	100	-	無次元→%
radpsec2rpm	9.55	-	rad/sec → rpm
kmph2mps	0.28	-	km/h → m/sec
mps2kmph	3.6	-	m/sec → km/h
h2sec	3600	-	Hour -> sec
sec2h	0.0003	-	sec -> Hour
mps2km/s	0.001	-	m/s -> km/s
g2L	1/Fuel_density	-	g→L ガソリン
jc08	<12041x2>	km/h	目標車速テーブル
rou	1.166	kg/m <sup>3</sup>	空気密度 (気温 20℃、1013hPa)
M	1000	kg	車両重量
myu	0.0075	-	μ 転がり抵抗係数
Cd	0.29	-	空気抵抗係数
A	2.1	m <sup>2</sup>	前面投影面積
tire_r	0.28	m	タイヤ動半径
vel_max	200	km/h	最大車両速度 (発散防止用)

※色抜きのパラメータは全システム共通

[\*1]  $2 * DF\_PNT\_Driveshaft\_zeta * \sqrt{DF\_PNT\_Driveshaft\_spring * DF\_PNT\_Driveshaft\_Inertia}$

[\*2]  $2 * TM\_PNT\_Gain\_LU\_zeta * \sqrt{TM\_PNT\_Gain\_LU\_spring\_Nmrad * TM\_PNT\_Flywheel\_Inertia\_kgm^2}$

[\*3]  $3 * radpsec2rpm$

[\*4] [http://www.jari.or.jp/portals/0/jhfc/data/report/2005/pdf/result\\_ref\\_1.pdf](http://www.jari.or.jp/portals/0/jhfc/data/report/2005/pdf/result_ref_1.pdf)

#### 5.1.5. その他の情報

なし



## 5.2. 第2階層の機能仕様

### 5.2.1. [A: Driver]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第2階層 Driver システムの機能仕様を記述する

#### 5.2.1.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
燃費性能評価用のドライバモデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
モード走行パターン(JC08)に必要なアクセルとブレーキの操作を行うモデル
- ③ モデル化した機能  
アクセルとブレーキの操作量算出機能

#### 5.2.1.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

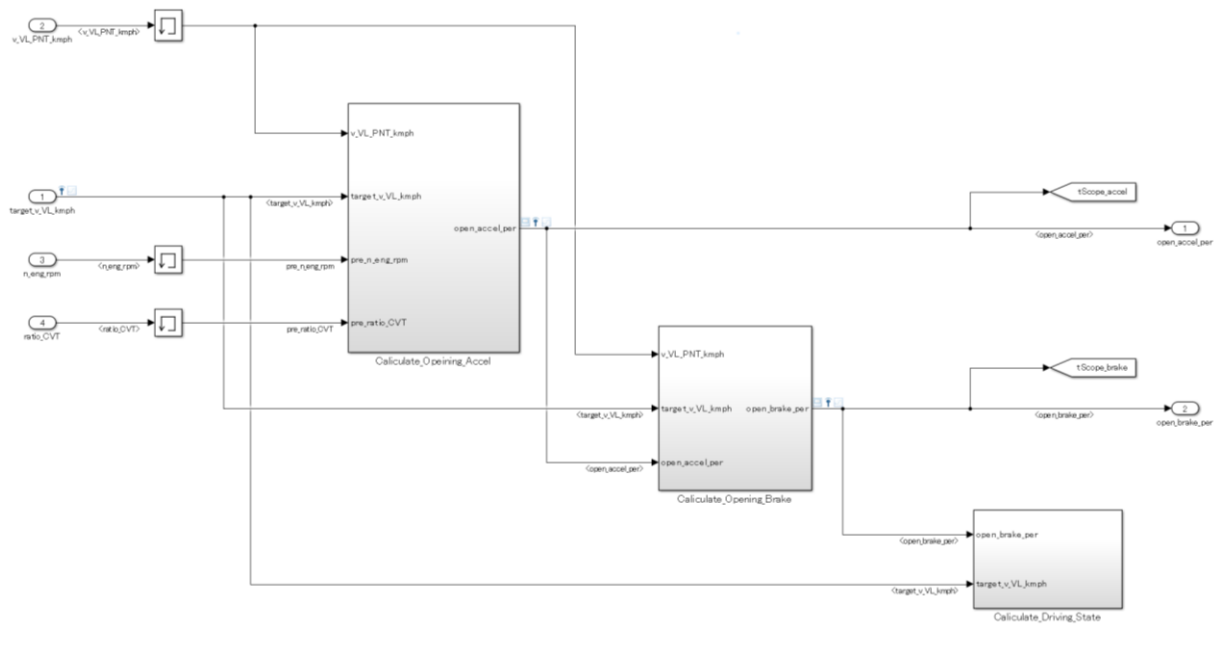


図 5.2.1.2. データフローダイアグラム: 第2階層 Driver システム

## 5.2.1.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
target_v_VL_kmph	km/h	[0 200]	目標車両速度 (JC08)
v_VL_PNT_kmph	km/h	[0 200]	車両速度
n_eng_rpm	rpm	0 以上	エンジン回転数
ratio_CVT	-	TBD	CVT プーリー比
出力			
名称	単位	範囲	説明
open_accel_per	%	[0 100]	アクセル開度
open_brake_per	%	[0 100]	ブレーキ開度

## 5.2.1.4 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
ACC_P_Gain	15	-	フィードバック制御 P ゲイン値
ACC_I_Gain	0	-	フィードバック制御 I ゲイン値
ACC_D_Gain	0	-	フィードバック制御 D ゲイン値
Driver_ENG_throttle_map_x_rpm	<1x8>	rpm	スロットル開度逆算マップ x - エンジン回転数
Driver_ENG_throttle_map_y_trq_rev	<1x49>	Nm	スロットル開度逆算マップ y - エンジン軸トルク
Driver_ENG_throttle_map	<8x49>	%	スロットル開度逆算マップ
Brk_PGain	-2500	-	ブレーキ力 Gain
Driver_Brake_Const1	-1	-	停止時(目標車速が 0km/h)のブレーキ踏込量
Driver_Brake_Const3	0	-	加速時(目標車速が正の時)のブレーキ踏込量
Driver_Brake_Switch_Const2	0.1	km/h	ドライバブレーキモデル時停止判定
Driver_Brk_sh	0.01	km/h/sec	加速判定
Thresh_Stop_vCar	0.1	km/h	車速停止条件
drivemode_STOP	1	-	ドライバ状態 1:停止
drivemode_ACC	2	-	ドライバ状態 2:加速
drivemode_Deceleration_Acc	3	-	ドライバ状態 3:減速(力行)
drivemode_Deceleration_Brk	4	-	ドライバ状態 4:減速(回生)
drivemode_CONST	5	-	ドライバ状態 5:定常走行
fuel_0guard	0.002	L	燃費 0 割防止
fuelcomsnp_0	0	km/L	0 割時燃費

## 5.2.1.5 その他の情報

なし

## 5.2.2. [B: Vehicle]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第2階層 Vehicle システムの機能仕様を記述する

### 5.2.2.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
燃費性能評価用の車両モデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
エンジン暖気後におけるモード走行時の燃費を算出するモデル
- ③ モデル化した機能  
ドライバのアクセルとブレーキ操作により加減速を行いモード走行パターンに追従する機能  
モード走行における燃料消費量を算出する機能

### 5.2.2.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

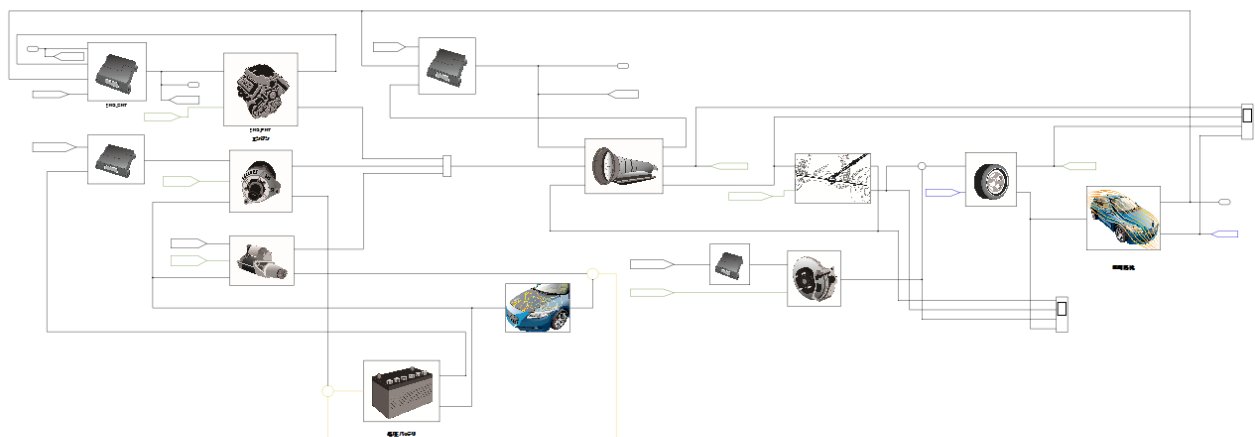


図 5.2.2.2. データフローダイアグラム: 第2階層 Vehicle システム

## 5.2.2.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
per_acc	%	[0 100]	アクセル開度
per_brake	%	[0 100]	ブレーキ開度
出力			
名称	単位	範囲	説明
v_VL_PNT_kmph	km/h	[0 200]	車両速度
per_throttle	%	[0 100]	スロットル開度
flag_IdleStop	-	[0 1]	アイドリングストップフラグ
flag_fuelcut	-	[0 1]	フューエルカットフラグ
fuel_ratio	g/s	0 以上	燃料消費率
timing_ignition	CA	[0 360]	MBT からの点火時期 (BTDC)
n_eng_rpm	rpm	0 以上	エンジン回転数
flag_ON_Starter	-	[0 1]	スタータ作動フラグ
flag_Lockup	-	[0 1]	トルコンのロックアップ指示
omg_Slip_rpm	-	TBD	ロックアップスリップの目標回転数
ratio_CVT	-	TBD	CVT プーリー比

## 5.2.2.4 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
ALT_CNT_Alter_V_Kaisei_V	14	V	目標回生時電圧
ALT_CNT_Alter_V_BASE_V	13.5	V	基本目標オルタ電圧値
ALT_CNT_V_Battely_Kudo_V	12	V	オルタ下限電圧値
ALT_CNT_ALT_ON_RPM_HYS_rpm	1000	rpm	オルタネータ発電開始エンジン回転数(ヒス処理)
ALT_CNT_ALT_OFF_RPM_HYS_rpm	600	rpm	オルタネータ発電 OFF エンジン回転数(ヒス処理)
ALT_PNT_Gain_Alt_v_del	100	-	オルタネータ目標電流値算出 P ゲイン
ALT_PNT_eta_pulley_alt	0.97	-	オルタネータプーリー 効率
ALT_PNT_ratio_pulley_alt	1.12	-	プーリー比
ALT_PNT_ALT_GDCurrent_A	0.7	A	オルタネータ要求トルクガード値算出用電流
ALT_PNT_ALT_GDVolt_V	12.5	V	オルタネータ要求トルクガード値算出用電圧
ALT_PNT_Tau_Alternator_V_tgt_s	0.05	sec	オルタネータ目標電圧遅れ時定数
ALT_PNT_Tau_Alternator_trq_Nm	0.01	sec	オルタネータトルク遅れ時定数
ALT_PNT_trq_alter_output_LL_Nm	0	Nm	オルタトルク下限値
ALT_PNT_Alter_trq_Nm_map_x_rpm	<1x18>	rpm	オルタネータ軸トルク MAP オルタネータ回転数
ALT_PNT_Alter_trq_Nm_map_y_Current_A	<1x12>	A	オルタネータ軸トルク MAP オルタネータ電流
ALT_PNT_Alter_trq_Nm_map_z_Volt_tgt_V	<1x3>	V	オルタネータ軸トルク MAP オルタネータ目標電圧
ALT_PNT_Alter_trq_Nm_map	<18x12x3>	Nm	オルタネータ軸トルク MAP オルタトルク
ALT_PNT_Alter_limit_Current_V_table_x_rpm	<1x14>	rpm	オルタネータ電流制限 MAP オルタネータ回転数
ALT_PNT_Alter_limit_Current_V_table	<1x14>	A	オルタネータ電流制限 MAP オルタネータ電流
BK_PNT_Tau_brake	0.85	-	ブレーキプラントモデル 制動力時定数
BK_PNT_Pow_UL	5000	N	ブレーキ制動力上限値
BK_PNT_Pow_LL	0	N	ブレーキ制動力下限値 ドライバモデル内でも使用

変数名	設定値	単位	説明
BT_PNT_Lo_Capa_lo_batt_F	52	Ah	バッテリー容量 55D 相当
BT_PNT_Lo_SOC_START_lo_batt	100	%	バッテリー SOC_初期値
BT_PNT_Lo_SOC_MAX_lo_batt	100	%	バッテリー SOC_最大値 ALT でも使用
BT_PNT_Lo_SOC_MIN_lo_batt	0	%	バッテリー SOC_最小値
BT_PNT_Lo_ocv_SOC_lo_batt_OCV_V_table_x_SOC	[0,100]	%	バッテリー OCV 算出 TABLE x - SOC 項
BT_PNT_Lo_ocv_SOC_lo_batt_OCV_V_table	[10.5,12.3]	V	バッテリー OCV 算出 TABLE
BT_PNT_Lo_R_lo_batt_ohm	0.00425	$\Omega$	バッテリー内部抵抗 ALT_PNT でも使用
BT_PNT_Lo_V_start_ocv	12.5	V	バッテリー初期電圧
DF_PNT_DF_gear	5.3	-	デファレンシャルギアの減速比
DF_PNT_eta_DF	0.98	-	デファレンシャルギア効率
DF_PNT_Driveshaft_Inertia	0.1	kgm <sup>2</sup>	ドライブシャフトイナーシャ
DF_PNT_Driveshaft_spring	10000	-	ドライブシャフト バネ係数
DF_PNT_Driveshaft_zeta	10	-	二次遅れ系減衰係数
DF_PNT_Driveshaft_damper	[*1]	-	ドライブシャフト ダンパ係数
DF_PNT_Driveshaft_delta_radps_UL	0.1	rpm	ドライブシャフト回転偏差 上限値
DF_PNT_Driveshaft_delta_radps_LL	-0.1	rpm	ドライブシャフト回転偏差 下限値
EL_PNT_R_bodyelec_lo_ohm	0.72	$\Omega$	低圧側電気負荷抵抗
ENG_CNT_IdleSpeed_Const	550	rpm	目標エンジンアイドル回転数
ENG_CNT_per_isc_max	20	%	ISC MAX 開度
ENG_CNT_per_isc_min	0	%	ISC Min 開度
ENG_CNT_gain_p_per_isc	0.1	-	ISC 回転数コントロール制御値(P ゲイン値)
ENG_CNT_per_throttle_isc_fb	0.1	%	ISC 回転数 FB 用スロットル上限値
ENG_CNT_V_car_idlestopt_kmph	0.1	km/h	アイドリングストップ ON 車速条件
ENG_CNT_brak_idlestopt	0.01	%	アイドリングストップ ON ブレーキ条件
ENG_CNT_V_vehicle_fuelcut_kmph	1	km/h	フューエルカット ON 車速(以上)
ENG_CNT_omg_eng_fuelcut_rpm	750	rpm	フューエルカット ON エンジン回転数(以上)
ENG_CNT_per_throttle_fuelcut	0	%	フューエルカット ON スロットルベース開度 (以下)
ENG_CNT_Accel_UL	100	%	アクセル開度上限値
ENG_CNT_Accel_LL	0	%	アクセル開度下限値
ENG_CNT_Throttle_UL	100	%	スロットル開度上限値
ENG_CNT_Throttle_LL	0	%	スロットル開度下限値
ENG_CNT_Starter_timer_Const_s	0.8	sec	アイドリング後スタータ実行時間
ENG_PNT_FuelCon_gps_map_x_pri_rpm	<1x13>	rpm	燃料消費率マップ x-エンジン回転数
ENG_PNT_FuelCon_gps_map_y_trq_Nm	<1x8>	Nm	燃料消費率マップ y-エンジン軸トルク
ENG_PNT_FuelCon_gps_map	<8x13>	g/sec	燃料消費率マップ
ENG_PNT_trq_Nm_map_x_rpm	<1x8>	rpm	エンジン軸トルクマップ x-エンジン回転数
ENG_PNT_trq_Nm_map_y_throttle	<1x8>	%	エンジン軸トルクマップ y-スロットル開度
ENG_PNT_trq_Nm_map	<8x8>	Nm	エンジン軸トルクマップ z-トルク
ENG_PLT_trq_fluc_Nm_table_x_spk_tim	<1x11>	BTDC	トルク変動テーブル x-点火時期
ENG_PLT_trq_fluc_Nm_table	<1x11>	Nm	トルク変動テーブル
ST_PNT_Starter_Res_ohm	0.12	$\Omega$	スタータ抵抗値 (12V で 100A)
TM_PNT_Flywheel_Inertia_kgm2	0.06	kgm <sup>2</sup>	フライホイールイナーシャ
TM_PNT_Flywheel_Init_radps	0	radps	フライホイール角速度初期値
TM_PNT_n_TC_min_rpm	3	rpm	トルコン最少回転数
TM_PNT_w_ROT_T_C_UL	10000	rpm	回転数上限ガード
TM_PNT_w_ROT_T_C_LL	1	rpm	回転数下限ガード(0 割防止)

変数名	設定値	単位	説明
TM_PNT_ratio_w_ROT_T_C_UL	1	-	回転比上限
TM_PNT_ratio_w_ROT_T_C_LL	0	-	回転比下限
TM_PNT_torque_ratio_table_x_speed_ratio	<1x11>	-	トルク増幅比テーブル x- 速度比
TM_PNT_torque_ratio_table	<1x11>	-	トルク増幅比テーブル
TM_PNT_torque_capacity_Nmprpm2_table_x_speed_ratio	<1x11>	-	容量係数テーブル x-速度比
TM_PNT_torque_capacity_Nmprpm2_table	<1x11>	-	容量係数テーブル
TM_PNT_ConvUnit	1.00E-06	-	単位変換 $\times 10^{-6}$
TM_PNT_Tau_CVT_ratio_s	0.3	sec	CVT プーリー比遅れ時定数
TM_PNT_tau_LU_Clutch_s	1	s	ロックアップの遅れ時定数
TM_PNT_Gain_LU_spring_Nmprad	200	Nm/rad	ロックアップ時 パネ係数
TM_PNT_Gain_LU_zeta	2	s	二次遅れ系減衰係数
TM_PNT_Gain_LU_damper_Nmsprad	[*2]	-	ロックアップ時 ダンパ係数
TM_PNT_Driveshaft_Inertia_kgm2	0.1	kgm <sup>2</sup>	ドライブシャフトイナーシャ
TM_PNT_Driveshaft_Init_radps	0	radps	ドライブシャフト角速度初期値
TM_PNT_eta_CVT	0.82	-	CVT 損失
TM_CNT_Gain_CVT_ECU	0.01	-	CVT 回転比算出 P ゲイン値
TM_CNT_LU_Clutch_RelayON_rpm	500	rpm	ロックアップ ON 指示回転数
TM_CNT_LU_Clutch_RelayOFF_rpm	150	rpm	ロックアップ解除 指示回転数
TM_CNT_LU_slip_rpm_map_x_speed_kmph	<1x8>	km/h	目標スリップ回転数 MAP -x 車速 speed
TM_CNT_LU_slip_rpm_map_y_TVO	<1x8>	deg	目標スリップ回転数 MAP -y スロットルバルブ開度
TM_CNT_LU_slip_rpm_map	<8x8>	rpm	目標スリップ回転数 MAP
TM_CNT_CVTprtg_rpm_table_x_TVO	<1x9>	deg	プライマリ目標回転数テーブル -x スロットルバルブ開度
TM_CNT_CVTprtg_rpm_table	<1x9>	rpm	プライマリ目標回転数テーブル
TM_CNT_CVT_radpmin_min_rpm	[*3]	rpm	CVT 入力下限回転数
TM_CNT_CVT_ratio_LL	0.43	-	プーリー下限ガード値 ドライバ側のアクセル開度FF項にも同名変数あり
TM_CNT_CVT_ratio_UL	2.38	-	プーリー上限ガード値
TM_CNT_delta_CVT_ratio_LL	-0.001	-	プーリー変位置量下限ガード値
TM_CNT_delta_CVT_ratio_UL	0.002	-	プーリー変位置量上限ガード値
VL_PNT_Vehicle_Const	0	-	登坂係数
VL_PNT_V_wind	0	m/s	風速

## 5.2.2.5 その他の情報

なし

### 5.2.3. [C: 外部環境]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第2階層外部環境システムの機能仕様を記述する

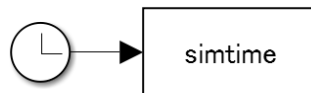
#### 5.2.3.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
TBD
- ② モデル化の範囲・抽象度  
TBD
- ③ モデル化した機能  
TBD

#### 5.2.3.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。



登坂。風、温度、湿度...

図 5.2.3.2. データフローダイアグラム: 第2階層外部環境システム

#### 5.2.3.3 入出力仕様

TBD ※現仕様においては、本システムの入出力はなし

#### 5.2.3.4 パラメータ仕様

TBD ※現仕様においては、本システムのパラメータはなし

#### 5.2.3.5 その他の情報

なし

#### 5.2.4. [D: Monitor]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第2階層 Monitor システムの機能仕様を記述する

### 5.2.4.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
なし
- ② モデル化の範囲・抽象度  
なし
- ③ モデル化した機能  
なし

#### 5.2.4.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

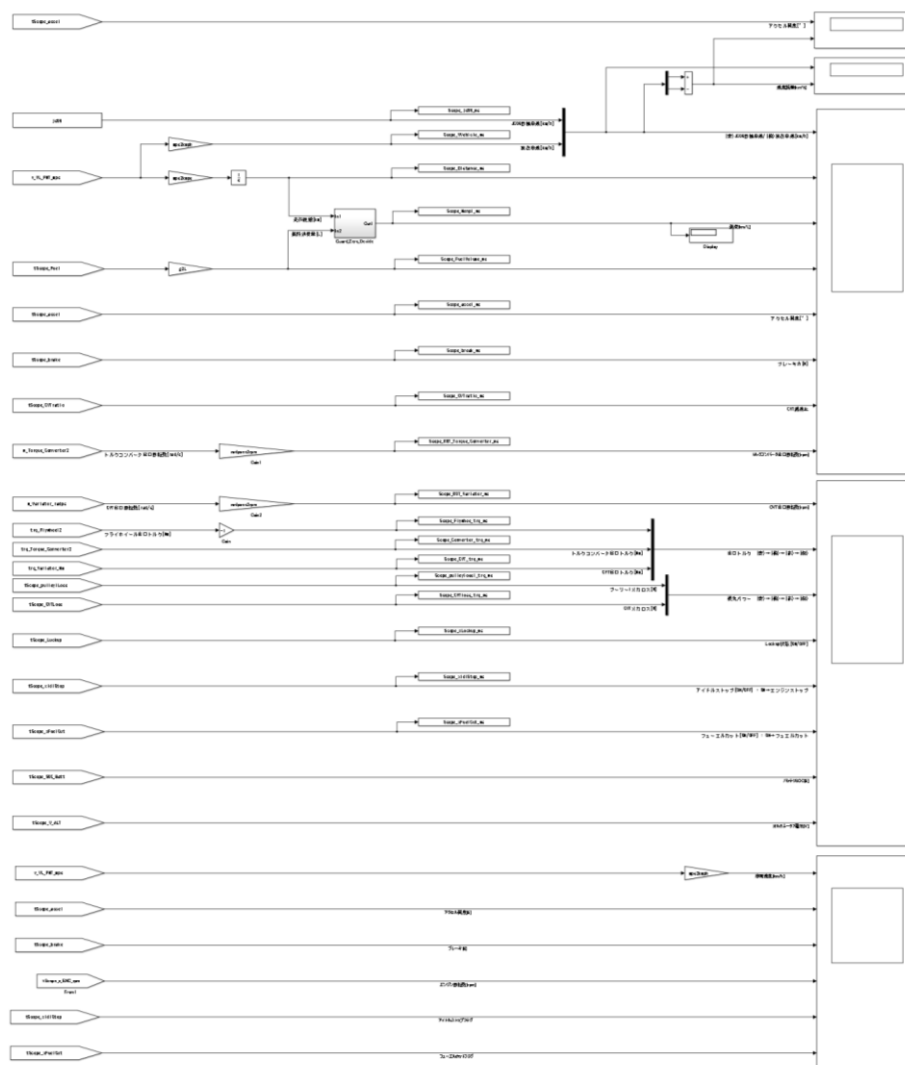


図 5.2.4.2. データフローダイアグラム:第2階層 Monitor システム



## 5.2.4.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
jc08(V_tgt)	km/h	[0 200]	目標車両速度 (JC08)
v_VL_PNT_kmph	km/h	[0 200]	車両速度
tScope_Fuel	g/s	0 以上	燃料消費率
tScope_xFuelCut	-	[0 1]	フューエルカットフラグ
tScope_accel	%	[0 100]	アクセル開度
tScope_break	%	[0 100]	ブレーキ開度
tScope_CVTratio	-	TBD	CVT プーリー比
tScope_CVTLoss	kW	TBD	CVT メカロス
tScope_pulley1Loss	kW	TBD	プーリー1 メカロス
tScope_Lockup	-	[0 1]	トルコンのロックアップ指示
tScope_xIdleStop	-	[0 1]	アイドリングストップフラグ
tScope_SOC_Batt	%	[0 100]	バッテリー SOC
tScope_V_ALT	V	TBD	オルタネータ電圧
w_Torque_Coverter2	rpm	TBD	トルクコンバータ出口回転数
w_Variator_radps	rpm	TBD	CVT 出口回転数
trq_Flywheel2	Nm	TBD	フライホイール出口トルク
出力			
名称	単位	範囲	説明
なし	なし	なし	なし

## 5.2.4.4 パラメータ仕様

本システムのパラメータはなし。

## 5.2.4.5 その他の情報

なし

### 5.3. 第3階層のモデル機能仕様

#### 5.3.1. [A10: アクセル開度]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層アクセル開度システムの機能仕様を記述する

##### 5.3.1.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
ドライバーのアクセル操作量を算出するモデルである。
- ② モデル化の範囲・抽象度  
モード走行パターン(JC08)の目標車速への追従に必要なアクセル開度を算出するモデル
- ③ モデル化した機能  
車両慣性と走行抵抗に見合うエンジントルクを出力するのに必要なアクセル開度を算出する FF 制御  
目標車速と車両速度の差分を元にアクセル開度を補正する FB 制御

##### 5.3.1.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

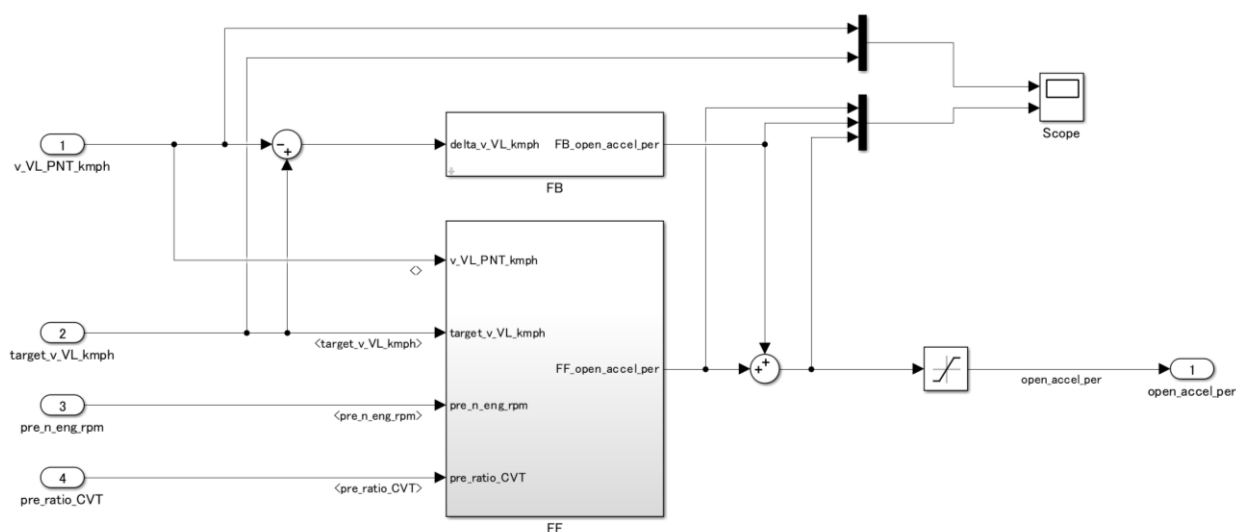


図 5.3.1.2. データフローダイアグラム: 第3階層アクセル開度システム

## 5.3.1.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
target_v_VL_kmph	km/h	[0 200]	目標車両速度 (JC08)
v_VL_PNT_kmph	km/h	[0 200]	車両速度
pre_n_eng_rpm	rpm	0 以上	エンジン回転数
pre_ratio_CVT	-	TBD	CVT プーリー比
出力			
名称	単位	範囲	説明
open_accel_per	%	[0 100]	アクセル開度

## 5.3.1.4 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
ACC_P_Gain	15	-	フィードバック制御 P ゲイン値
ACC_I_Gain	0	-	フィードバック制御 I ゲイン値
ACC_D_Gain	0	-	フィードバック制御 D ゲイン値
ENG_rpm	<1x8>	rpm	スロットル開度逆算マップ x - エンジン回転数
ENG_trq_rev	<1x49>	Nm	スロットル開度逆算マップ y - エンジン軸トルク
ENG_throttle_rev	<8x49>	%	スロットル開度逆算マップ
Brk_PGain	-2500	-	ブレーキ力 Gain
Driver_Brake_Const1	-1	-	停止時(目標車速が 0km/h)のブレーキ踏込量
Driver_Brake_Const3	0	-	加速時(目標車速が正の時)のブレーキ踏込量
Driver_Brake_Switch_Const2	0.1	km/h	ドライバブレーキモデル時停止判定
Driver_Brk_sh	0.01	km/h/sec	加速判定
Thresh_Stop_vCar	0.1	km/h	車速停止条件
drivemode_STOP	1	-	ドライバ状態 1:停止
drivemode_ACC	2	-	ドライバ状態 2:加速
drivemode_Deceleration_Acc	3	-	ドライバ状態 3:減速(力行)
drivemode_Deceleration_Brk	4	-	ドライバ状態 4:減速(回生)
drivemode_CONST	5	-	ドライバ状態 5:定常走行
fuel_0guard	0.002	L	燃費 0 割防止
fuelcomsnp_0	0	km/L	0 割時燃費
Brk_UL	5000	N	ブレーキ制動力上限値
Brk_LL	0	N	ブレーキ制動力下限値

## 5.3.1.5 その他の情報

なし

### 5.3.2. [A20: ブレーキ(開度)]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層ブレーキ開度システムの機能仕様を記述する

#### 5.3.2.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
ドライバーのブレーキ操作量を算出するモデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
モード走行パターン(JC08)の目標車速への追従に必要なブレーキ踏量を算出するモデル
- ③ モデル化した機能  
目標車速と車両速度の差分を元にブレーキ踏量を算出する比例制御  
加速中はブレーキを踏まないようにする両踏み防止制御

#### 5.3.2.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

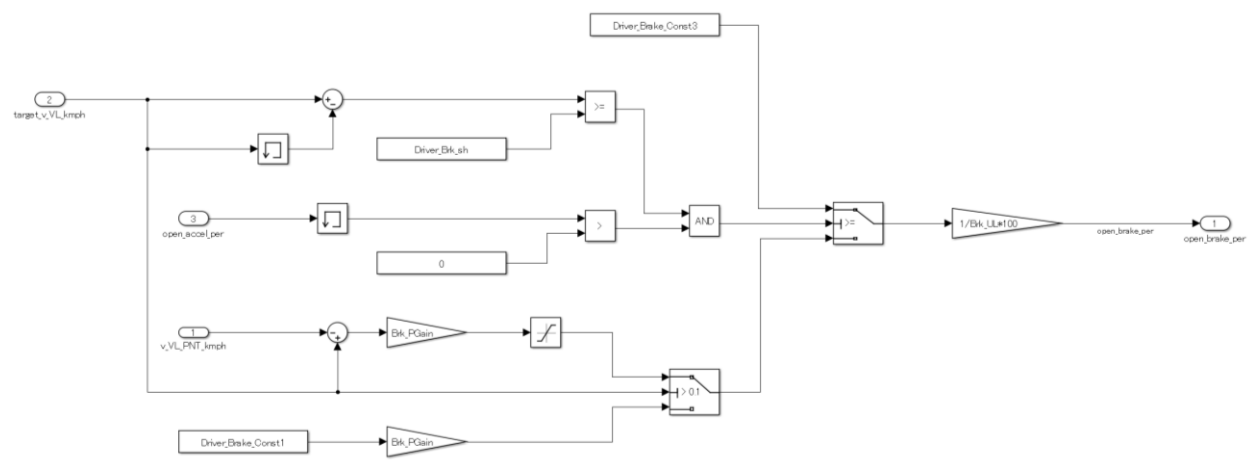


図 5.3.2.2. データフローダイアグラム: 第3階層ブレーキ開度システム

## 5.3.2.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
target_v_VL_kmph	km/h	[0 200]	目標車両速度 (JC08)
v_VL_PNT_kmph	km/h	[0 200]	車両速度
open_accel_per	%	[0 100]	アクセル開度
出力			
名称	単位	範囲	説明
open_brake_per	%	[0 100]	ブレーキ開度

## 5.3.2.4 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
ACC_P_Gain	15	-	フィードバック制御 P ゲイン値
ACC_I_Gain	0	-	フィードバック制御 I ゲイン値
ACC_D_Gain	0	-	フィードバック制御 D ゲイン値
ENG_rpm	<1x8>	rpm	スロットル開度逆算マップ x - エンジン回転数
ENG_trq_rev	<1x49>	Nm	スロットル開度逆算マップ y - エンジン軸トルク
ENG_throttle_rev	<8x49>	%	スロットル開度逆算マップ
Brk_PGain	-2500	-	ブレーキ力 Gain
Driver_Brake_Const1	-1	-	停止時(目標車速が 0km/h)のブレーキ踏込量
Driver_Brake_Const3	0	-	加速時(目標車速が正の時)のブレーキ踏込量
Driver_Brake_Switch_Const2	0.1	km/h	ドライバブレーキモデル時停止判定
Driver_Brk_sh	0.01	km/h/sec	加速判定
Thresh_Stop_vCar	0.1	km/h	車速停止条件
drivemode_STOP	1	-	ドライバ状態 1:停止
drivemode_ACC	2	-	ドライバ状態 2:加速
drivemode_Deceleration_Acc	3	-	ドライバ状態 3:減速(力行)
drivemode_Deceleration_Brki	4	-	ドライバ状態 4:減速(回生)
drivemode_CONST	5	-	ドライバ状態 5:定常走行
fuel_0guard	0.002	L	燃費 0 割防止
fuelcomsnp_0	0	km/L	0 割時燃費
Brk_UL	5000	N	ブレーキ制動力上限値
Brk_LL	0	N	ブレーキ制動力下限値

## 5.3.2.5 その他の情報

なし

### 5.3.3. [B10C: ENG\_CNT]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層 ENG\_CNT システムの機能仕様を記述する

#### 5.3.3.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

##### ①モデル化対象

燃費性能評価用のエンジン制御 ECU モデルである。

##### ②モデル化の範囲・抽象度

エンジン暖機後におけるモード走行時の燃費に寄与する制御モデル

##### ③モデル化した機能

アイドル時のエンジン回転数制御

減速時の燃料カット (FC) 制御

アイドリングストップ指示制御

#### 5.3.3.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

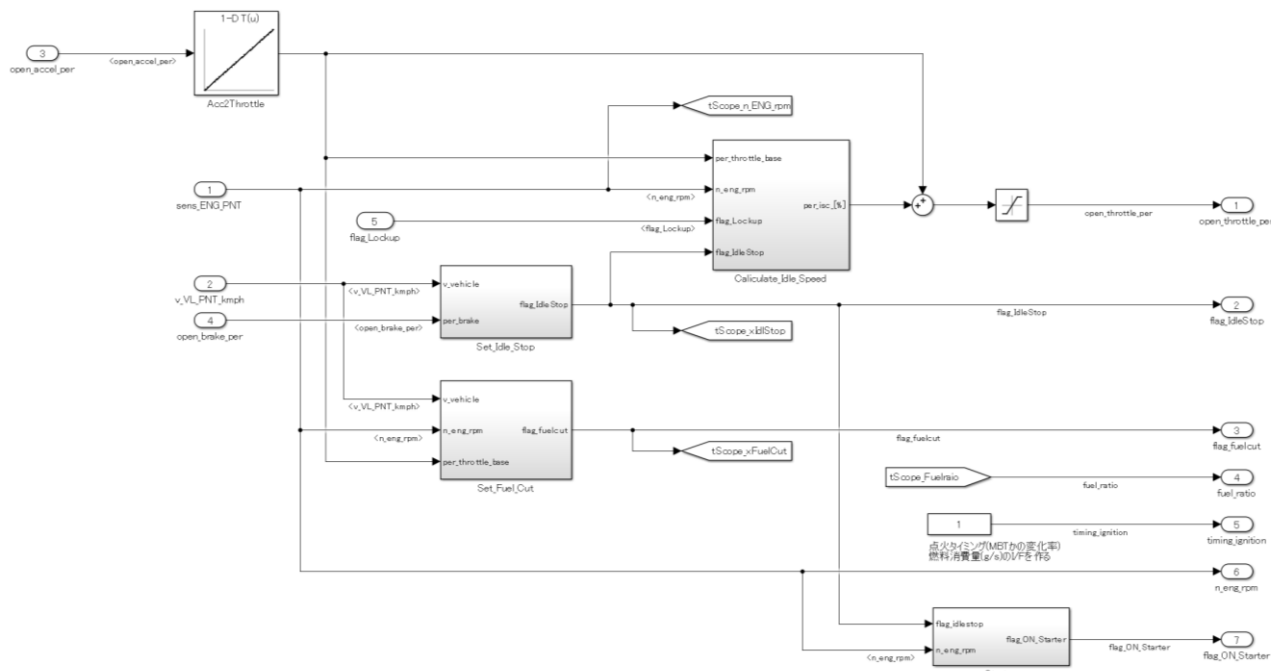


図 5.3.3.2. データフローダイアグラム: 第3階層 ENG\_CNT システム

## 5.3.3.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
per_acc	%	[0 100]	アクセル開度
per_brake	%	[0 100]	ブレーキ開度
n_eng_rpm	rpm	0 以上	エンジン回転数
v_VL_PNT_kmph	km/h	[0 200]	車両速度
flag_Lockup	-	[0 1]	トルコンのロックアップ指示
出力			
名称	単位	範囲	説明
per_throttle	%	[0 100]	スロットル開度
flag_IdleStop	-	[0 1]	アイドリングストップフラグ
flag_fuelcut	-	[0 1]	フューエルカットフラグ
fuel_ratio	g/s	0 以上	燃料消費率
timing_ignition	CA	[0 360]	MBT からの点火時期 (BTDC)
n_eng_rpm	rpm	0 以上	エンジン回転数
flag_ON_Starter	-	[0 1]	スタータ作動フラグ

## 5.3.3.4 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
ENG_CNT_IdleSpeed_Const	550	rpm	目標エンジンアイドル回転数
ENG_CNT_per_isc_max	20	%	ISC MAX 開度
ENG_CNT_per_isc_min	0	%	ISC Min 開度
ENG_CNT_gain_p_per_isc	0.1	-	ISC 回転数コントロール制御値 (P ゲイン値)
ENG_CNT_per_throttle_isc_fb	0.1	%	ISC 回転数 FB 用スロットル上限値
ENG_CNT_V_car_idlestop_kmph	10	km/h	アイドリングストップ ON 車速条件
ENG_CNT_brak_idlestop	0.01	%	アイドリングストップ ON ブレーキ条件
ENG_CNT_V_vhicle_fuelcut_kmph	1	km/h	フューエルカット ON 車速(以上)
ENG_CNT_omg_eng_fuelcut_rpm	750	rpm	フューエルカット ON エンジン回転数(以上)
ENG_CNT_per_throttle_fuelcut	0	%	フューエルカット ON スロットルベース開度 (以下)
ENG_CNT_Accel_UL	100	%	アクセル開度上限値
ENG_CNT_Accel_LL	0	%	アクセル開度下限値
ENG_CNT_Throttle_UL	100	%	スロットル開度上限値
ENG_CNT_Throttle_LL	0	%	スロットル開度下限値
ENG_CNT_Starter_timer_Const_s	0.8	sec	アイドリング後スタータ実行時間

## 5.3.3.5 その他の情報

なし

### 5.3.4. [B20C: TM\_CNT]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層 TM\_CNT システムの機能仕様を記述する

#### 5.3.4.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
燃費性能評価用のトランスミッション制御 ECU モデルである。
- ② モデル化の範囲・抽象度  
モード走行時の燃費に寄与するトランスミッション制御モデル
- ③ モデル化した機能  
ロックアップクラッチ制御  
CVT 変速比制御

#### 5.3.4.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

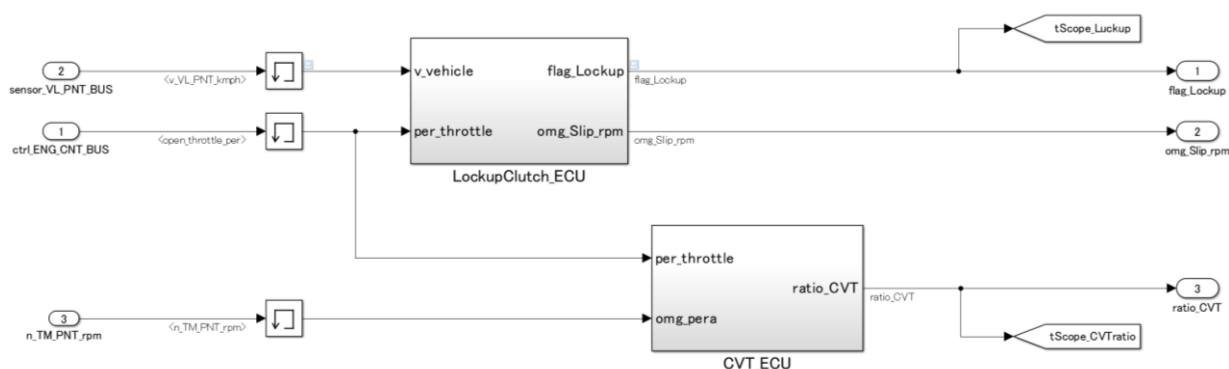


図 5.3.4.2. データフローダイアグラム: 第3階層 TM\_CNT システム



## 5.3.4.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
per_throttle	%	[0 100]	スロットル開度
v_VL_PNT_kmph	km/h	[0 200]	車両速度
n_TM_PNT_out_rpm	rpm	TBD	トルクコンバータ出口回転数
出力			
名称	単位	範囲	説明
flag_Lockup	-	[0 1]	トルコンのロックアップ指示
omg_Slip_rpm	-	TBD	ロックアップスリップの目標回転数
ratio_CVT	-	TBD	CVT プーリー比

## 5.3.4.4 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
TM_CNT_Gain_CVT_ECU	0.01	-	CVT 回転比算出 P ゲイン値
TM_CNT_LU_Clutch_RelayON_rpm	500	rpm	ロックアップ ON 指示回転数
TM_CNT_LU_Clutch_RelayOFF_rpm	150	rpm	ロックアップ解除 指示回転数
TM_CNT_LU_slip_rpm_map_x_speed_kmph	<1x8>	km/h	目標スリップ回転数 MAP -x 車速 speed
TM_CNT_LU_slip_rpm_map_y_TVO	<1x8>	deg	目標スリップ回転数 MAP -y スロットルバルブ開度
TM_CNT_LU_slip_rpm_map	<8x8>	rpm	目標スリップ回転数 MAP
TM_CNT_CVTprtg_rpm_table_x_TVO	<1x9>	deg	プライマリ目標回転数テーブル -x スロットルバルブ開度
TM_CNT_CVTprtg_rpm_table	<1x9>	rpm	プライマリ目標回転数テーブル
TM_CNT_CVT_radpmin_min_rpm	[*3]	rpm	CVT 入力下限回転数
TM_CNT_CVT_ratio_LL	0.43	-	プーリー下限ガード値 ドライバ側のアクセル開度FF項にも同名変数あり
TM_CNT_CVT_ratio_UL	2.38	-	プーリー上限ガード値
TM_CNT_delta_CVT_ratio_LL	-0.001	-	プーリー変位置量下限ガード値
TM_CNT_delta_CVT_ratio_UL	0.002	-	プーリー変位置量上限ガード値

## 5.3.4.5 その他の情報

なし

### 5.3.5. [B30C: ALT\_CNT]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層 ALT\_CNT システムの機能仕様を記述する

#### 5.3.5.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
燃費性能評価用のオルタネータ制御 ECU モデルである。
- ② モデル化の範囲・抽象度  
モード走行時の燃費に寄与するオルタネータ制御モデル
- ③ モデル化した機能  
通常発電制御  
強制回生制御  
発電禁止制御

#### 5.3.5.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

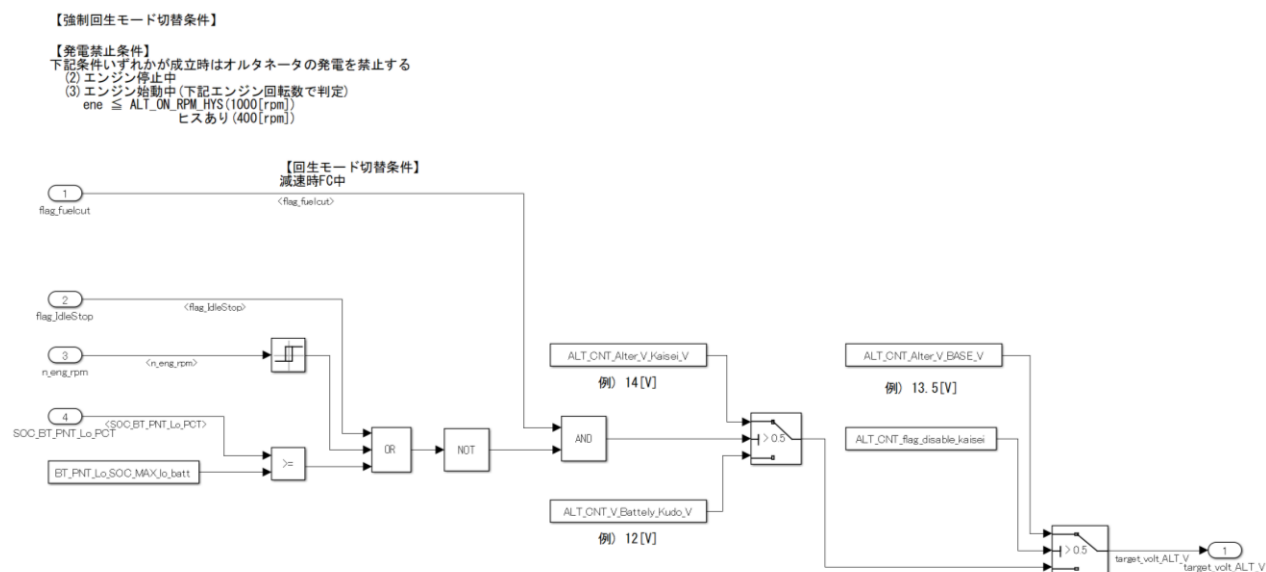


図 5.3.5.2. データフローダイアグラム: 第3階層 ALT\_CNT システム

## 5.3.5.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
flag_fuelcut	-	[0 1]	フューエルカットフラグ
flag_IdleStop	-	[0 1]	アイドリングストップフラグ
fuel_ratio	g/s	0 以上	燃料消費率
SOC_BT_PNT_Lo_PCT	%	[0 100]	バッテリー SOC
出力			
名称	単位	範囲	説明
V_ALT_tgt	V	TBD	オルタネータ目標電圧

## 5.3.5.4 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
ALT_CNT_Alter_V_Kaisei_V	14	V	目標回生時電圧
ALT_CNT_Alter_V_BASE_V	13.5	V	基本目標オルタ電圧値
ALT_CNT_V_Battely_Kudo_V	12	V	オルタ下限電圧値
ALT_CNT_ALT_ON_RPM_HYS_rpm	1000	rpm	オルタネータ発電開始エンジン回転数(ヒス処理)
ALT_CNT_ALT_OFF_RPM_HYS_rpm	600	rpm	オルタネータ発電 OFF エンジン回転数(ヒス処理)

## 5.3.5.5 その他の情報

なし

### 5.3.6. [B40C: BK\_CNT]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層 BK\_CNT システムの機能仕様を記述する

#### 5.3.6.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
燃費性能評価用のブレーキ制御 ECU モデルである。
- ② モデル化の範囲・抽象度  
モード走行時の制動に寄与する制御モデル。
- ③ モデル化した機能  
制動

#### 5.3.6.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

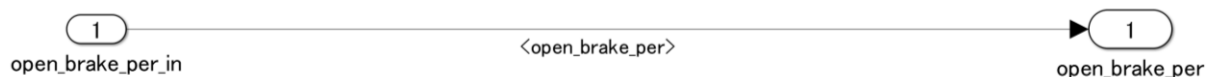


図 5.3.6.2. データフローダイアグラム:第3階層 BK\_CNT システム

#### 5.3.6.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
per_brake	%	[0 100]	ブレーキ開度
出力			
名称	単位	範囲	説明
per_brake	%	[0 100]	ブレーキ開度

#### 5.3.6.4 パラメータ仕様

本システムのパラメータはなし。

#### 5.3.6.5 その他の情報

なし



## 5.3.7.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
per_throttle	%	[0 100]	スロットル開度
flag_fuelcut	-	[0 1]	フューエルカットフラグ
flag_IdleStop	-	[0 1]	アイドリングストップフラグ
timing_ignition	CA	[0 360]	MBT からの点火時期 (BTDC)
w_ENG_PNT_radps	rad/s	TBD	エンジン回転数(rad ベース)
出力			
名称	単位	範囲	説明
n_eng_rpm	rpm	0 以上	エンジン回転数
trq_ENG_PNT_Nm	Nm	TBD	エンジン軸トルク

## 5.3.7.4 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
ENG_PNT_FuelCon_gps_map_x_pri_rpm	<1x13>	rpm	燃料消費率マップ x-エンジン回転数
ENG_PNT_FuelCon_gps_map_y_trq_Nm	<1x8>	Nm	燃料消費率マップ y-エンジン軸トルク
ENG_PNT_FuelCon_gps_map	<8x13>	g/sec	燃料消費率マップ
ENG_PNT_trq_Nm_map_x_rpm	<1x8>	rpm	エンジン軸トルクマップ x-エンジン回転数
ENG_PNT_trq_Nm_map_y_throttle	<1x8>	%	エンジン軸トルクマップ y-スロットル開度
ENG_PNT_trq_Nm_map	<8x8>	Nm	エンジン軸トルクマップ z-トルク
ENG_PLT_trq_fluc_Nm_table_x_spk_tim	<1x11>	BTDC	トルク変動テーブル x-点火時期
ENG_PLT_trq_fluc_Nm_table	<1x11>	Nm	トルク変動テーブル

## 5.3.7.5 その他の情報

なし

### 5.3.8. [B20P: TM\_PNT]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層 TM\_PNT システムの機能仕様を記述する

#### 5.3.8.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
燃費性能評価用のトランスミッションモデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
イナーシャとトランスミッション暖気後における変速機能
- ③ モデル化した機能  
トランスミッションのエンジン側イナーシャとデフ側イナーシャ  
トルクコンバータによる変速機能  
CVT による変速機能  
CVT 効率によるトルク損失  
ロックアップクラッチによるトルクコンバータのロックアップ機能

#### 5.3.8.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

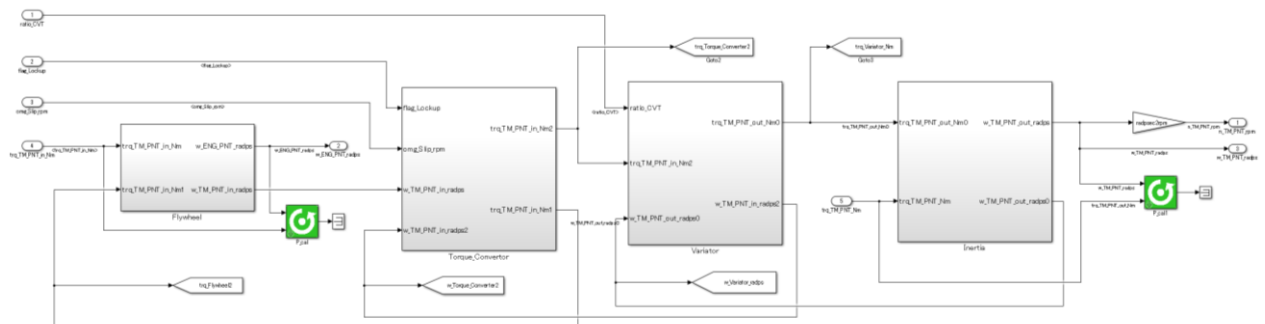


図 5.3.8.2. データフローダイアグラム:第3階層 TM\_PNT システム

## 5.3.8.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
flag_Lockup	-	[0 1]	トルコンのロックアップ指示
omg_Slip_rpm	-	TBD	ロックアップスリップの目標回転数
ratio_CVT	-	TBD	CVT プーリー比
trq_TM_PNT_in_Nm	Nm	TBD	トルコン入ロトルク
trq_TM_PNT_out_Nm	Nm	TBD	ディファレンシャルギア入ロトルク
出力			
名称	単位	範囲	説明
w_ENG_PNT_radps	rad/s	TBD	エンジン回転数(rad ベース)
n_TM_PNT_out_rpm	rpm	TBD	トルクコンバータ出口回転数
w_TM_PNT_out_radps	rad/s	TBD	トルクコンバータ出口回転数(rad ベース)

## 5.3.8.4 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
TM_PNT_Flywheel_Inertia_kgm2	0.06	kgm <sup>2</sup>	フライホイールイナーシャ
TM_PNT_Flywheel_Init_radps	0	radps	フライホイール角速度初期値
TM_PNT_n_TC_min_rpm	3	rpm	トルコン最少回転数
TM_PNT_w_ROT_T_C_UL	10000	rpm	回転数上限ガード
TM_PNT_w_ROT_T_C_LL	1	rpm	回転数下限ガード(0 割防止)
TM_PNT_ratio_w_ROT_T_C_UL	1	-	回転比上限
TM_PNT_ratio_w_ROT_T_C_LL	0	-	回転比下限
TM_PNT_torque_ratio_table_x_speed_ratio	<1x1>	-	トルク増幅比テーブル x- 速度比
TM_PNT_torque_ratio_table	<1x1>	-	トルク増幅比テーブル
TM_PNT_torque_capacity_Nmprpm2_table_x_speed_ratio	<1x1>	-	容量係数テーブル x-速度比
TM_PNT_torque_capacity_Nmprpm2_table	<1x1>	-	容量係数テーブル
TM_PNT_ConvUnit	1.00E-06	-	単位変換 ×10 <sup>-6</sup>
TM_PNT_Tau_CVT_ratio_s	0.3	sec	CVT プーリー比遅れ時定数
TM_PNT_tau_LU_Clutch_s	1	s	ロックアップの遅れ時定数
TM_PNT_Gain_LU_spring_Nmprad	200	Nm/rad	ロックアップ時 バネ係数
TM_PNT_Gain_LU_zeta	2	s	二次遅れ系減衰係数
TM_PNT_Gain_LU_damper_Nmsprad	[*2]	-	ロックアップ時 ダンパ係数
TM_PNT_Driveshaft_Inertia_kgm2	0.1	kgm <sup>2</sup>	ドライブシャフトイナーシャ
TM_PNT_Driveshaft_Init_radps	0	radps	ドライブシャフト角速度初期値
TM_PNT_eta_CVT	0.82	-	CVT 損失

## 5.3.8.5 その他の情報

なし



### 5.3.9. [B21P: DF\_PNT]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層 DF\_PNT システムの機能仕様を記述する

#### 5.3.9.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
燃費性能評価用のデフギヤモデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
モード走行時の伝達効率を反映した変速機構
- ③ モデル化した機能  
デフギヤ比による変速機能  
デフギヤ効率によるトルク損失

#### 5.3.9.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

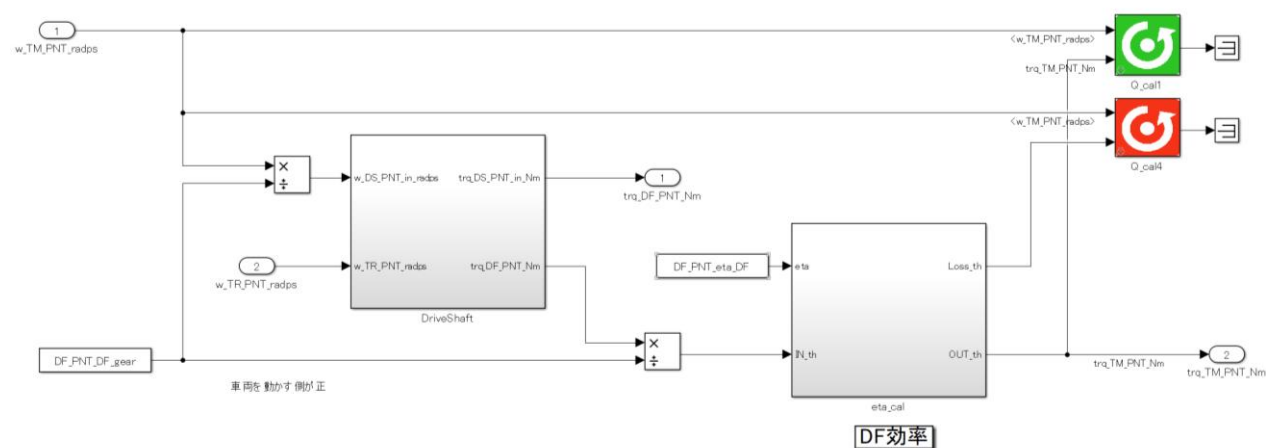


図 5.3.9.2. データフローダイアグラム: 第3階層 DF\_PNT システム

## 5.3.9.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
w_ENG_PNT_radps	rad/s	TBD	エンジン回転数(rad ベース)
w_DF_PNT_radps	rad/s	TBD	ディファレンシャルギア回転数(rad ベース)
出力			
名称	単位	範囲	説明
trq_DF_in_PNT_Nm	Nm	TBD	ディファレンシャルギア入トルク
trq_DF_PNT_Nm	Nm	TBD	ディファレンシャルギア出トルク

## 5.3.9.4 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
DF_PNT_DF_gear	5.3	-	デファレンシャルギアの減速比
DF_PNT_eta_DF	0.98	-	デファレンシャルギア効率
DF_PNT_Driveshaft_Inertia	0.1	kgm <sup>2</sup>	ドライブシャフトイナーシャ
DF_PNT_Driveshaft_spring	10000	-	ドライブシャフト バネ係数
DF_PNT_Driveshaft_zeta	10	-	二次遅れ系減衰係数
DF_PNT_Driveshaft_damper	[*1]	-	ドライブシャフト ダンパ係数
DF_PNT_Driveshaft_delta_radps_UL	0.1	rpm	ドライブシャフト回転偏差 上限値
DF_PNT_Driveshaft_delta_radps_LL	-0.1	rpm	ドライブシャフト回転偏差 下限値

## 5.3.9.5 その他の情報

なし

### 5.3.10. [B30P: ALT\_PNT]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第 3 階層 ALT\_PNT システムの機能仕様を記述する

#### 5.3.10.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
燃費性能評価用のオルタネータモデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
発電電流とエンジン軸への反トルクを算出するモデル
- ③ モデル化した機能  
ベルト駆動でエンジン軸回転数からオルタネータ軸回転数へ変速する機能  
発電目標電圧とオルタネータ端子電圧、オルタネータ軸回転数から、発電電流を算出する機能  
発電電流とオルタネータ端子電圧、オルタネータ軸回転数から、オルタネータ軸の反トルクを算出する機能

#### 5.3.10.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

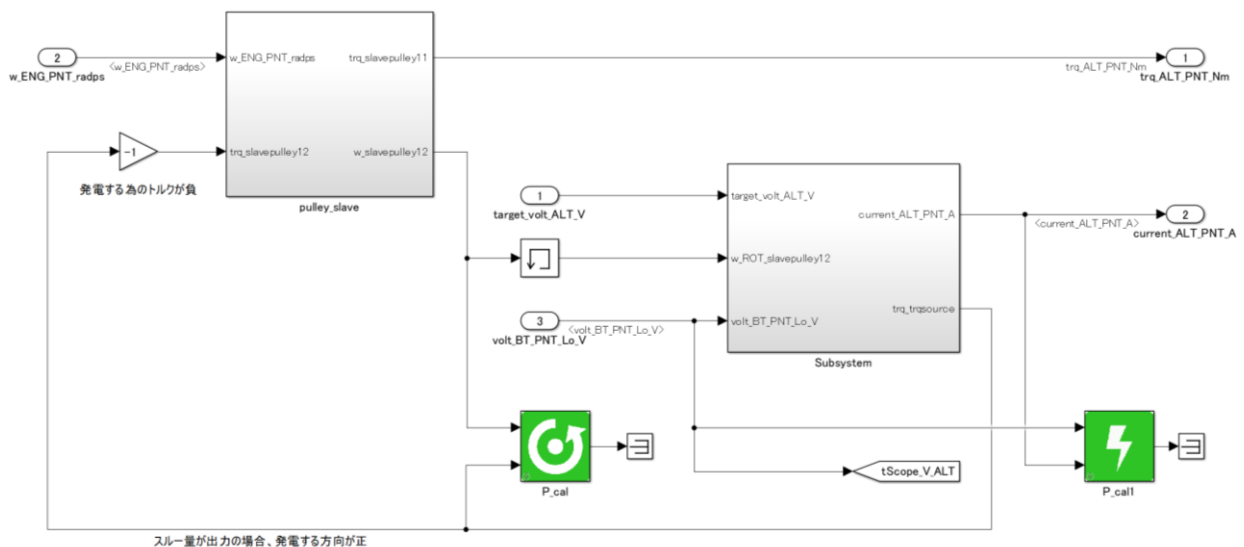


図 5.3.10.2. データフローダイアグラム: 第 3 階層 ALT\_PNT システム

#### 5.3.10.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
w_ENG_PNT_radps	rad/s	TBD	エンジン回転数(rad ベース)
出力			
名称	単位	範囲	説明
trq_ALT_PNT_Nm	Nm	TBD	オルタネータ発電用トルク
I_ALT_PNT_A	A	TBD	オルタネータ電流

## 5.3.10.4 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
ALT_PNT_Gain_Alt_v_del	100	-	オルタネータ目標電流値算出 P ゲイン
ALT_PNT_eta_pulley_alt	0.97	-	オルタネータプーリー 効率
ALT_PNT_ratio_pulley_alt	1.12	-	プーリー比
ALT_PNT_ALT_GDCurrent_A	0.7	A	オルタネータ要求トルクガード値算出用電流
ALT_PNT_ALT_GDVolt_V	12.5	V	オルタネータ要求トルクガード値算出用電圧
ALT_PNT_Tau_Alternator_V_tgt_s	0.05	sec	オルタネータ目標電圧遅れ時定数
ALT_PNT_Tau_Alternator_trq_Nm	0.01	sec	オルタネータトルク遅れ時定数
ALT_PNT_trq_alter_output_LL_Nm	0	Nm	オルタトルク下限値
ALT_PNT_Alter_trq_Nm_map_x_rpm	<1x18>	rpm	オルタネータ軸トルク MAP オルタネータ回転数
ALT_PNT_Alter_trq_Nm_map_y_Current_A	<1x12>	A	オルタネータ軸トルク MAP オルタネータ電流
ALT_PNT_Alter_trq_Nm_map_z_Volt_tgt_V	<1x3>	V	オルタネータ軸トルク MAP オルタネータ目標電圧
ALT_PNT_Alter_trq_Nm_map	<18x12x3 >	Nm	オルタネータ軸トルク MAP オルタトルク
ALT_PNT_Alter_limit_Current_V_table_x_rpm	<1x14>	rpm	オルタネータ電流制限 MAP オルタネータ回転数
ALT_PNT_Alter_limit_Current_V_table	<1x14>	A	オルタネータ電流制限 MAP オルタネータ電流

## 5.3.10.5 その他の情報

なし

### 5.3.11. [B31P: ST\_PNT]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第 3 階層 ST\_PNT システムの機能仕様を記述する

#### 5.3.11.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
燃費性能評価用のスターターモデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
スターター動作中の消費電流を算出するモデルである
- ③ モデル化した機能  
スターター端子電圧に応じてスターター動作中の消費電流を算出する機能

#### 5.3.11.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

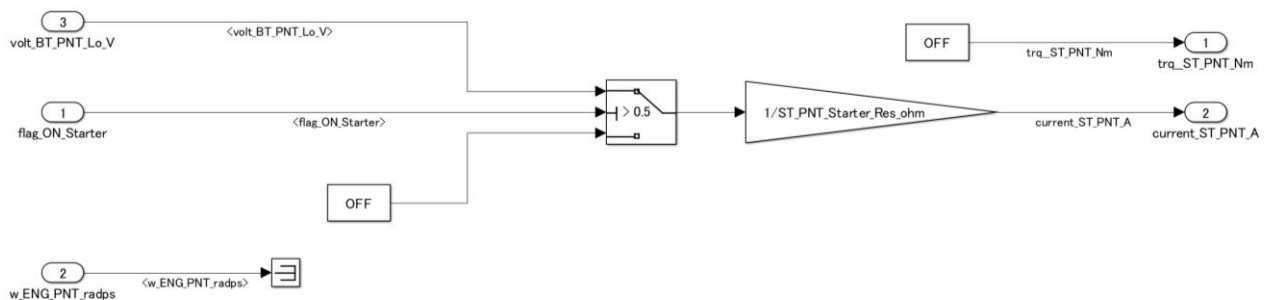


図 5.3.11.2. データフローダイアグラム: 第 3 階層 ST\_PNT システム

#### 5.3.11.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
flag_ON_Starter	-	[0 1]	スタータ作動フラグ
w_ENG_PNT_radps	rad/s	TBD	エンジン回転数(rad ベース)
V_BT_PNT_Lo_V	V	TBD	バッテリー電圧
出力			
名称	単位	範囲	説明
trq_ST_PNT_Nm	Nm	TBD	スタータ作動トルク
I_ST_PNT_A	A	TBD	スタータ電流

#### 5.3.11.4 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
ST_PNT_Starter_Res_ohm	0.12	Ω	スタータ抵抗値 (12V で 100A)

5.3.11.5 その他の情報

なし

### 5.3.12. [B40P: BK\_PNT]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層 BK\_PNT システムの機能仕様を記述する

#### 5.3.12.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
燃費性能評価用のブレーキモデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
モード走行時の制動力を発生するモデル
- ③ モデル化した機能  
制動力をドライブシャフトトルクとして与える機能

#### 5.3.12.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

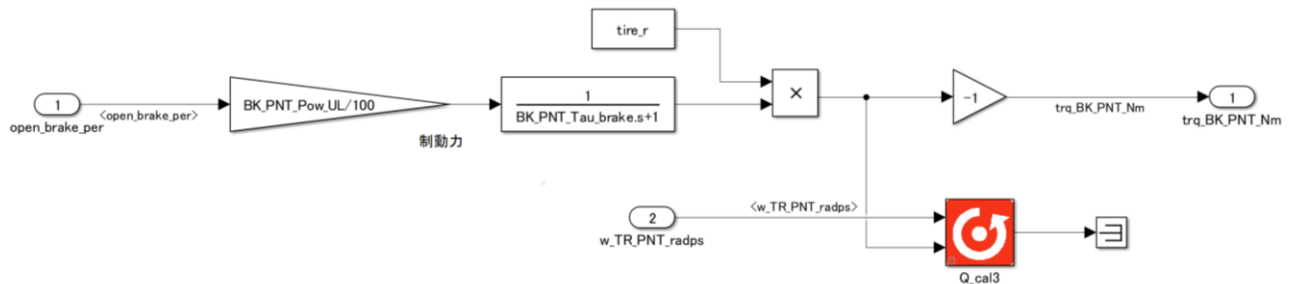


図 5.3.12.2. データフローダイアグラム: 第3階層 BK\_PNT システム

#### 5.3.12.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
per_brake	%	[0 100]	ブレーキ開度
出力			
名称	単位	範囲	説明
Trq_BK_PNT_Nm	Nm	TBD	ブレーキ制動力

#### 5.3.12.4 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
BK_PNT_Tau_brake	0.85	-	ブレーキプラントモデル 制動力時定数
BK_PNT_Pow_UL	5000	N	ブレーキ制動力上限値
BK_PNT_Pow_LL	0	N	ブレーキ制動力下限値 ドライバモデル内でも使用

5.3.12.5 その他の情報  
なし



## 5.3.13. [B50P: BT\_PNT\_Lo]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層 BT\_PNT\_Lo システムの機能仕様を記述する

## 5.3.13.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

## ① モデル化対象

燃費性能評価用のバッテリーモデルである

## ② モデル化の範囲・抽象度

SOC に応じて OCV 電圧が決まり、充放電電流と内部抵抗による電圧降下を加えて端子電圧が決まるモデル

## ③ モデル化した機能

充放電電流により SOC を算出する機能

SOC に応じて OCV 電圧を決める機能

充放電電流と内部抵抗で電圧降下を算出する機能

## 5.3.13.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

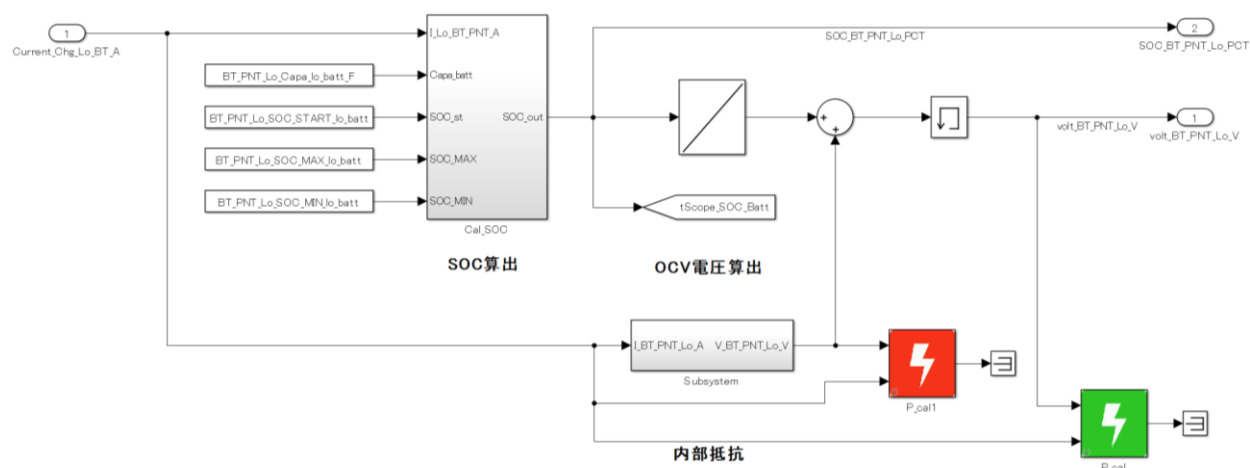


図 5.3.13.2. データフローダイアグラム: 第3階層 BT\_PNT\_Lo システム

## 5.3.13.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
I_Chg_Lo_BT	A	TBD	バッテリー入力電流
出力			
名称	単位	範囲	説明
SOC_BT_PNT_Lo_PCT	%	[0 100]	バッテリー SOC
V_BT_PNT_Lo_V	V	TBD	バッテリー電圧

## 5.3.13.4 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
BT_PNT_Lo_Capa_lo_batt_F	52	Ah	バッテリー容量 55D 相当
BT_PNT_Lo_SOC_START_lo_batt	100	%	バッテリー SOC_初期値
BT_PNT_Lo_SOC_MAX_lo_batt	100	%	バッテリー SOC_最大値 ALT でも使用
BT_PNT_Lo_SOC_MIN_lo_batt	0	%	バッテリー SOC_最小値
BT_PNT_Lo_ocv_SOC_lo_batt_OCV_V_table_x_SOC	[0,100]	%	バッテリー OCV 算出 TABLE x - SOC 項
BT_PNT_Lo_ocv_SOC_lo_batt_OCV_V_table	[10.5,12.3]	V	バッテリー OCV 算出 TABLE
BT_PNT_Lo_R_lo_batt_ohm	0.0425	$\Omega$	バッテリー内部抵抗 ALT_PNT でも使用
BT_PNT_Lo_V_start_ocv	12.5	V	バッテリー初期電圧

## 5.3.13.5 その他の情報

なし

### 5.3.14. [B51P: EL\_PNT]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層 EL\_PNT システムの機能仕様を記述する

#### 5.3.14.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
燃費性能評価用の低圧電気負荷モデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
モード走行時の低圧側の消費電流を算出するモデルである
- ③ モデル化した機能  
低圧負荷の端子電圧に応じて消費電流を算出する機能

#### 5.3.14.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

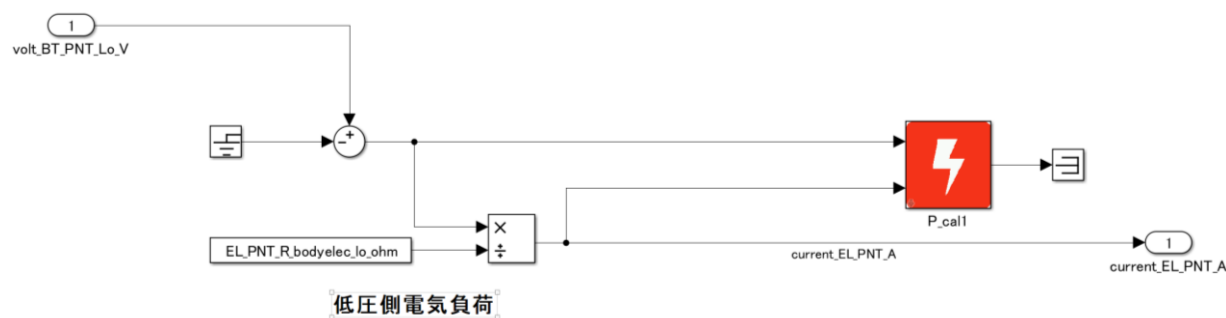


図 5.3.14.2. データフローダイアグラム: 第3階層 EL\_PNT システム

#### 5.3.14.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
V_BT_PNT_Lo_V	V	TBD	バッテリー電圧
出力			
名称	単位	範囲	説明
I_EL_PNT_A	A	TBD	低圧側電流

#### 5.3.14.4 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
EL_PNT_R_bodyelec_lo_ohm	0.72	Ω	低圧側電気負荷抵抗

5.3.14.5 その他の情報  
なし

## 5.3.15. [B60P: TR\_PNT]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層 TR\_PNT システムの機能仕様を記述する

## 5.3.15.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
燃費性能評価用のタイヤモデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
ドライブシャフトの回転運動を車両の並進運動へと変換するモデル  
モード走行時の転がり抵抗を加味する
- ③ モデル化した機能  
回転運動と並進運動の変換機能  
タイヤの持つ転がり抵抗を並進運動の加速力に加味する機能

## 5.3.15.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

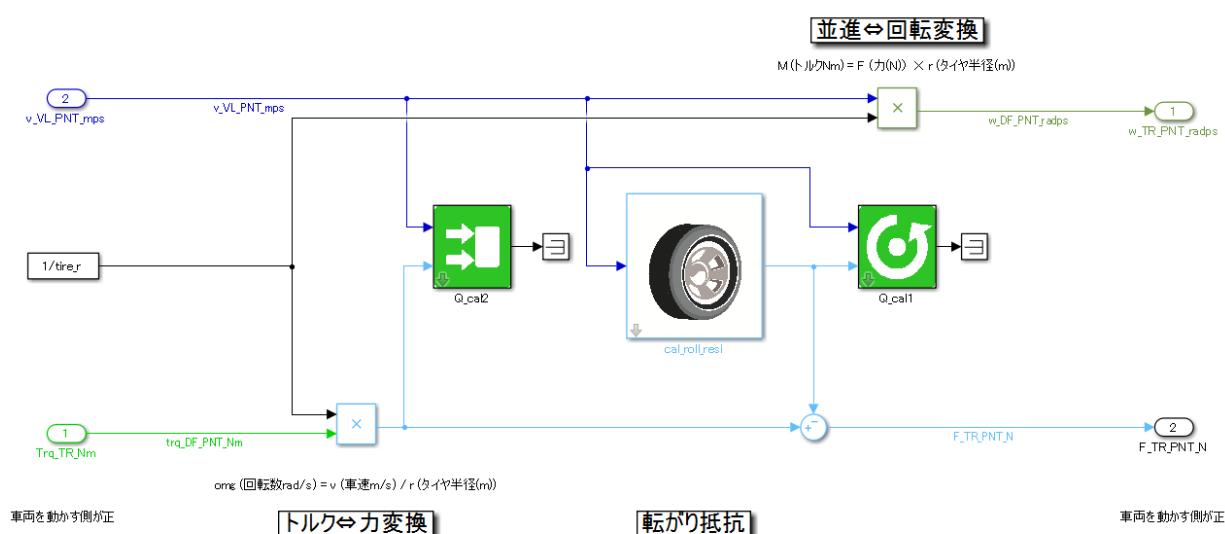


図 5.3.15.2. データフローダイアグラム: 第3階層 TR\_PNT システム

## 5.3.15.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
Trq_TR_Nm	Nm	TBD	ディファレンシャルギア出口トルク ブレーキ制動力
v_VL_PNT_mps	m/s	TBD	車両速度(m/s 単位)
出力			
名称	単位	範囲	説明
w_TR_PNT_radps	rad/s	TBD	タイヤ回転速度
F_TR_PNT_N	N	TBD	タイヤ推進力(車両を前進させる側が正)

#### 5.3.15.4 パラメータ仕様

本システムのパラメータは共通のもののみとなる。

#### 5.3.15.5 その他の情報

なし

## 5.3.16. [B61P: VL\_PNT]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層 VL\_PNT システムの機能仕様を記述する

## 5.3.16.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
燃費性能評価用の車両の運動モデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
車両の並進速度を算出する  
車両にかかる空気抵抗と登坂抵抗を並進加速力に加味する
- ③ モデル化した機能  
車両の並進加速力から車両速度を求める機能  
車両の並進速度から空気抵抗を求め並進加速力に加味する機能  
車両に掛かる登坂抵抗を求め並進加速力に加味する機能

## 5.3.16.2 データフローダイアグラム

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

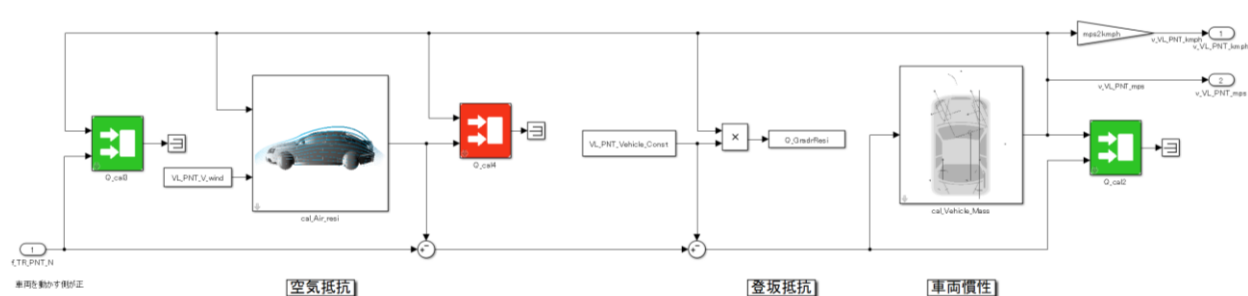


図 5.3.16.2. データフローダイアグラム: 第3階層 VL\_PNT システム

## 5.3.16.3 入出力仕様

以下に本システムの入出力仕様を示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
F_TR_PNT_N	N	TBD	タイヤ推進力(車両を前進させる側が正)
出力			
名称	単位	範囲	説明
v_VL_PNT_kmph	km/h	[0 200]	車両速度
v_VL_PNT_mps	m/s	TBD	車両速度(m/s 単位)

## 5.3.16.4 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
VL_PNT_Vehicle_Const	0	-	登坂係数
VL_PNT_V_wind	0	m/s	風速

## 5.3.16.5 その他の情報

なし



## 6. 本モデルにおける記述について

### 6.1. 目的

本モデルを理解するためのモデルの記述のやり方を下記に示す。  
Matlab® Simulink® の記述の仕方をここに規定するものではない。

### 6.2. 前提条件

本モデルの作成に至って参考としたものは、JMAAB の“*PLANT MODELING GUIDELINES USING MATLAB® and Simulink® Version 2.1 Japan MATLAB Automotive Board (JMAAB) 2008 年 12 月 2 日*” [1] である。以下これをプラントモデリングガイドラインと呼ぶ。

ただし今回のモデルの表記方法は、全てがプラントモデリングガイドラインに必ずしも沿うものではなく、今回のモデルを理解するためのものとして定義する。

### 6.3. 診断パラメータ設定

#### 6.3.1. ソルバの設定

規定なし。

#### 6.3.2. 診断パラメータ設定

プラントモデリングガイドラインの JP2103「診断パラメータ設定」に準拠する。

### 6.4. ネーミング

#### 6.4.1. 使用可能文字

Subsystem や信号線のラベル名に使う文字については、JP2503「Subsystem」の名前に使用できる文字に準拠して使用する。

#### 6.4.2. サブシステム名

サブシステムの名前の一覧を記す

表 6.4.2. サブシステムの名前一覧

第一階層			第二階層			第三階層			第四階層		
部品	表記方法	略語表記	部品	表記方法	略語表記	部品	表記方法	略語表記	部品	表記方法	略語表記
ドライバ Driver											
車両 Vehicle			車両制御 Vehicle Controller VC			エンジン制御 EngineControl		ENG_CNT			
						トランスミッション制御 TransmissionControl		TM_CNT			
						ブレーキ制御 BrakeControl		BK_CNT			
						オルタネータ制御 AlternaterControl		ALT_CNT ACG_CNT			
			車両プラン Vehicle Body VB			エンジン Engine		ENG_PNT			
						トランスミッション Transmission		TM_PNT	トルクコンバータ TorqueConverter	TC	
									ギア Gear	GR	
									オイルポンプ OilPump	OP	
						ディファレンシャルギア DifferentialGear		DF_PNT			
						タイヤ Tire		TR_PNT			
						ブレーキ Brake		BK_PNT			
						車両 VehicleLoad		VL_PNT			
						バッテリー Battery		BT_PNT			
						オルタネータ Alternater		ALT_PLNT ACG			
						スタータ Starter		ST			
						電気負荷 ElectricalLoad		EL			
環境 Environment											
モニタ Monitor											

## 6.4.3. 信号名

以下のようにエネルギーの流れなどを元に命名する。

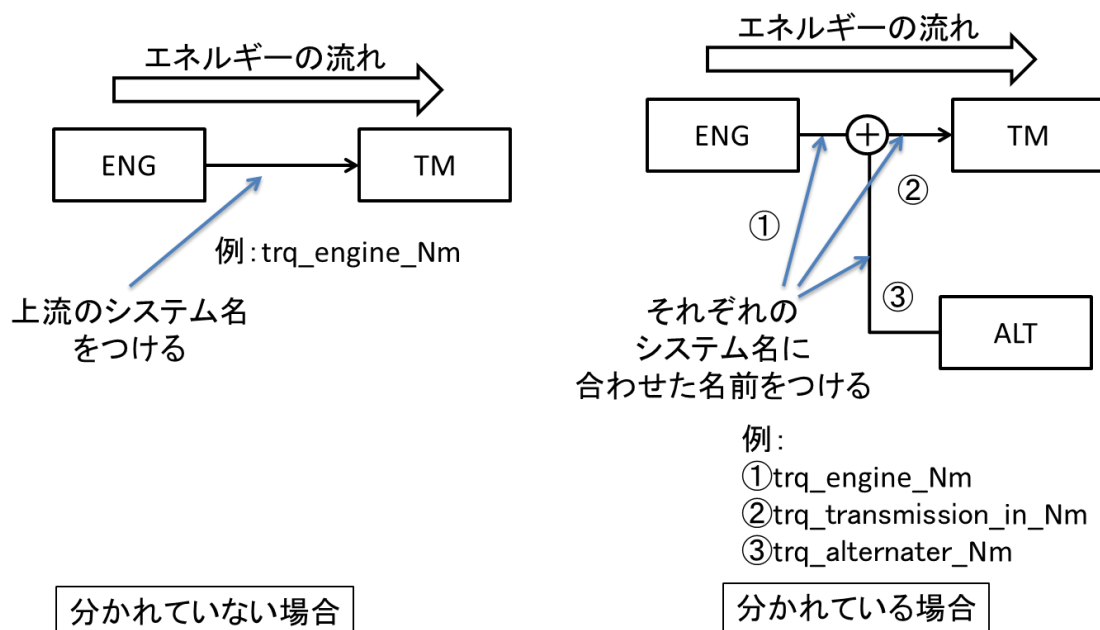


図 6.4.3. 信号名の命名方法

## 6.4.4. 入出力端子名

以下のようにプラントと制御を区別して命名する。

プラント I/F: 量表記\_システム名(意味\_単位)

制御 I/F : 意味\_システム名\_[単位]

例 プラント

物理記号: omega: 回転数

システム名: 案1 誰が出力するか? 案2 エネルギー上流のシステム名をつける : engine エンジン としてみる。 omg\_engine(\_radps)

例 制御

エンジン回転数 (rpm)

n\_engine\_rpm

#### 6.4.5. パラメータ名

パラメータ名の頭にサブシステム名をつける。

システム名\_意味\_[単位]

例: engine\_nEngine\_rpm

## 6.5. システムモデル構成

プラントモデルの構成については、以下の諸案が出ており、本モデルは案 3 に基づいている。

### <案 1>

プラントモデリングガイドライン JP3001「プラントモデルの構造(Model Architecture)」を参考とする。

現状の Simulink モデルでの制御モデルプラントモデルは独立させる。理由としては、本来、制御とプラントは一体であるが、サプライヤによっては、制御のみ、プラントのみが存在するため、それに対応する。保守の観点によるものである。

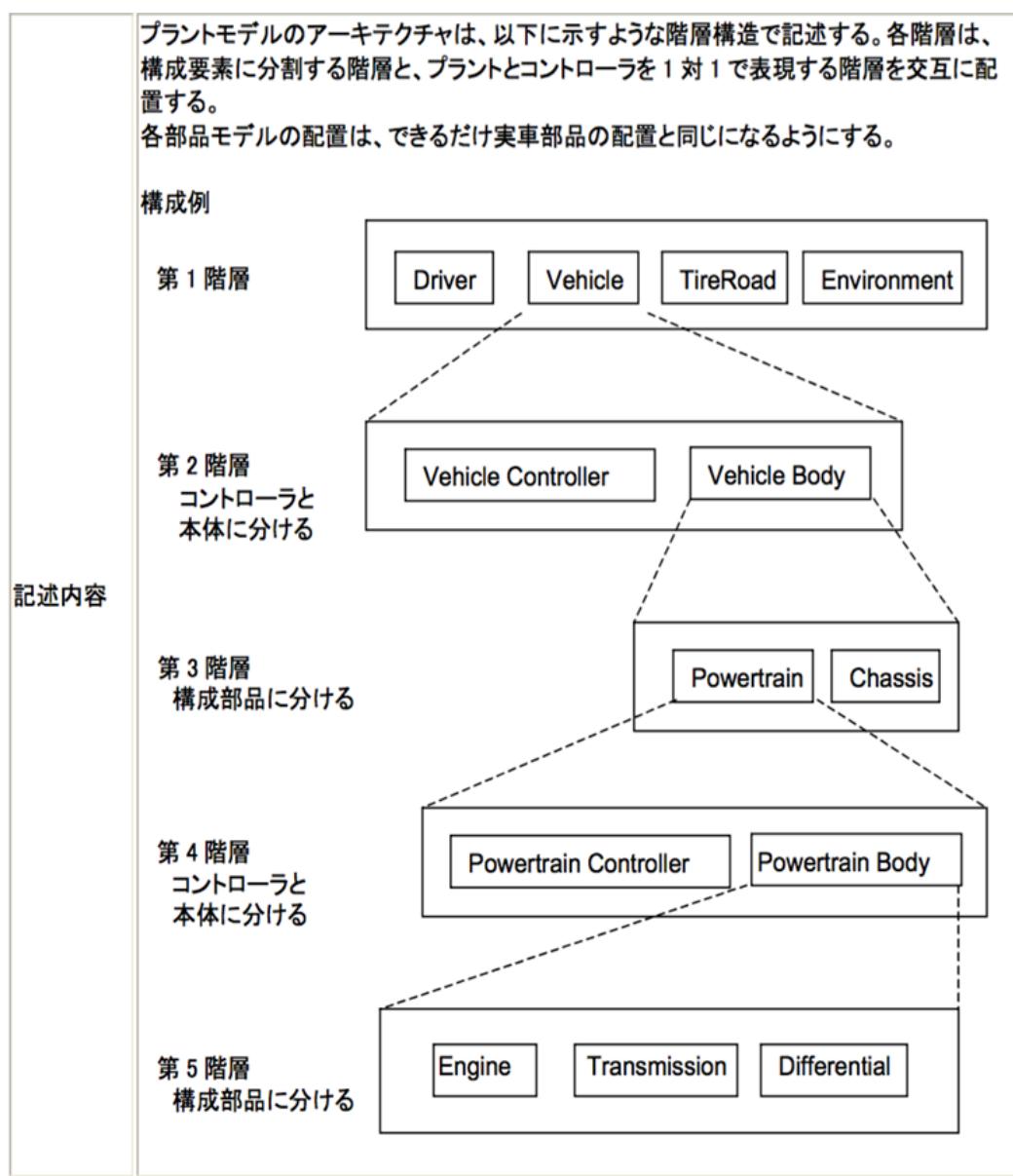


図 6.5.1. JP3001「プラントモデル構造」

### <案 2>

プラントと制御モデルは同一階層に存在させる。

これは、今回のモデルをベースに流通させるには、システムの ECU とメカは 1 つのサブシステムとした方がよい(サプライヤの立場としては ECU からの指令値がモニタリングされることでノウハウ流出の可能性が懸念される)という考えに基づく。

## &lt;案3&gt;

プラントと制御を大きく分ける。

プラントモデル間の I/F ガイドライン準拠モデルとして明確にするため、プラントモデル間が分かりやすいアーキテクトを設定する。

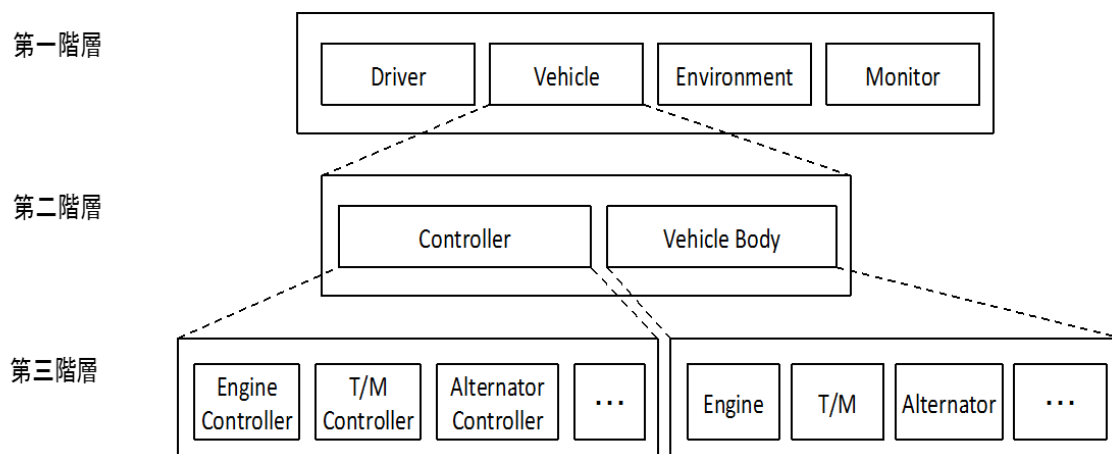


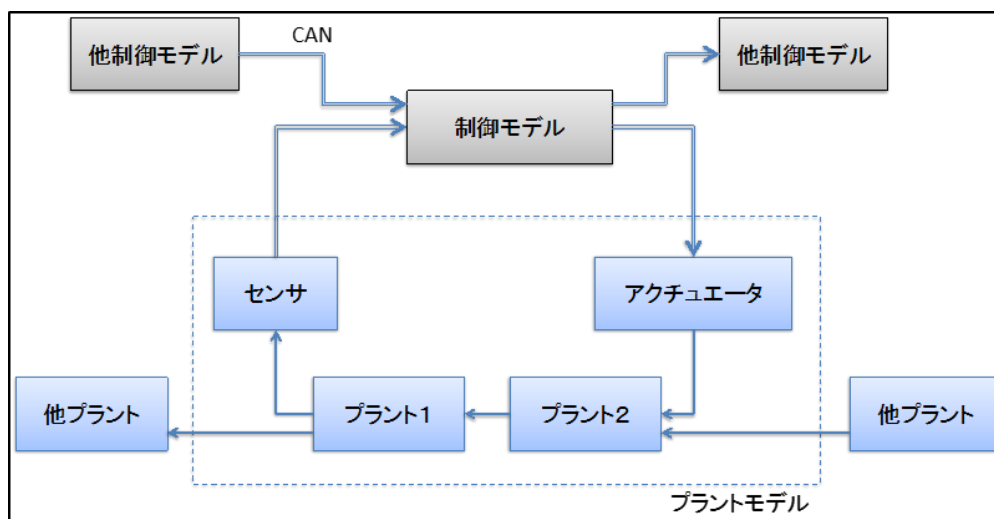
図 6.5.2. 同一層の中で制御とプラントを大きく分けた構造

## 6.6. インターフェイス

### 6.6.1. 種類

物理 I/F ②センサ ③アクチュエータ④CAN と区別して I/F を定義する。

詳細は以下のような記述の仕方をする。



可読性がない(どのような信号を送受信しているのかわかりにくい)

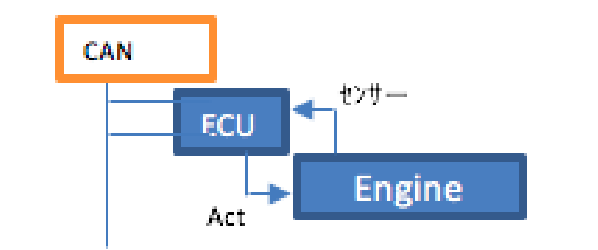


図 6.6.1. I/F 種類とその記述方法

### 6.6.2. バス

制御・センサ・アクチュエータ信号については、基本的にバスを使用する。

理由として、入出力が多くなり過ぎるため、見た目がスパゲッティ構造になるから。ただし、どんな入出力に成っているのかは、上位から見えにくいというデメリットがある。

## 6.7. 単位

モデルで扱う変数・変量の単位は以下の規則に従うものとする。

### ①プラントモデル

プラントモデル I/F ガイドラインの単位系に従う。

ただし、モニタとして回転数は rpm、速度は km/h のモニタを出力する。

### ②制御モデル

それぞれの I/F 仕様書に準拠する。

以下に単位系一覧を示す。

表 6.7 モデルで使用する単位系一覧

#### SI 基本単位

基本量	名称	記号	モデル内での アルファベット表記案
長さ	メートル	m	m
質量	キログラム	kg	kg
時間	秒	s	s
電流	アンペア	A	A
熱力学温度	ケルビン	K	K
物質質量	モル	mol	mol
光度	カンデラ	cd	cd

#### 固有の名称をもつ SI 組立単位

量	単位	単位記号	モデル内での アルファベット表記案
平面角	ラジアン	rad	rad
周波数	ヘルツ	Hz	Hz
力	ニュートン	N	N
圧力、応力	パスカル	Pa	Pa
エネルギー	ジュール	J	J
仕事量、熱量			
仕事率、電力	ワット	W	W
電荷	クーロン	C	C
電圧、電位	ボルト	V	V
静電容量	ファラド	F	F
電気抵抗	オーム	Ω	ohm
セルシウス温度	セルシウス度	°C	dC(=degree Celsius)
インダクタンス	ヘンリー	H	H

## 6.8. パラメータの運用

システムのパラメータごとに m ファイルをもち、実行ファイルとして各 m ファイルを読み込むこととする。  
以下の点を網羅すること。

- ・全体パラメータ管理
- ・一般物理値
- ・全体共通パラメータ(単位変換など)
- ・各システムパラメータ

モデルへのパラメータ直書きについて基本的に禁止する。  
また、パラメータは、各システムで管理する。

## 6.9. 型

プラントモデリングガイドライン JP5001「データの型」に準拠する。  
基本はデフォルト値を使用する。論理値などは演算には使用しない。  
例外がある場合は、モデル仕様書に記載する。

また、準拠項目ではないが以下の点に留意する。

- ・倍精度浮動小数点における 64bit/32bit
- ・非線形モデルでのカウンタ等を使う必要性。
- ・double 型で記載する場合の浮動小数点誤差。
- ・ギヤ段信号のようなものは int など扱ったりすることもあるはずなので、「モデルコンポーネント間をやり取りする物理量については」という前提を置くならば賛成。

## 6.10. その他

モデル作成におけるルールについて、今後以下のような観点や問題について検討していく必要がある。

- ・Simulink の標準ライブラリ以外は使用しない
- ・ステートフローは原則使用禁止  
(ステートフローのライブラリを持っていない人がいる可能性があるため)

## 7. 参考文献

[1] “非因果モデリングツールを用いた FMI モデル接続ガイドライン Ver.1.0”

[1] “*PLANT MODELING GUIDELINES USING MATLAB® and Simulink® Version 2.1 Japan MATLAB Automotive Board (JMAAB) 2008 年 12 月 2 日*”

出典元: [http://jmaab.mathworks.jp/doc/plantmodeling\\_sg/PMSG\\_english\\_v2.1.pdf](http://jmaab.mathworks.jp/doc/plantmodeling_sg/PMSG_english_v2.1.pdf)