

**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(運動性能モデル)解説書**  
**(Ver1.0)**

## 改訂履歴

Rev.	日付	内容	会社名	承認者
1.0	2019/03	初版	AZAPA	市原

## 目次

1. 概要.....	6
1.1. ガイドライン準拠モデルの目的.....	6
1.2. ガイドライン準拠モデルの前提・制約事項 .....	6
1.3. ガイドライン準拠モデルの機能概要 .....	6
2. 動作・使用環境 .....	7
2.1. 動作環境 .....	7
2.2. 使用環境 .....	7
3. 使用方法.....	7
4. ガイドライン準拠モデルの基本構造.....	8
4.1. 第1階層の構造 .....	8
4.2. 第2階層の構造 .....	9
4.2.1. [A: Driver]システムの構造 .....	9
4.2.2. [B: Vehicle]システムの構造.....	10
4.2.3. [C: 外部環境]システムの構造 .....	11
4.2.4. [D: Monitor]システムの構造.....	11
5. ガイドライン準拠モデルの機能仕様.....	12
5.1. 第1階層の機能仕様 .....	12
5.1.1. 概要.....	12
5.1.2. データフローダイアグラム .....	12
5.1.3. 入出力仕様 .....	12
5.1.4. パラメータ仕様.....	12
5.1.5. その他の情報 .....	15
5.2. 第2階層の機能仕様 .....	16
5.2.1. [A: Driver]システムの機能仕様.....	16
5.2.1.1 概要.....	16
5.2.1.2 データフローダイアグラム .....	16
5.2.1.3 入出力仕様 .....	17
5.2.1.4 パラメータ仕様.....	17
5.2.1.5 その他の情報 .....	17
5.2.2. [B: Vehicle]システムの機能仕様.....	18
5.2.2.1 概要.....	18
5.2.2.2 データフローダイアグラム .....	18
5.2.2.3 入出力仕様 .....	19
5.2.2.4 パラメータ仕様.....	19
5.2.2.5 その他の情報 .....	21
5.2.3. [C: 外部環境]システムの機能仕様.....	21
5.2.4. [D: Monitor]システムの機能仕様 .....	21
5.2.4.1 概要.....	21
5.2.4.2 データフローダイアグラム .....	22
5.2.4.3 入出力仕様 .....	22
5.2.4.4 パラメータ仕様.....	23
5.2.4.5 その他の情報 .....	23
5.3. 第3階層のモデル機能仕様 .....	24
5.3.1. [A10: アクセル開度]システムの機能仕様.....	24
5.3.2. [A20: ブレーキ(開度)]システムの機能仕様 .....	24
5.3.3. [A30: 車両座標位置計算]システムの機能仕様.....	25
5.3.3.1 概要.....	25

5.3.3.2 データフローダイアグラム .....	25
5.3.3.3 入出力仕様 .....	25
5.3.3.4 パラメータ仕様 .....	25
5.3.3.5 その他の情報 .....	25
5.3.4. [A40: 旋廻曲率計算] システムの機能仕様 .....	26
5.3.4.1 概要 .....	26
5.3.4.2 データフローダイアグラム .....	26
5.3.4.3 入出力仕様 .....	26
5.3.4.4 パラメータ仕様 .....	26
5.3.4.5 その他の情報 .....	26
5.3.5. [A50: 目標操舵角計算] システムの機能仕様 .....	27
5.3.5.1 概要 .....	27
5.3.5.2 データフローダイアグラム .....	27
5.3.5.3 入出力仕様 .....	27
5.3.5.4 パラメータ仕様 .....	28
5.3.5.5 その他の情報 .....	28
5.3.6. [A60: 操舵トルク計算] システムの機能仕様 .....	29
5.3.6.1 概要 .....	29
5.3.6.2 データフローダイアグラム .....	29
5.3.6.3 入出力仕様 .....	30
5.3.6.4 パラメータ仕様 .....	30
5.3.6.5 その他の情報 .....	30
5.3.7. [B10C: ENG_CNT] システムの機能仕様 .....	30
5.3.8. [B20C: TM_CNT] システムの機能仕様 .....	30
5.3.9. [B30C: ALT_CNT] システムの機能仕様 .....	30
5.3.10. [B40C: BK_CNT] システムの機能仕様 .....	31
5.3.10.1 概要 .....	31
5.3.10.2 データフローダイアグラム .....	31
5.3.10.3 入出力仕様 .....	31
5.3.10.4 パラメータ仕様 .....	31
5.3.10.5 その他の情報 .....	31
5.3.11. [B70C: EPS_CNT] システムの機能仕様 .....	32
5.3.11.1 概要 .....	32
5.3.11.2 データフローダイアグラム .....	32
5.3.11.3 入出力仕様 .....	32
5.3.11.4 パラメータ仕様 .....	33
5.3.11.5 その他の情報 .....	33
5.3.12. [B10P: ENG_PNT] システムの機能仕様 .....	33
5.3.13. [B20P: TM_PNT] システムの機能仕様 .....	33
5.3.14. [B21P: DF_PNT] システムの機能仕様 .....	34
5.3.14.1 概要 .....	34
5.3.14.2 データフローダイアグラム .....	34
5.3.14.3 入出力仕様 .....	34
5.3.14.4 パラメータ仕様 .....	35
5.3.14.5 その他の情報 .....	35
5.3.15. [B30P: ALT_PNT] システムの機能仕様 .....	35
5.3.16. [B31P: ST_PNT] システムの機能仕様 .....	35
5.3.17. [B40P: BK_FL_PNT/ BK_FR_PNT/ BK_RL_PNT/ BK_RR_PNT] システムの機能仕様 ..	36
5.3.17.1 概要 .....	36

5.3.17.2 データフローダイアグラム .....	36
5.3.17.3 入出力仕様 .....	36
5.3.17.4 パラメータ仕様 .....	37
5.3.17.5 その他の情報 .....	37
5.3.18. [B50P: BT_PNT_Lo]システムの機能仕様 .....	37
5.3.19. [B51P: EL_PNT]システムの機能仕様 .....	37
5.3.20. [B60P: TR_FL_PNT/ TR_FR_PNT/ TR_RL_PNT/ TR_RR_PNT]システムの機能仕様 ....	38
5.3.20.1 概要 .....	38
5.3.20.2 データフローダイアグラム .....	39
5.3.20.3 データフローダイアグラム .....	40
5.3.20.4 パラメータ仕様 .....	41
5.3.20.5 その他の情報 .....	41
5.3.21. [B61P: SUS_F_PNT/ SUS_R_PNT]システムの機能仕様 .....	42
5.3.21.1 概要 .....	42
5.3.21.2 データフローダイアグラム .....	43
5.3.21.3 入出力仕様 .....	44
5.3.21.4 パラメータ仕様 .....	45
5.3.21.5 その他の情報 .....	46
5.3.22. [B62P: VL_PNT]システムの機能仕様 .....	47
5.3.22.1 概要 .....	47
5.3.22.2 データフローダイアグラム .....	48
5.3.22.3 入出力仕様 .....	49
5.3.22.4 パラメータ仕様 .....	50
5.3.22.5 その他の情報 .....	50
5.3.23. [B63P: VR_PNT]システムの機能仕様 .....	51
5.3.23.1 概要 .....	51
5.3.23.2 データフローダイアグラム .....	51
5.3.23.3 入出力仕様 .....	51
5.3.23.4 パラメータ仕様 .....	52
5.3.23.5 その他の情報 .....	52
5.3.24. [B70P: EPS_PNT]システムの機能仕様 .....	53
5.3.24.1 概要 .....	53
5.3.24.2 データフローダイアグラム .....	53
5.3.24.3 入出力仕様 .....	54
5.3.24.4 パラメータ仕様 .....	54
5.3.24.5 その他の情報 .....	54
5.3.25. [B80P: RD_PNT]システムの機能仕様 .....	55
5.3.25.1 概要 .....	55
5.3.25.2 データフローダイアグラム .....	55
5.3.25.3 入出力仕様 .....	56
5.3.25.4 パラメータ仕様 .....	56
5.3.25.5 その他の情報 .....	56
6. 本モデルにおける記述について .....	57
7. 参考文献 .....	57

## 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 2.0」に準拠し、モデルを実際に実行することで、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 1.5[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。

公開されている『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. 1.0)』に従い公開されている『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』を本モデルは基本的に改造し作成されている。そのため、以下の項目においては『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. 1.0)』より変更なき項目はその参照先を記載する。変更、追加がある場合は、その内容を記載する。

### 1.3. ガイドライン準拠モデルの機能概要

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書(Ver. 1.0)』の 1.3.に対し、変更・追加分を下記に記載する。それ以外は上記解説書参照。

#### ●制御機能

- ・EPS 制御(追加)

#### ●プラント

- ・ディファレンシャルギア(変更)
- ・EPS(追加)
- ・右フロントブレーキ(追加)
- ・左フロントブレーキ(追加)
- ・右リヤブレーキ(追加)
- ・左リヤブレーキ(追加)
- ・右フロントタイヤ(追加)
- ・左フロントタイヤ(追加)
- ・右リヤタイヤ(追加)
- ・左リヤタイヤ(追加)
- ・フロントサスペンション(追加)
- ・リヤサスペンション(追加)
- ・車両(変更)
- ・車両走行抵抗(追加)
- ・路面環境(追加)

## 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

『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. 1.0)』の 2.1.参照。  
ただし、モデル使用環境は以下の通りに変更する。

#### <モデル使用環境>

ツール名	MATLAB/Simulink
ツールバージョン	R2015a (64bit)
形式	.slx
必要ライブラリ (Simulink 標準以外)	METI_Lib_vehicle_model

### 2.2. 使用環境

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 2.2.に対し、変更・追加を下記に記載する。それ以外は上記解説書参照。

#### <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	Cornering_4wheel_20190215_2015a.slx	運動性能シミュレーター本体
2	METI_Lib_vehicle_model	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)param	諸元データ格納フォルダ
5	(サブフォルダ)picture	ブロック画像データ格納フォルダ

## 3. 使用方法

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 3.参照。

## 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

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書（Ver. 1.0）』の 4.1. 参照。



## 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。

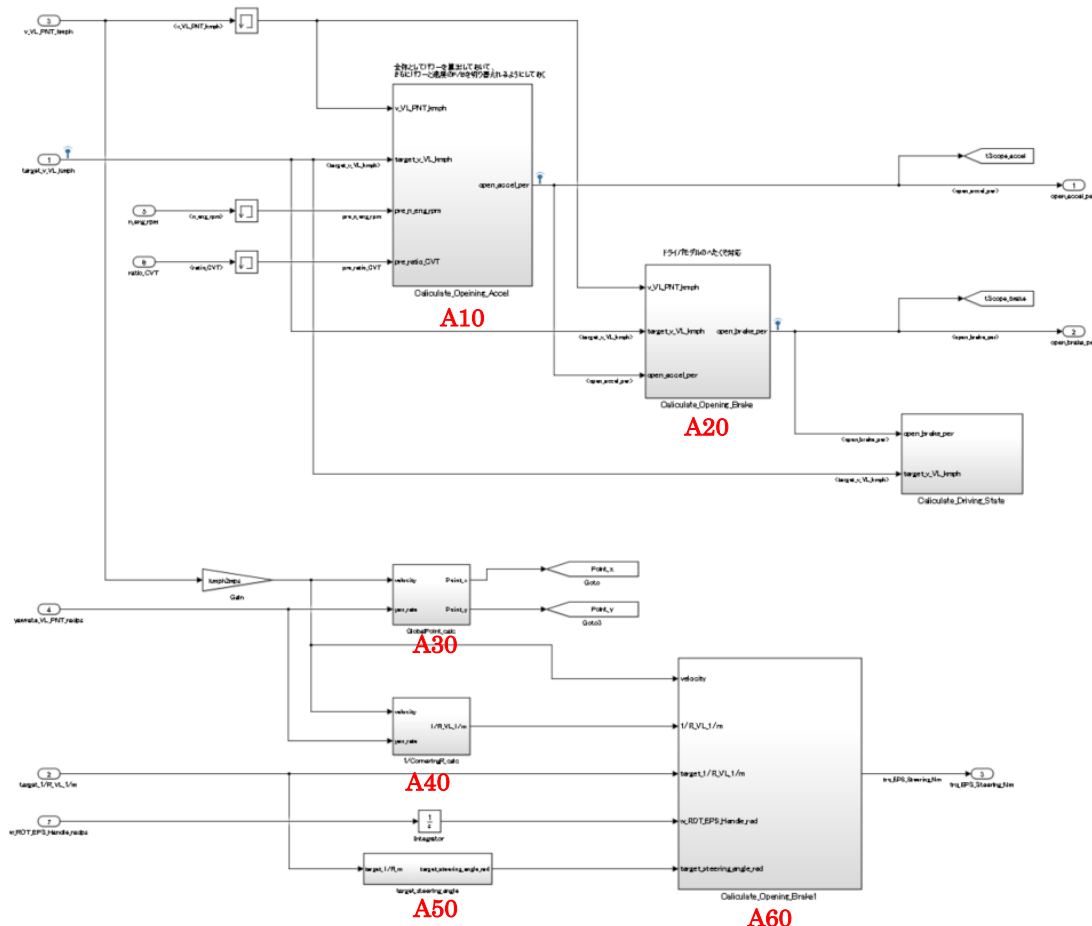


図 4.2.1.第 2 階層 Driver システムの構造

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～A70)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	『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』参照
A20	ブレーキ(開度)	『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』参照
A30	車両座標位置計算	車両速度とヨー角から車両の X 軸、Y 軸それぞれの座標を算出する。ヨー角はヨーレート の積分から導く。
A40	旋廻曲率計算	車両速度とヨーレートからカーブの曲率を算出する。
A50	目標操舵角計算	目標曲率とホイールベース、ラック&ピニオンのギヤレシオとナックルアームの長さから目 標操舵角を算出する。
A60	操舵トルク計算	操舵トルクのフィードバック制御

## 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 Vehicle システムの構造を示す。

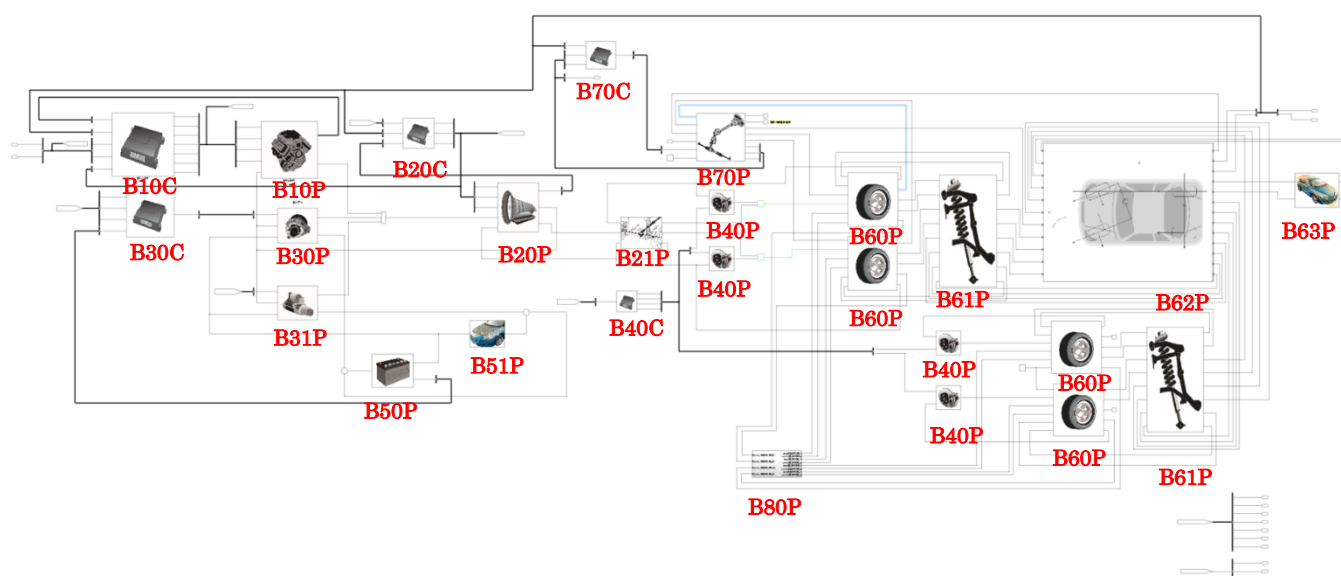


図 4.2.2. 第 2 階層 Vehicle システムの構造

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	『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 4.2.2 参照。
B30C	ALT_CNT	『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 4.2.2 参照。
B40C	BK_CNT	『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 4.2.2 参照。
B70C	EPS_CNT	EPS モータの制御を行う。
B10P	ENG_PNT	『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 4.2.2 参照。
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	『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 4.2.2 参照。
B31P	ST_PNT	『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 4.2.2 参照。
B40P	BK_FL_PNT	左フロントのドライブシャフトにブレーキトルクを発生する。
	BK_FR_PNT	右フロントのドライブシャフトにブレーキトルクを発生する。
	BK_RL_PNT	左リアのドライブシャフトにブレーキトルクを発生する。
	BK_RR_PNT	右リアのドライブシャフトにブレーキトルクを発生する。
B50P	BT_LO_PNT	『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 4.2.2 参照。
B51P	EL_PNT	『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 4.2.2 参照。
B60P	TR_FL_PNT	左フロントのドライブシャフトの回転運動を直進運動に変換する。 転がり抵抗とタイヤのグリップ力を算出する。
	TR_FR_PNT	右フロントのドライブシャフトの回転運動を直進運動に変換する。 転がり抵抗とタイヤのグリップ力を算出する。
	TR_RL_PNT	左リアのドライブシャフトの回転運動を直進運動に変換する。 転がり抵抗とタイヤのグリップ力を算出する。
	TR_RR_PNT	右リアのドライブシャフトの回転運動を直進運動に変換する。 転がり抵抗とタイヤのグリップ力を算出する。

No.	システム名	機能概要
B61P	SUS_F_PNT	フロントサスペンションの上下動を算出する。
	SUS_R_PNT	リヤサスペンションの上下動を算出する。
B62P	VL_PNT	3 軸 6 自由度の車両速度を算出する。
B63P	VR_PNT	走行抵抗を算出する。
B70P	EPS_PNT	ステアリングトルクからタイヤ操舵角速度を算出する。
B80P	RD_PNT	タイヤの接地面の速度の算出や路面の摩擦係数の設定を行う。

#### 4.2.3. [C: 外部環境]システムの構造

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 4.2.3.参照。

#### 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。

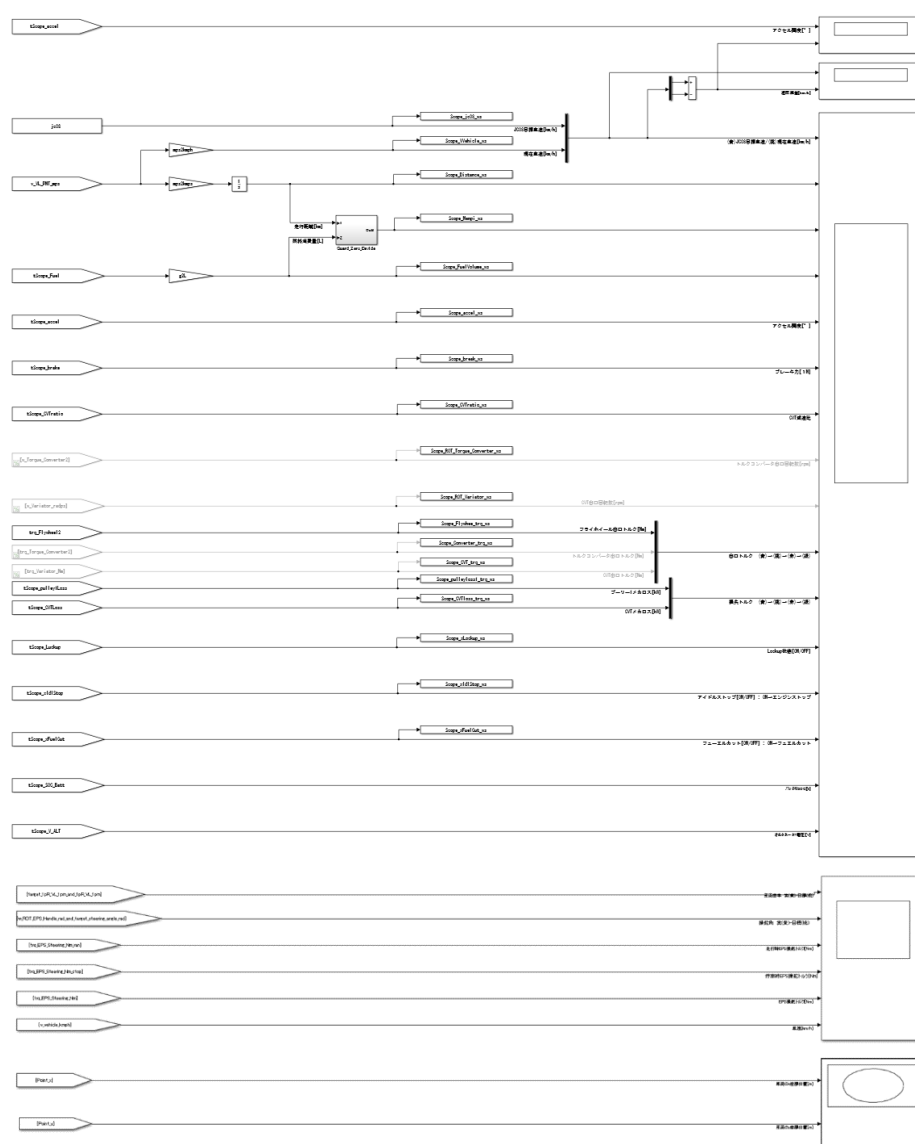


図 4.2.4. 第 2 階層 Monitor システムの構造

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

走行パターンに従いアクセルとブレーキの操作量を、目標旋回半径に従い操舵トルク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や旋廻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、操舵トルク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

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書(Ver. 1.0)』の 5.1.2.参照。

#### 5.1.3. 入出力仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書(Ver. 1.0)』の 5.1.3.に対し、追加分を下記に記載する。それ以外は上記解説書参照。

入力			
名称	単位	範囲	説明
target_1/R_VL_1/m	1/m	-	目標曲率(直線走行対応のため逆数とした)
yawrate_VL_PNT_radps	rad/s	-	車体のヨーレート
omg_EPS_Steering_radps	rad/s	-	操舵角速度
trq_EPS_Steering_Nm	Nm	-	操舵トルク
出力			
名称	名称	名称	名称
trq_EPS_Steering_Nm	Nm	-	操舵トルク
yawrate_VL_PNT_radps	rad/s	-	車体のヨーレート
omg_EPS_Steering_radps	rad/s	-	操舵角速度

#### 5.1.4. パラメータ仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書(Ver. 1.0)』の 5.1.4.に対し、追加分を下記に記載する。

変数名	設定値	単位	説明
Driver_Steer_angle_Igain	0	-	フィードバック制御 I ゲイン値
Driver_Steer_angle_Pgain	50000	-	フィードバック制御 P ゲイン値
Driver_Steer_radius_Igain	50	-	フィードバック制御 I ゲイン値
Driver_Steer_radius_Pgain	100000	-	フィードバック制御 P ゲイン値
Driver_Steer_v_deadzone_mps	0.2	m/s	極低速用操舵制御切り替え速度
Driver_Steer_zerocross_gain	1	-	極低速用操舵制御切り替え速度ゲイン
EPS_PNT_Ratio_EPS_Pinion2Rack	0.01	m/rad	ピニオン回転からラック直線運動への変換
VL_PNT_l_wheelbase_m	2.7	m	車両ホイールベース

変数名	設定値	単位	説明
EPS_PNT_length_knuckle_arm_FR_m	0.2	m	右フロントナックルアーム長さ
BK_PNT_brake_balance_front	0.6	-	ブレーキバランスフロント割合
TIRE_PNT_F_cor_tire_N	<4x17>	N	コーナリングフォースマップ
TIRE_PNT_W_cor_tire_N	<1x4>	N	コーナリングフォースマップ x-タイヤ鉛直荷重
TIRE_PNT_rad_cor_tire_rad	<1x17>	rad	コーナリングフォースマップ y-タイヤスリップ角
TIRE_PNT_length_pneumatic_trail_FL_m	-0.005	m	ニューマチックトレール
TIRE_PNT_length_pneumatic_trail_FR_m	-0.005		
TIRE_PNT_length_pneumatic_trail_RL_m	-0.005		
TIRE_PNT_length_pneumatic_trail_RR_m	-0.005		
TIRE_PNT_sgn_tire	1000000	-	タイヤの角度符号判定用
TIRE_PNT_lowergurad_rad_cor_tire_rad	-1.5708	rad	タイヤ切れ角下限ガード
TIRE_PNT_uppergurad_rad_cor_tire_rad	1.5708	rad	タイヤ切れ角上限ガード
TIRE_PNT_v_zerocross_gain	1	m/s	車両速度がこの設定速度[m/s]以下のときコーナリングフォースを滑らかに 0[N]に落とす
TIRE_PNT_z_stiffness_FL_Npm	260000	N/m	タイヤ上下硬さ
TIRE_PNT_z_stiffness_FR_Npm	260000		
TIRE_PNT_z_stiffness_RL_Npm	260000		
TIRE_PNT_z_stiffness_RR_Npm	260000		
TIRE_PNT_z_tire_FL_ini_m	0.0143	m	タイヤ初期変位
TIRE_PNT_z_tire_FR_ini_m	0.0143		
TIRE_PNT_z_tire_RL_ini_m	0.0094		
TIRE_PNT_z_tire_RR_ini_m	0.0094		
SUS_PNT_tow_angle_FL_degree	0.2	deg	トー角
SUS_PNT_tow_angle_FR_degree	-0.2		
SUS_PNT_tow_angle_RL_degree	0.1		
SUS_PNT_tow_angle_RR_degree	-0.1		
tire_r	0.25	m	タイヤ動半径
SUS_PNT_unsprung_mass_FR_kg	45	kg	右ばね下質量
SUS_PNT_unsprung_mass_RR_kg	35		
SUS_PNT_unsprung_mass_FL_kg	45	kg	左ばね下質量
SUS_PNT_unsprung_mass_RL_kg	35		
SUS_PNT_k_front_untirroll_Npm	7000	N/m	アンチロールバー剛性
SUS_PNT_k_rear_untirroll_Npm	7000		
SUS_PNT_k_front_sus_Npm	25000	N/m	バネ剛性
SUS_PNT_k_rear_sus_Npm	30000		
SUS_PNT_z_front_sus_ini_m	0.1313	m	バネ初期変位
SUS_PNT_z_rear_sus_ini_m	0.0702		
SUS_PNT_front_sus_speed_mps	<29x1>	m/s	ダンパスピード
SUS_PNT_rear_sus_speed_mps			
SUS_PNT_front_sus_rate_Nspm	<29x1>	N/(m/s)	ダンパレート
SUS_PNT_rear_sus_rate_Nspm			
SUS_PNT_front_sus_fric_N	40	N	摩擦力
SUS_PNT_rear_sus_fric_N	30		
SUS_PNT_front_sus_fric_gain	10000	-	速度 0 付近の時、摩擦力を滑らかにする係数
SUS_PNT_rear_sus_fric_gain	10000		
SUS_PNT_RollSteer_FR_rad	<1x2>	rad	ロールステアマップ
SUS_PNT_RollSteer_RR_rad			

変数名	設定値	単位	説明
SUS_PNT_RollSteer_FR_SamePhaseStroke_m SUS_PNT_RollSteer_RR_SamePhaseStroke_m	<1x2>	m	ロールステアマップ x-同位相ストローク
SUS_PNT_RollSteer_FR_AntiPhaseStroke_m SUS_PNT_RollSteer_RR_AntiPhaseStroke_m	<1x2>	m	ロールステアマップ y-逆位相ストローク
SUS_PNT_CamberAngle_FR_rad SUS_PNT_CamberAngle_RR_rad	<1x2>	rad	キャンバー角マップ
SUS_PNT_CamberAngle_FR_SamePhaseStroke_m SUS_PNT_CamberAngle_RR_SamePhaseStroke_m	<1x2>	m	キャンバー角マップ x-同位相ストローク
SUS_PNT_CamberAngle_FR_AntiPhaseStroke_m SUS_PNT_CamberAngle_RR_AntiPhaseStroke_m	<1x2>	m	キャンバー角マップ y-逆位相ストローク
SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_FR_m SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_RR_m	<1x2>	m	モーメントアームリンク x 軸マップ
SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_FR_SamePhaseStroke_m SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_RR_SamePhaseStroke_m	<1x2>	m	モーメントアームリンク x 軸マップ x-同位相ストローク
SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_FR_AntiPhaseStroke_m SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_RR_AntiPhaseStroke_m	<1x2>	m	モーメントアームリンク x 軸マップ y-逆位相ストローク
SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_FR_m SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_RR_m	<2x2>	m	モーメントアームリンク y 軸マップ
SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_FR_SamePhaseStroke_m SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_RR_SamePhaseStroke_m	<1x2>	m	モーメントアームリンク y 軸マップ x-同位相ストローク
SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_FR_AntiPhaseStroke_m SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_RR_AntiPhaseStroke_m	<1x2>	m	モーメントアームリンク y 軸マップ y-逆位相ストローク
VL_PNT_hight_pitch_center_gravity_m	0.1	m	重心ピッチセンター高さ
VL_PNT_hight_roll_center_gravity_m	0.1362	m	重心ロールセンター高さ
VL_PNT_Inertia_pitch_axis	1500	kgm <sup>2</sup>	ピッチ軸周り慣性モーメント
VL_PNT_Inertia_roll_axis	400	kgm <sup>2</sup>	ロール軸周り慣性モーメント
VL_PNT_Inertia_yaw_axis	1300	kgm <sup>2</sup>	ヨー軸周り慣性モーメント
VL_PNT_l_center2front_m	1.0714	m	フロント～重心距離
VL_PNT_l_center2rear_m	1.6286	m	リヤ～重心距離
VL_PNT_slip_angle_vel_guard_mps	1	m/s	重心スリップ角の車両速度で割る計算の発散防止の基準速度
VL_PNT_width_tread_front_m	1.5	m	フロントトレッド幅
VL_PNT_width_tread_rear_m	1.5	m	リヤトレッド幅
VL_PNT_V_wind	0	m/s	風速
VL_PNT_Vehicle_theta_degree	0	deg	登坂角度
M_car	1260	kg	車両重量
EPS_PNT_Inertia_EPS_Handle	0.038	kgm <sup>2</sup>	ステアリングホイールイナーシャ
EPS_PNT_K_EPS_TorsionBar	135	Nm/rad	トーションバーねじり剛性
EPS_PNT_D_EPS_TorsionBar	22.6495	Nm/(rad/s)	トーションバーのねじり減衰
EPS_PNT_LocktoLock_rad	6.2832	rad	ロック to ロック(2 回転)
EPS_PNT_Ratio_EPS_Motor2Pinion	18	-	モータギヤレシオ
EPS_PNT_Ratio_EPS_Pinion2Rack	0.01	m/rad	ピニオン回転からラック直線運動への変換
EPS_PNT_M_EPS_rack_kg	100	kg	EPS のラック質量
EPS_PNT_D_EPS_rack_Nspm	500	N/(m/s)	EPS ラックの減衰
EPS_PNT_R_EPS_Motor	0.01	Ω	モータ巻線抵抗
EPS_PNT_k_EPS_Motor_radps2Volt	0.024	V/(rad/s)	モータ起電力定数

変数名	設定値	単位	説明
EPS_PNT_length_knuckle_arm_FR_m	0.02	m	FR ナックルアーム長
EPS_PNT_length_knuckle_arm_FL_m	0.02	m	FL ナックルアーム長
ROAD_ENV_myu_road_surface	0.9	-	タイヤ接地面摩擦係数
deg2rad	0.0175	-	deg → rad
rad2deg	57.2958	-	rad → deg
M_car	1200	kg	車両重量
M_front	750	kg	フロント車両重量
M_rear	450	kg	リヤ車両重量
myu_road_surface	0.9	-	路面摩擦係数
myu_RRC	0.007	-	転がり抵抗係数

※色抜きのパラメータは全システム共通

#### 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  
運動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に必要なアクセルとブレーキ、ステアリング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操作量算出  
ステアリングの操作トルク算出

#### 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。

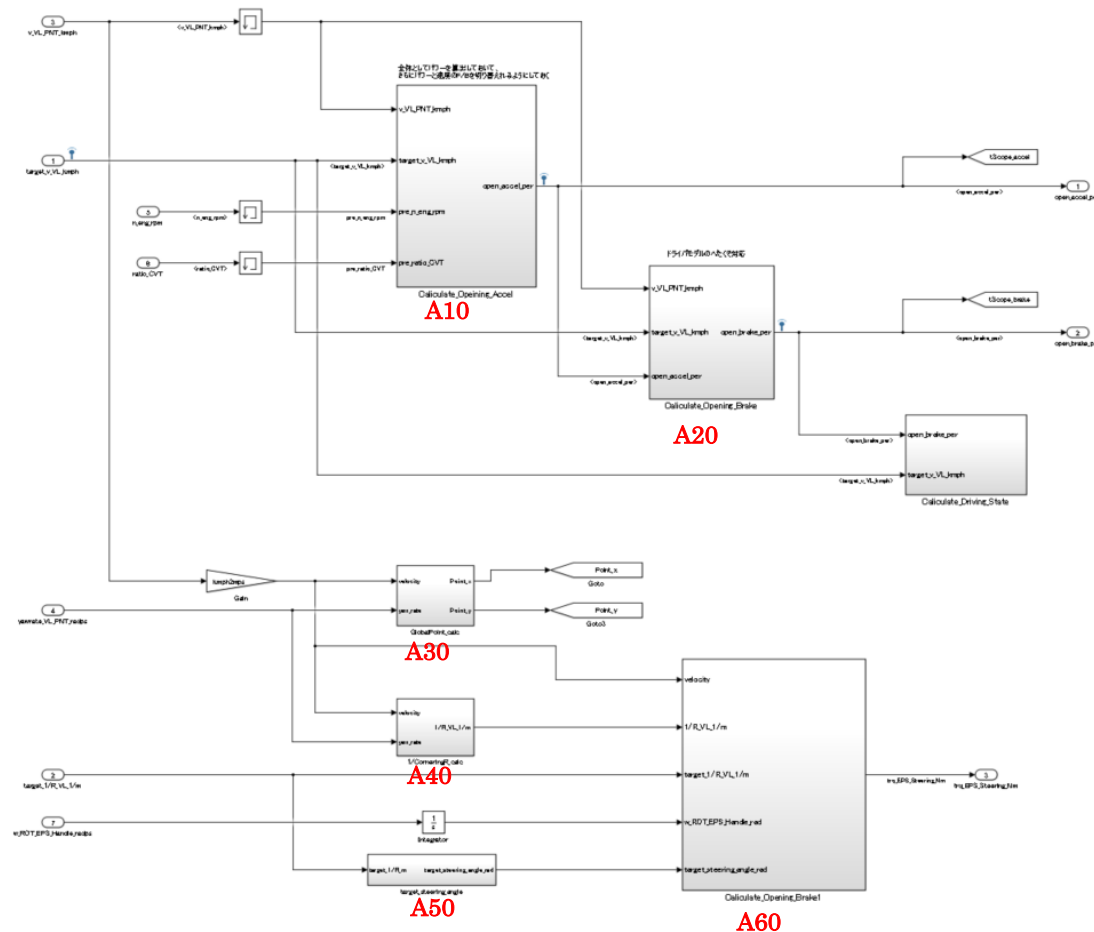


図 5.2.1.2. データフローダイアグラム: 第2階層 Driver システム



## 5.2.1.3 入出力仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.2.1.3. 参照。  
上記解説書に対する追加分を以下に示す。

入力			
名称	名称	名称	説明
target_1/R_VL_1/m	1/m	-	目標曲率(直線走行対応のため逆数とした)
yawrate_VL_PNT_radps	rad/s	-	車体のヨーレート
omg_EPS_Steering_radps	rad/s	-	操舵角速度
出力			
名称	単位	範囲	説明
trq_EPS_Steering_Nm	rad/s	-	操舵トルク

## 5.2.1.4 パラメータ仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.2.1.4. に対し、追加分を下記に記載する。それ以外は上記解説書参照。

変数名	設定値	単位	説明
Driver_Steer_angle_Igain	0	-	フィードバック制御 I ゲイン値
Driver_Steer_angle_Pgain	50000	-	フィードバック制御 P ゲイン値
Driver_Steer_radius_Igain	50	-	フィードバック制御 I ゲイン値
Driver_Steer_radius_Pgain	100000	-	フィードバック制御 P ゲイン値
Driver_Steer_v_deadzone_mps	0.2	m/s	極低速用操舵制御切り替え速度
Driver_Steer_zerocross_gain	1	-	極低速用操舵制御切り替え速度ゲイン
EPS_PNT_Ratio_EPS_Pinion2Rack	0.01	m/rad	ピニオン回転からラック直線運動への変換
VL_PNT_l_wheelbase_m	2.7	m	車両ホイールベース
EPS_PNT_length_knuckle_arm_FR_m	0.2	m	右フロントナックルアーム長さ

## 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  
運動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  
定常円旋廻における車両の挙動を確認するモデル
- ③ モデル化した機能  
ドライバのアクセルとブレーキ、ステアリング操作により加減速、旋廻を行いモード走行パターンに追従する機能

## 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。

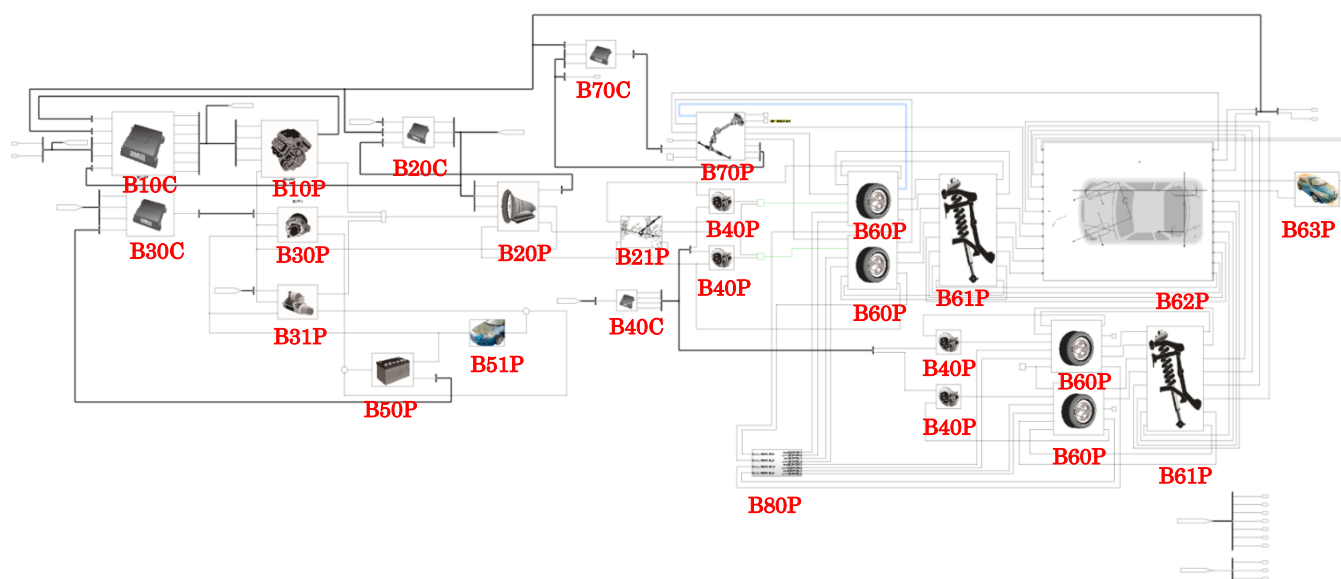


図 5.2.2.2. データフローダイアグラム: 第2階層 Vehicle システム

## 5.2.2.3 入出力仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.2.2.3. に対し、追加分を下記に記載する。

入力			
名称	単位	範囲	説明
trq_EPS_Steering_Nm	Nm	-	操舵トルク
出力			
名称	単位	範囲	説明
yawrate_VL_PNT_radps	rad/s	-	車体のヨーレート
omg_EPS_Steering_radps	rad/s	-	操舵角速度

## 5.2.2.4 パラメータ仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.2.2.4. に対し、追加分を下記に記載する。

変数名	設定値	単位	説明
BK_PNT_brake_balance_front	0.6	-	ブレーキバランスフロント割合
TIRE_PNT_F_cor_tire_N	<4x17>	N	コーナリングフォースマップ
TIRE_PNT_W_cor_tire_N	<1x4>	N	コーナリングフォースマップ x-タイヤ鉛直荷重
TIRE_PNT_rad_cor_tire_rad	<1x17>	rad	コーナリングフォースマップ y-タイヤスリップ角
TIRE_PNT_length_pneumatic_trail_FL_m	-0.005	m	ニューマチックトレール
TIRE_PNT_length_pneumatic_trail_FR_m	-0.005		
TIRE_PNT_length_pneumatic_trail_RL_m	-0.005		
TIRE_PNT_length_pneumatic_trail_RR_m	-0.005		
TIRE_PNT_sgn_tire	1000000	-	タイヤの角度符号判定用
TIRE_PNT_lowergurad_rad_cor_tire_rad	-1.5708	rad	タイヤ切れ角下限ガード
TIRE_PNT_uppergurad_rad_cor_tire_rad	1.5708	rad	タイヤ切れ角上限ガード
TIRE_PNT_v_zerocross_gain	1	m/s	車両速度がこの設定速度[m/s]以下のときコーナリングフォースを滑らかに 0[N]に落とす
TIRE_PNT_z_stiffness_FL_Npm	260000	N/m	タイヤ上下硬さ
TIRE_PNT_z_stiffness_FR_Npm	260000		
TIRE_PNT_z_stiffness_RL_Npm	260000		
TIRE_PNT_z_stiffness_RR_Npm	260000		
TIRE_PNT_z_tire_FL_ini_m	0.0143	m	タイヤ初期変位
TIRE_PNT_z_tire_FR_ini_m	0.0143		
TIRE_PNT_z_tire_RL_ini_m	0.0094		
TIRE_PNT_z_tire_RR_ini_m	0.0094		
SUS_PNT_tow_angle_FL_degree	0.2	deg	トー角
SUS_PNT_tow_angle_FR_degree	-0.2		
SUS_PNT_tow_angle_RL_degree	0.1		
SUS_PNT_tow_angle_RR_degree	-0.1		
tire_r	0.25	m	タイヤ動半径
myu_RRC	0.007	-	転がり抵抗係数
SUS_PNT_unsprung_mass_FR_kg	45	kg	右ばね下質量
SUS_PNT_unsprung_mass_RR_kg	35		
SUS_PNT_unsprung_mass_FL_kg	45	kg	左ばね下質量
SUS_PNT_unsprung_mass_RL_kg	35		
SUS_PNT_k_front_untireoll_Npm	7000	N/m	アンチロールバー剛性
SUS_PNT_k_rear_untireoll_Npm	7000		

変数名	設定値	単位	説明
SUS_PNT_k_front_sus_Npm SUS_PNT_k_rear_sus_Npm	25000 30000	N/m	バネ剛性
SUS_PNT_z_front_sus_ini_m SUS_PNT_z_rear_sus_ini_m	0.1313 0.0702	m	バネ初期変位
SUS_PNT_front_sus_speed_mps SUS_PNT_rear_sus_speed_mps	<29x1>	m/s	ダンパスピード
SUS_PNT_front_sus_rate_Nspm SUS_PNT_rear_sus_rate_Nspm	<29x1>	N/(m/s)	ダンパレート
SUS_PNT_front_sus_fric_N SUS_PNT_rear_sus_fric_N	40 30	N	摩擦力
SUS_PNT_front_sus_fric_gain SUS_PNT_rear_sus_fric_gain	10000 10000	-	速度 0 付近の時、摩擦力を滑らかにする係数
SUS_PNT_RollSteer_FR_rad SUS_PNT_RollSteer_RR_rad	<1x2>	rad	ロールステアマップ
SUS_PNT_RollSteer_FR_SamePhaseStroke_m SUS_PNT_RollSteer_RR_SamePhaseStroke_m	<1x2>	m	ロールステアマップ x-同位相ストローク
SUS_PNT_RollSteer_FR_AntiPhaseStroke_m SUS_PNT_RollSteer_RR_AntiPhaseStroke_m	<1x2>	m	ロールステアマップ y-逆位相ストローク
SUS_PNT_CamberAngle_FR_rad SUS_PNT_CamberAngle_RR_rad	<1x2>	rad	キャンバー角マップ
SUS_PNT_CamberAngle_FR_SamePhaseStroke_m SUS_PNT_CamberAngle_RR_SamePhaseStroke_m	<1x2>	m	キャンバー角マップ x-同位相ストローク
SUS_PNT_CamberAngle_FR_AntiPhaseStroke_m SUS_PNT_CamberAngle_RR_AntiPhaseStroke_m	<1x2>	m	キャンバー角マップ y-逆位相ストローク
SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_FR_m SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_RR_m	<1x2>	m	モーメントアームリンク x 軸マップ
SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_FR_SamePhaseStroke_m SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_RR_SamePhaseStroke_m	<1x2>	m	モーメントアームリンク x 軸マップ x-同位相ストローク
SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_FR_AntiPhaseStroke_m SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_RR_AntiPhaseStroke_m	<1x2>	m	モーメントアームリンク x 軸マップ y-逆位相ストローク
SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_FR_m SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_RR_m	<2x2>	m	モーメントアームリンク y 軸マップ
SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_FR_SamePhaseStroke_m SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_RR_SamePhaseStroke_m	<1x2>	m	モーメントアームリンク y 軸マップ x-同位相ストローク
SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_FR_AntiPhaseStroke_m SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_RR_AntiPhaseStroke_m	<1x2>	m	モーメントアームリンク y 軸マップ y-逆位相ストローク
VL_PNT_hight_pitch_center_gravity_m	0.1	m	重心ピッチセンター高さ
VL_PNT_hight_roll_center_gravity_m	0.1362	m	重心ロールセンター高さ
VL_PNT_Inertia_pitch_axis	1500	kgm <sup>2</sup>	ピッチ軸周り慣性モーメント
VL_PNT_Inertia_roll_axis	400	kgm <sup>2</sup>	ロール軸周り慣性モーメント
VL_PNT_Inertia_yaw_axis	1300	kgm <sup>2</sup>	ヨー軸周り慣性モーメント
VL_PNT_l_center2front_m	1.0714	m	フロント～重心距離
VL_PNT_l_center2rear_m	1.6286	m	リヤ～重心距離
VL_PNT_slip_angle_vel_guard_mps	1	m/s	重心スリップ角の車両速度で割る計算の発散防止の基準速度
VL_PNT_width_tread_front_m	1.5	m	フロントトレッド幅
VL_PNT_width_tread_rear_m	1.5	m	リヤトレッド幅

変数名	設定値	単位	説明
VL_PNT_V_wind	0	m/s	風速
VL_PNT_Vehicle_theta_degree	0	deg	登坂角度
M_car	1260	kg	車両重量
EPS_PNT_Inertia_EPS_Handle	0.038	kgm <sup>2</sup>	ステアリングホイールイナーシャ
EPS_PNT_K_EPS_TorsionBar	135	Nm/rad	トーションバーねじり剛性
EPS_PNT_D_EPS_TorsionBar	22.6495	Nm/(rad/s)	トーションバーのねじり減衰
EPS_PNT_LocktoLock_rad	6.2832	rad	ロック to ロック(2 回転)
EPS_PNT_Ratio_EPS_Motor2Pinion	18	-	モータギヤレシオ
EPS_PNT_Ratio_EPS_Pinion2Rack	0.01	m/rad	ピニオン回転からラック直線運動への変換
EPS_PNT_M_EPS_rack_kg	100	kg	EPS のラック質量
EPS_PNT_D_EPS_rack_Nspm	500	N/(m/s)	EPS ラックの減衰
EPS_PNT_R_EPS_Motor	0.01	Ω	モータ巻線抵抗
EPS_PNT_k_EPS_Motor_radps2Volt	0.024	V/(rad/s)	モータ起電力定数
EPS_PNT_length_knuckle_arm_FR_m	0.02	m	FR ナックルアーム長
EPS_PNT_length_knuckle_arm_FL_m	0.02	m	FL ナックルアーム長
ROAD_ENV_myu_road_surface	0.9	-	タイヤ接地面摩擦係数

#### 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

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.2.3.参照。

#### 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

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.2.4.1 参照。

#### 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。

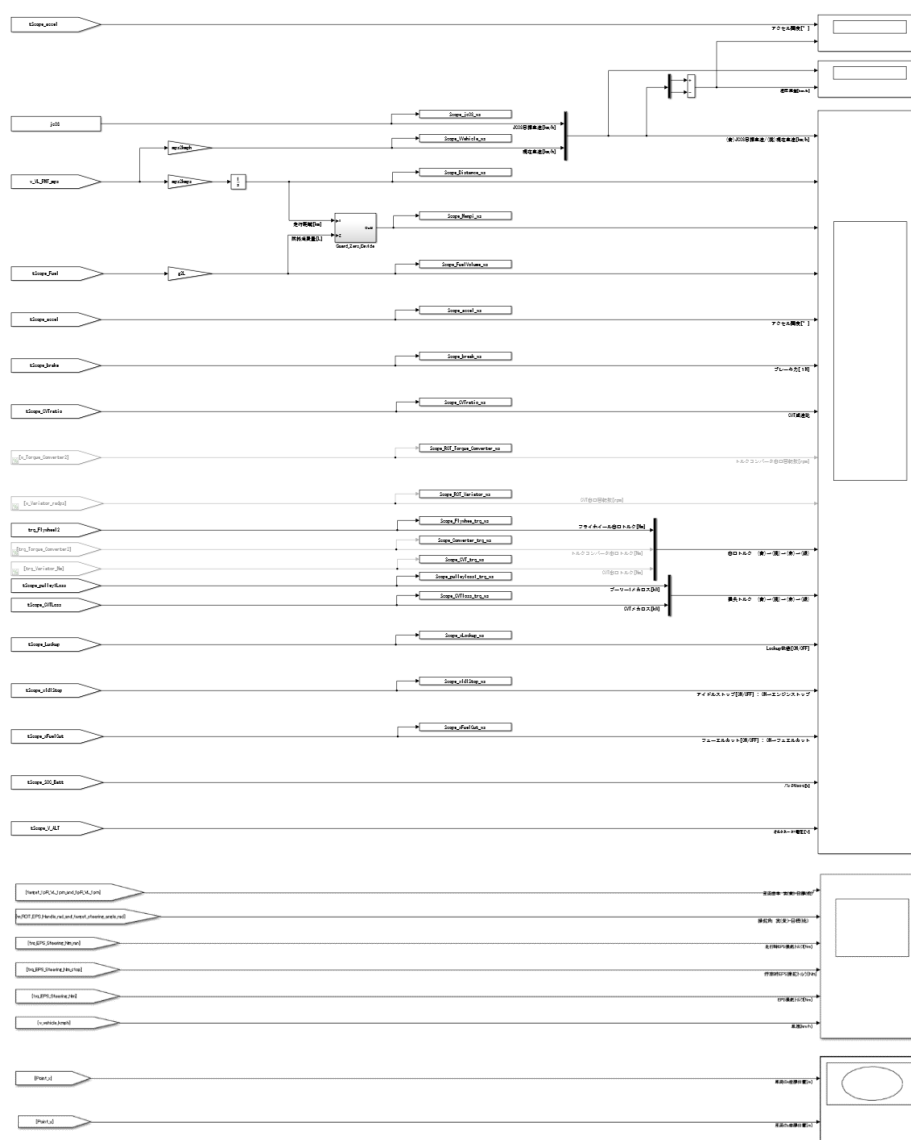


図 4.2.4.2. データフローダイアグラム: 第 2 階層 Monitor システム

#### 5.2.4.3 入出力仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.2.4.3.参照。  
上記解説書に対する追加点を以下に示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
real_and_target_lpR_VL_lpm	l/m	-	実および目標旋回曲率
real_and_target_omg_steering_angle_rad	rad	-	実および目標操舵角
trq_EPS_Steering_Nm_ran	Nm	-	走行時操舵トルク
trq_EPS_Steering_Nm_stop	Nm	-	停車時操舵トルク
trq_EPS_Steering_Nm	Nm	-	操舵トルク
v_vehicle_kmph	km/h	-	車両速度
Point_x	m	-	車両 X 座標
Point_y	m	-	車両 Y 座標
出力			
名称	単位	範囲	説明
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

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.1.参照。

#### 5.3.2. [A20: ブレーキ(開度)]システムの機能仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.2.参照。



## 5.3.3. [A30: 車両座標位置計算]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層車両座標位置計算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

車両の絶対座標位置を算出するモデルである

## ② モデル化の範囲・抽象度

車両の X、Y 座標位置を算出する

## ③ モデル化した機能

ヨーレートと車両速度から算出した X 方向速度と Y 方向速度を元に X、Y 座標位置を算出する

## 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。

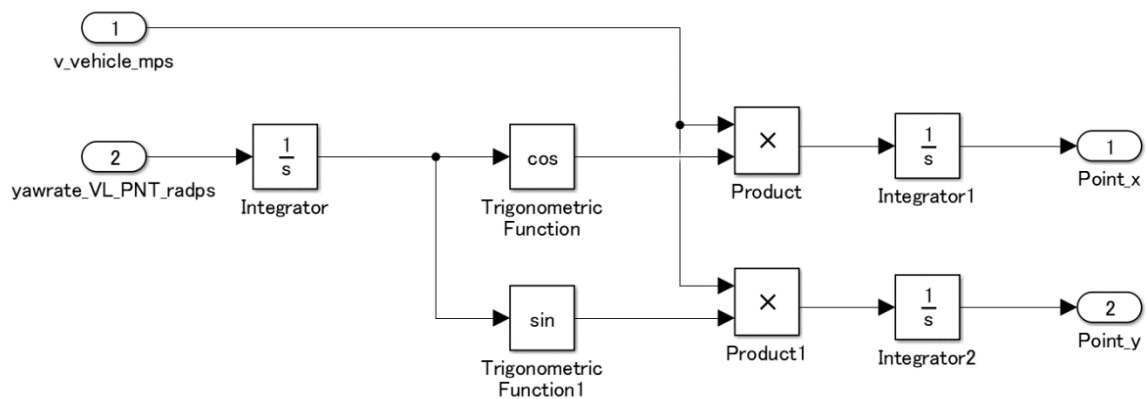


図 5.3.3.2. データフローダイアグラム: 第3階層車両座標位置計算システム

## 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
v_VL_mps	m/s	-	車両速度
yawrate_VL_PNT_radps	rad/s	-	車体のヨーレート
出力			
名称	単位	範囲	説明
Point_x	m	-	車両 X 座標
Point_y	m	-	車両 Y 座標

## 5.3.3.4 パラメータ仕様

現仕様においては、本システムのパラメータはなし。

## 5.3.3.5 その他の情報

なし

### 5.3.4. [A40:旋廻曲率計算]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層旋廻曲率計算システムの機能仕様を記述する。

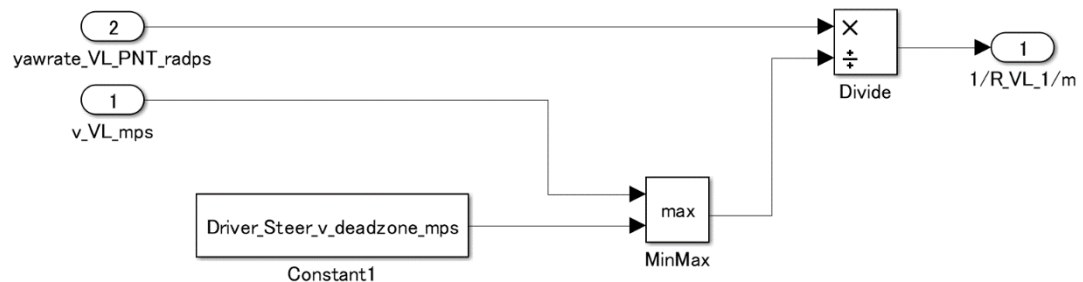
#### 5.3.4.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
カーブを走行する車両の曲率を算出するモデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
カーブを走行する車両の曲率を算出する
- ③ モデル化した機能  
ヨー角と車両速度から曲率を算出する

#### 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。



#### 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
v_VL_mps	m/s	-	車両速度
yawrate_VL_PNT_radps	rad/s	-	車体のヨーレート
出力			
名称	単位	範囲	説明
1/R_VL_1/m	1/m	-	旋回曲率(直線走行対応のため逆数とした)

#### 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
Driver_Steer_v_deadzone_mps	0.2	m/s	極低速用操舵制御切り替え速度

#### 5.3.4.5 その他の情報

なし

### 5.3.5. [A50: 目標操舵角計算]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層目標操舵角計算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  
目標曲率から目標操舵角を算出するモデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
目標曲率を追従するための操舵角を算出するモデル
- ③ モデル化した機能  
目標曲率から目標操舵角を算出する機能

#### 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。

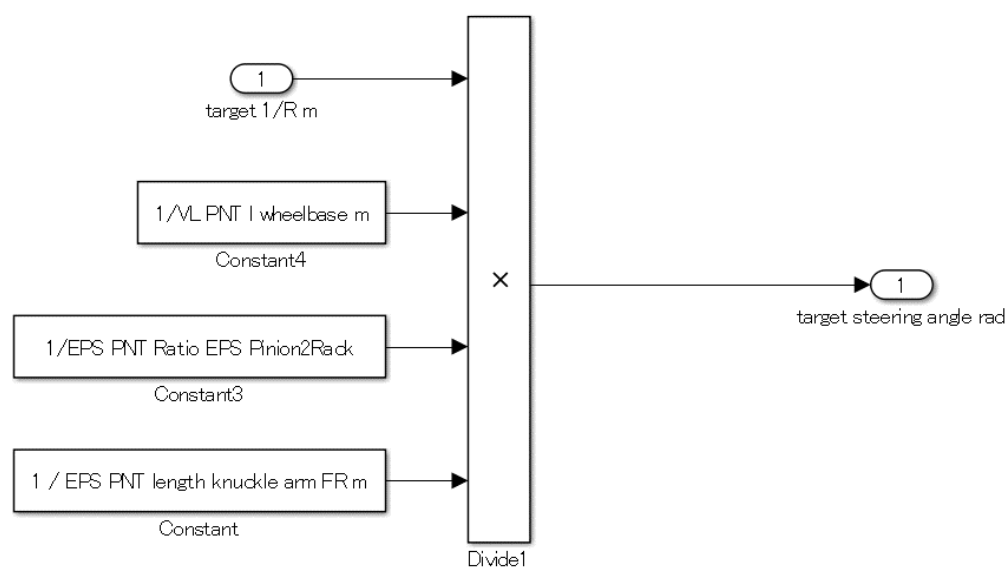


図 5.3.5.2. データフローダイアグラム: 第3階層目標操舵角計算システム

#### 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
target_1/R_VL_1/m	1/m	-	目標曲率(直線走行対応のため逆数とした)
出力			
名称	単位	範囲	説明
target_Steering_angle_rad	rad	-	目標操舵角

## 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
VL_PNT_l_wheelbase_m	2.7	m	ホイールベース長さ
EPS_PNT_Ratio_EPS_Pinion2Rack	0.01	-	ピニオンとラックの比率
EPS_PNT_length_knuckle_arm_FR_m	0.2	m	右フロントナックルアーム長さ

## 5.3.5.5 その他の情報

なし

### 5.3.6. [A60: 操舵トルク計算]システムの機能仕様

ガイドライン準拠モデル第3階層操舵トルク計算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

ドライバのステアリング操舵トルクを算出するモデルである

② モデル化の範囲・抽象度

目標曲率、目標操舵角の追従に必要な操舵トルクを算出するモデル

③ モデル化した機能

通常時は目標曲率と実曲率の差分を元に操舵トルクを算出するPI制御

極低速時は目標操舵角と実操舵角との差分を元に操舵トルクを算出するPI制御

#### 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。

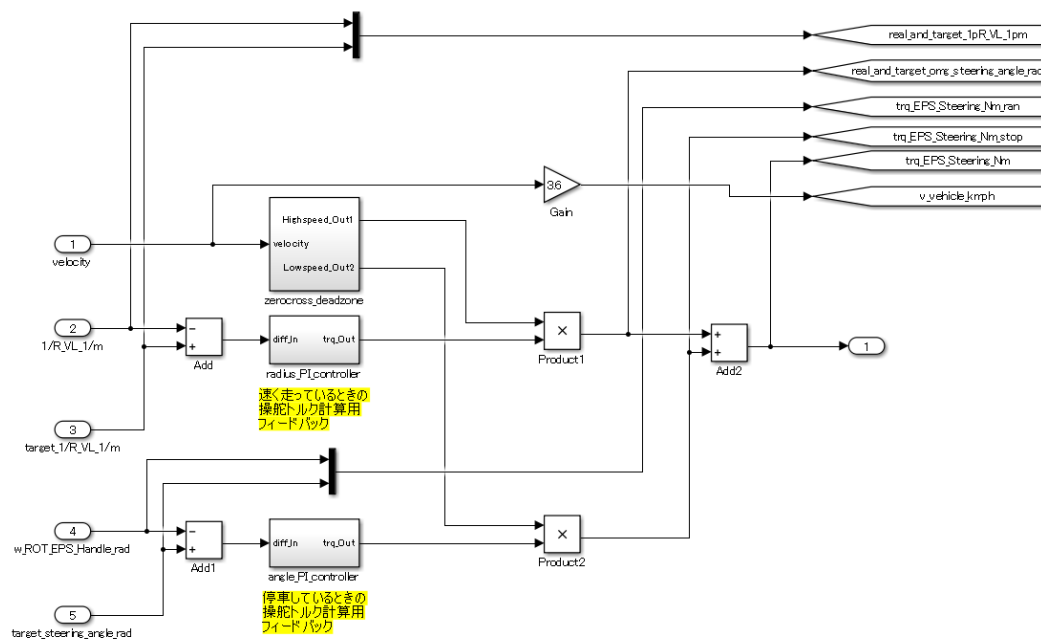


図 5.3.6.2. データフローダイアグラム: 第3階層操舵トルク計算システム

## 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
v_VL_mps	m/s	-	車両速度
1/R_VL_1/m	1/m	-	旋回曲率(直線走行対応のため逆数とした)
target_1/R_VL_1/m	1/m	-	目標曲率(直線走行対応のため逆数とした)
theta_EPS_Steering_rad	rad/s	-	操舵角
target_Steering_angle_rad	rad	-	目標操舵角
出力			
名称	単位	範囲	説明
trq_EPS_Steering_Nm	Nm	-	操舵トルク

## 5.3.6.4 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
Driver_Steer_angle_Igain	0	-	フィードバック制御 I ゲイン値
Driver_Steer_angle_Pgain	500	-	フィードバック制御 P ゲイン値
Driver_Steer_radius_Igain	50000	-	フィードバック制御 I ゲイン値
Driver_Steer_radius_Pgain	100000	-	フィードバック制御 P ゲイン値
Driver_Steer_v_deadzone_mps	0.2	m/s	極低速用操舵制御切り替え速度
Driver_Steer_zerocross_gain	1	-	極低速用操舵制御切り替え速度ゲイン

## 5.3.6.5 その他の情報

なし

## 5.3.7. [B10C: ENG\_CNT]システムの機能仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書(Ver. 1.0)』の 5.3.3.参照。

## 5.3.8. [B20C: TM\_CNT]システムの機能仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書(Ver. 1.0)』の 5.3.4.参照。

## 5.3.9. [B30C: ALT\_CNT]システムの機能仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書(Ver. 1.0)』の 5.3.5.参照。

### 5.3.10. [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

#### 5.3.10.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
運動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  
制動力を分配する機能

#### 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。

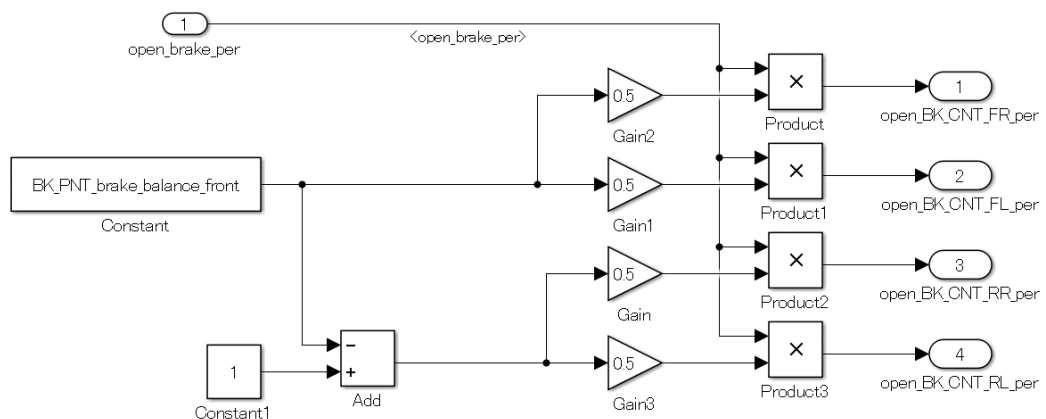


図 5.3.10.2. データフローダイアグラム: 第3階層 BK\_CNT システム

#### 5.3.10.3 入出力仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.6.3 に対し追加分を下記に記載する。それ以外は上記解説書参照。

出力			
名称	単位	範囲	説明
open_BK_CNT_FR_per	%	[0 100]	右フロントブレーキ開度
open_BK_CNT_FL_per	%	[0 100]	左フロントブレーキ開度
open_BK_CNT_RR_per	%	[0 100]	右リヤブレーキ開度
open_BK_CNT_RL_per	%	[0 100]	左リヤブレーキ開度

#### 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
BK_PNT_brake_balance_front	0.6	-	ブレーキバランスフロント割合

#### 5.3.10.5 その他の情報

なし。

## 5.3.11. [B70C: EPS\_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 EPS\_CNT 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  
運動性能評価用の EPS 制御 ECU モデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
ステアリングの実トルクとモータの回転数からモータの目標トルクを算出するモデル
- ③ モデル化した機能  
ステアリングの実トルクに比例したトルクアシスト制御  
速すぎるモータ回転数を抑制するダンピング制御

## 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。

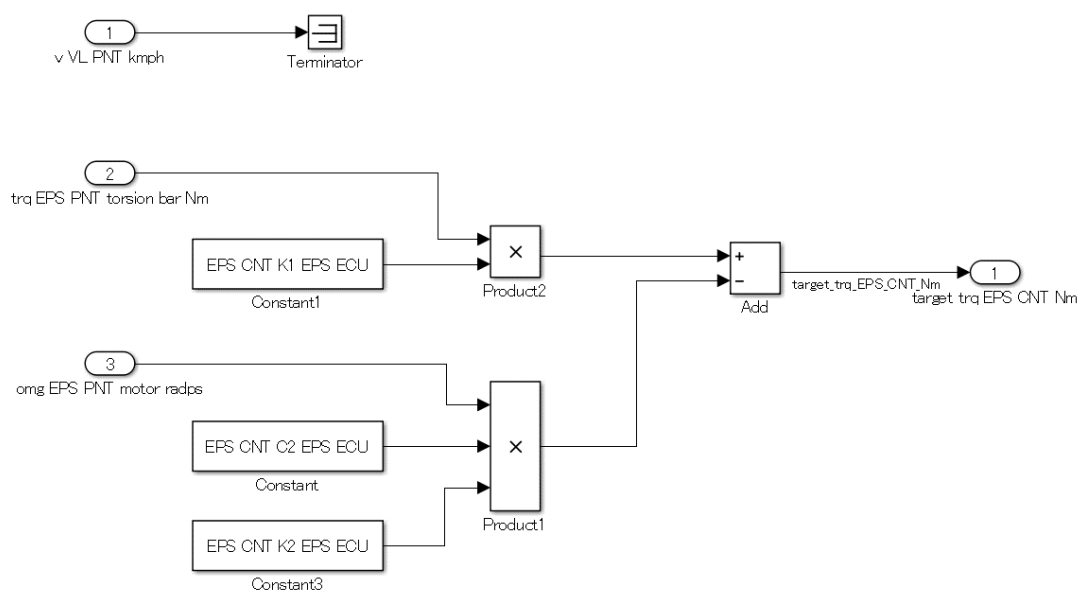


図 5.3.11.2. データフローダイアグラム: 第3階層 EPS\_CNT システム

## 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
v_VL_PNT_kmph	km/h	[0 200]	車両速度
trq_EPS_PNT_torsion_bar_Nm	Nm	-	操舵トルク
omg_EPS_PNT_motor_radps	rad/s	-	モータ角速度
出力			
名称	単位	範囲	説明
target_trq_EPS_CNT_Nm	Nm	-	目標モータトルク



## 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
EPS_CNT_C2_EPS_ECU	300	-	モータ速度比例ゲイン(ダンピング係数)
EPS_CNT_K1_EPS_ECU	1	-	ステアリング操舵力のアシスト係数
EPS_CNT_K2_EPS_ECU	0.5	-	モータ速度比例ゲイン(ダンピング係数)

## 5.3.11.5 その他の情報

なし

## 5.3.12. [B10P: ENG\_PNT]システムの機能仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.1.7.参照

## 5.3.13. [B20P: TM\_PNT]システムの機能仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.8.参照。

## 5.3.14. [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

## 5.3.14.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
運動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  
左右ドライブシャフトへのトルクの分配

## 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。

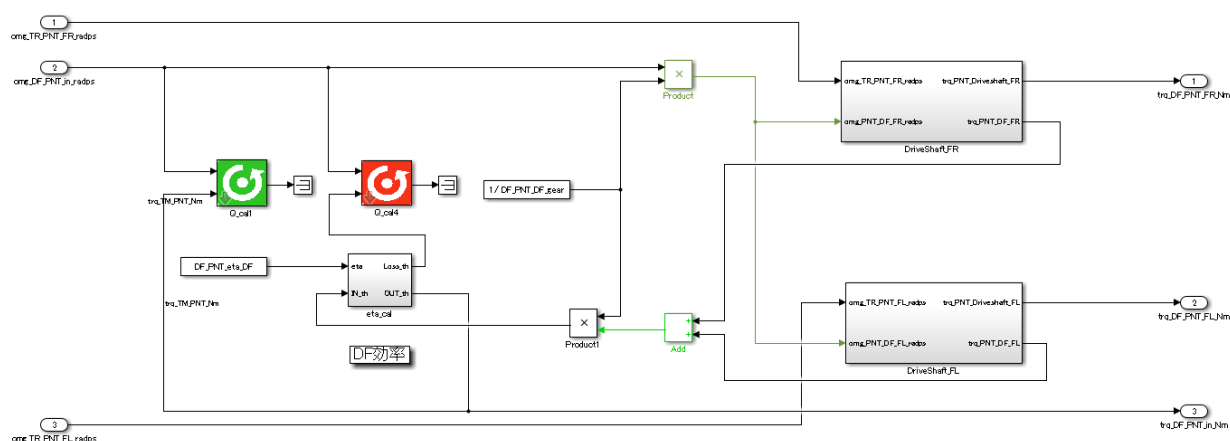


図 5.3.14.2. データフローダイアグラム: 第3階層 DF\_PNT システム

## 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
omg_TR_PNT_FR_radps	rad/s	-	右フロントタイヤ回転数
omg_TR_PNT_FL_radps	rad/s	-	左フロントタイヤ回転数
omg_DF_PNT_in_radps	rad/s	-	入力回転数
出力			
名称	単位	範囲	説明
trq_DF_PNT_FL_Nm	Nm	-	左フロント出カトルク
trq_DF_PNT_FR_Nm	Nm	-	右フロント出カトルク
trq_DF_PNT_in_Nm	Nm	-	入カトルク

## 5.3.14.4 パラメータ仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.9.4 参照。

## 5.3.14.5 その他の情報

なし

## 5.3.15. [B30P: ALT\_PNT]システムの機能仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.10.参照。

## 5.3.16. [B31P: ST\_PNT]システムの機能仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.11.参照。

## 5.3.17. [B40P: BK\_FL\_PNT/ BK\_FR\_PNT/ BK\_RL\_PNT/ BK\_RR\_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\_FL\_PNT/ BK\_FR\_PNT/ BK\_RL\_PNT/ BK\_RR\_PNT システムの機能仕様を記述する

## 5.3.17.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
燃費性能評価用の左フロント、右フロント、左リヤおよび、右リヤ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

## 5.3.17.2 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。

下図は BK\_FL\_PNT の図だが BK\_FR\_PNT/ BK\_RL\_PNT/ BK\_RR\_PNT も入出力名、変数名を除き同じである。

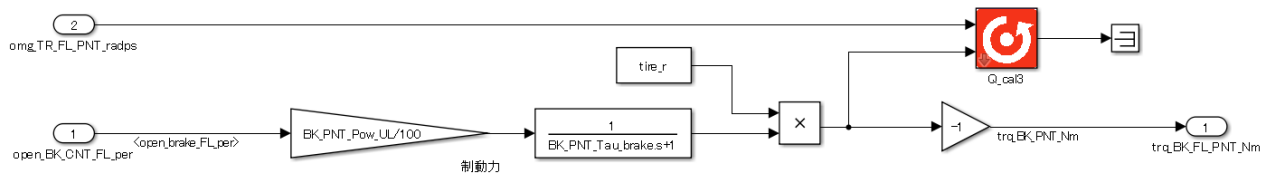


図 5.3.17.2. データフローダイアグラム: 第3階層 BK\_FL\_PNT システム

## 5.3.17.3 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
open_BK_CNT_FL_per open_BK_CNT_FR_per open_BK_CNT_RL_per open_BK_CNT_RR_per	%	[0 100]	ブレーキ開度
omg_TR_FL_PNT_radps omg_TR_FR_PNT_radps omg_TR_RL_PNT_radps omg_TR_RR_PNT_radps	rad/s	-	タイヤ回転数
出力			
名称	単位	範囲	説明
trq_BK_FL_PNT_Nm trq_BK_FR_PNT_Nm trq_BK_RL_PNT_Nm trq_BK_RR_PNT_Nm	Nm	-	ブレーキ制動トルク

## 5.3.17.4 パラメータ仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.12.4 参照

## 5.3.17.5 その他の情報

なし

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

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.13.参照。

## 5.3.19. [B51P: EL\_PNT]システムの機能仕様

『自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.14.参照。

### 5.3.20. [B60P: TR\_FL\_PNT/ TR\_FR\_PNT/ TR\_RL\_PNT/ TR\_RR\_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\_FL\_PNT/ TR\_FR\_PNT/ TR\_RL\_PNT/ TR\_RR\_PNT システムの機能仕様を記述する

#### 5.3.20.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
運動性能評価用の左フロント、右フロント、左リヤおよび、右リヤ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  
操舵時のタイヤ横力  
路面の上下動に応じたタイヤのたわみ
- 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  
摩擦円でグリップ力を制限する  
タイヤスリップ角に応じたタイヤ横力算出機能  
路面の上下動に応じたタイヤ荷重の算出機能

#### 5.3.20.2 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。

下図は TR\_FL\_PNT の図だが TR\_FR\_PNT/TR\_RL\_PNT/TR\_RR\_PNT も入出力名、変数名を除き同じである。

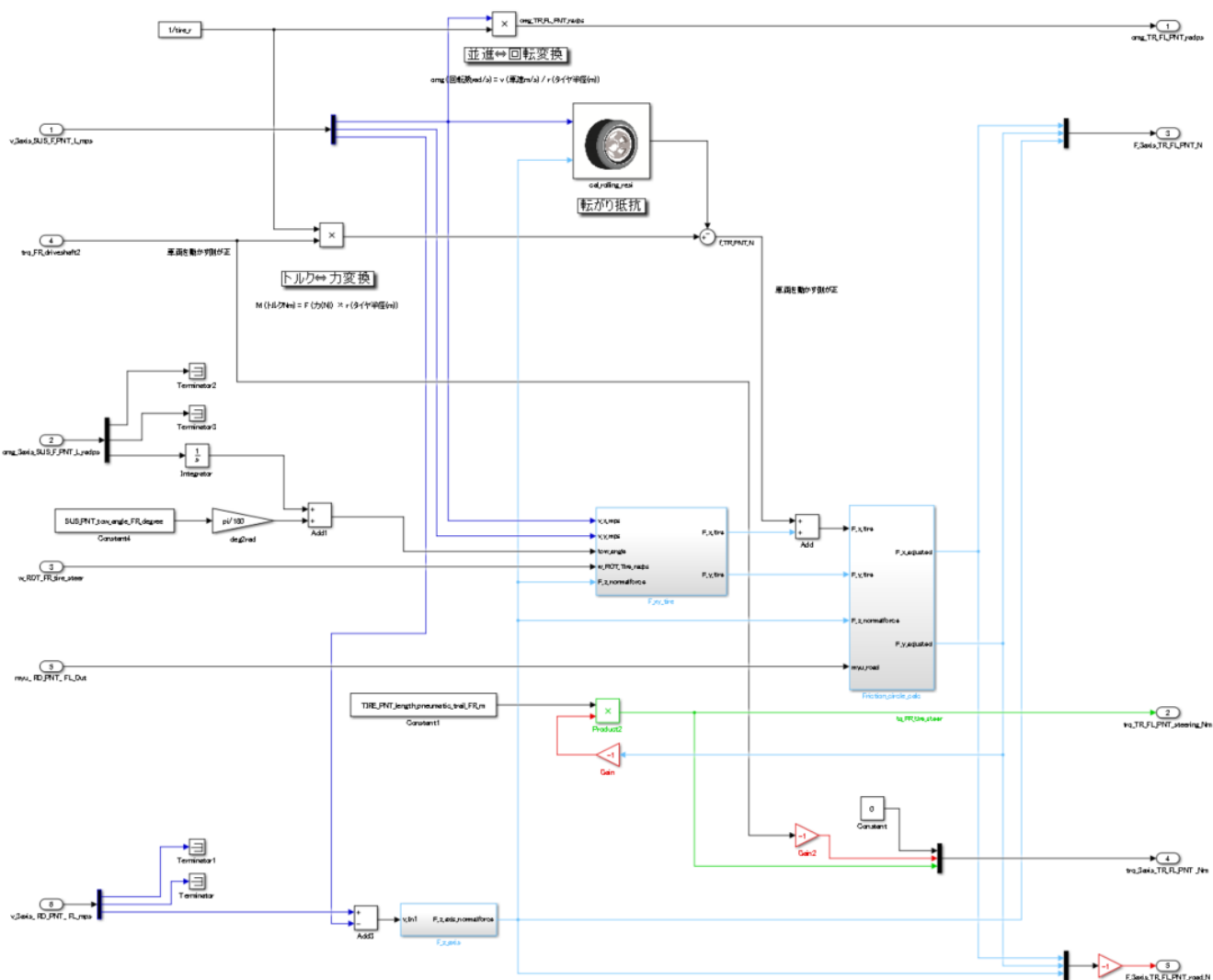


図 5.3.20.2. データフローダイアグラム:第3階層 TR FL PNT システム

## 5.3.20.3 データフローダイアグラム

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
omg_EPS_PNT_steering_FL_radps omg_EPS_PNT_steering_FR_radps omg_EPS_PNT_steering_RL_radps omg_EPS_PNT_steering_RR_radps	rad/s	-	タイヤ操舵角速度
trq_driveshaft_FL_Nm trq_driveshaft_FR_Nm trq_driveshaft_RL_Nm trq_driveshaft_RR_Nm	Nm	-	(ディファレンシャルギア出口トルク)－(ブレーキ制動トルク)
omg_3axis_SUS_F_PNT_L_TR_radps omg_3axis_SUS_F_PNT_R_TR_radps omg_3axis_SUS_R_PNT_L_TR_radps omg_3axis_SUS_R_PNT_R_TR_radps	rad/s	-	タイヤの支持点の 3 軸回転角速度
v_3axis_SUS_F_PNT_L_TR_mps v_3axis_SUS_F_PNT_R_TR_mps v_3axis_SUS_R_PNT_L_TR_mps v_3axis_SUS_R_PNT_R_TR_mps	m/s	-	タイヤの支持点の 3 軸速度
v_3axis_RD_PNT_FL_mps v_3axis_RD_PNT_FR_mps v_3axis_RD_PNT_RL_mps v_3axis_RD_PNT_RR_mps	m/s	-	タイヤの接地面の 3 軸の速度
myu_RD_PNT_FL_Out myu_RD_PNT_FR_Out myu_RD_PNT_RL_Out myu_RD_PNT_RR_Out	-	-	タイヤの接地面の摩擦係数
出力			
名称	単位	範囲	説明
trq_TR_FL_PNT_steering_Nm trq_TR_FR_PNT_steering_Nm trq_TR_RL_PNT_steering_Nm trq_TR_RR_PNT_steering_Nm	Nm	-	タイヤ操舵トルク
trq_3axis_TR_FL_PNT_TR_Nm trq_3axis_TR_FR_PNT_TR_Nm trq_3axis_TR_RL_PNT_TR_Nm trq_3axis_TR_RR_PNT_TR_Nm	Nm	-	タイヤの支持点の 3 軸トルク
F_3axis_TR_FL_PNT_TR_N F_3axis_TR_FR_PNT_TR_N F_3axis_TR_RL_PNT_TR_N F_3axis_TR_RR_PNT_TR_N	N	-	タイヤの支持点の 3 軸推進力
omg_TR_FL_PNT_radps omg_TR_FR_PNT_radps omg_TR_RL_PNT_radps omg_TR_RR_PNT_radps	rad/s	-	ドライブシャフト回転速度



出力			
名称	単位	範囲	説明
F_3axis_TR_FL_PNT_road_N F_3axis_TR_FR_PNT_road_N F_3axis_TR_RL_PNT_road_N F_3axis_TR_RR_PNT_road_N	N	-	タイヤの接地面の 3 軸の力

#### 5.3.20.4 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
TIRE_PNT_F_cor_tire_N	<4x17>	N	コーナリングフォースマップ
TIRE_PNT_W_cor_tire_N	<1x4>	N	コーナリングフォースマップ x-タイヤ鉛直荷重
TIRE_PNT_rad_cor_tire_rad	<1x17>	rad	コーナリングフォースマップ y-タイヤスリップ角
TIRE_PNT_length_pneumatic_trail_FL_m TIRE_PNT_length_pneumatic_trail_FR_m TIRE_PNT_length_pneumatic_trail_RL_m TIRE_PNT_length_pneumatic_trail_RR_m	-0.005 -0.005 -0.005 -0.005	m	ニューマチックトレール
TIRE_PNT_sgn_tire	1000000	-	タイヤの角度符号判定用
TIRE_PNT_lowergurad_rad_cor_tire_rad	-1.5708	rad	タイヤ切れ角下限ガード
TIRE_PNT_uppergurad_rad_cor_tire_rad	1.5708	rad	タイヤ切れ角上限ガード
TIRE_PNT_v_zerocross_gain	1	m/s	車両速度がこの設定速度[m/s]以下のときコーナリングフォースを滑らかに 0[N]に落とす
TIRE_PNT_z_stiffness_FL_Npm TIRE_PNT_z_stiffness_FR_Npm TIRE_PNT_z_stiffness_RL_Npm TIRE_PNT_z_stiffness_RR_Npm	260000 260000 260000 260000	N/m	タイヤ上下硬さ
TIRE_PNT_z_tire_FL_ini_m TIRE_PNT_z_tire_FR_ini_m TIRE_PNT_z_tire_RL_ini_m TIRE_PNT_z_tire_RR_ini_m	0.0143 0.0143 0.0094 0.0094	m	タイヤ初期変位
SUS_PNT_tow_angle_FL_degree SUS_PNT_tow_angle_FR_degree SUS_PNT_tow_angle_RL_degree SUS_PNT_tow_angle_RR_degree	0.2 -0.2 0.1 -0.1	deg	トー角
tire_r	0.25	m	タイヤ動半径
myu_RRC	0.007	-	転がり抵抗係数

#### 5.3.20.5 その他の情報

なし

### 5.3.21. [B61P: SUS\_F\_PNT/ SUS\_R\_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 SUS\_F\_PNT/ SUS\_R\_PNT システムの機能仕様を記述する

#### 5.3.21.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
運動性能評価用のフロントサスペンションモデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
フロントサスペンションの上下動を算出する
- ③ モデル化した機能  
左右でバネ、ダンパとバネ下質量  
アンチロールバー

## 5.3.21.2 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。

下図は SUS\_F\_PNT の図だが SUS\_R\_PNT も入出力名、変数名を除き同じである。

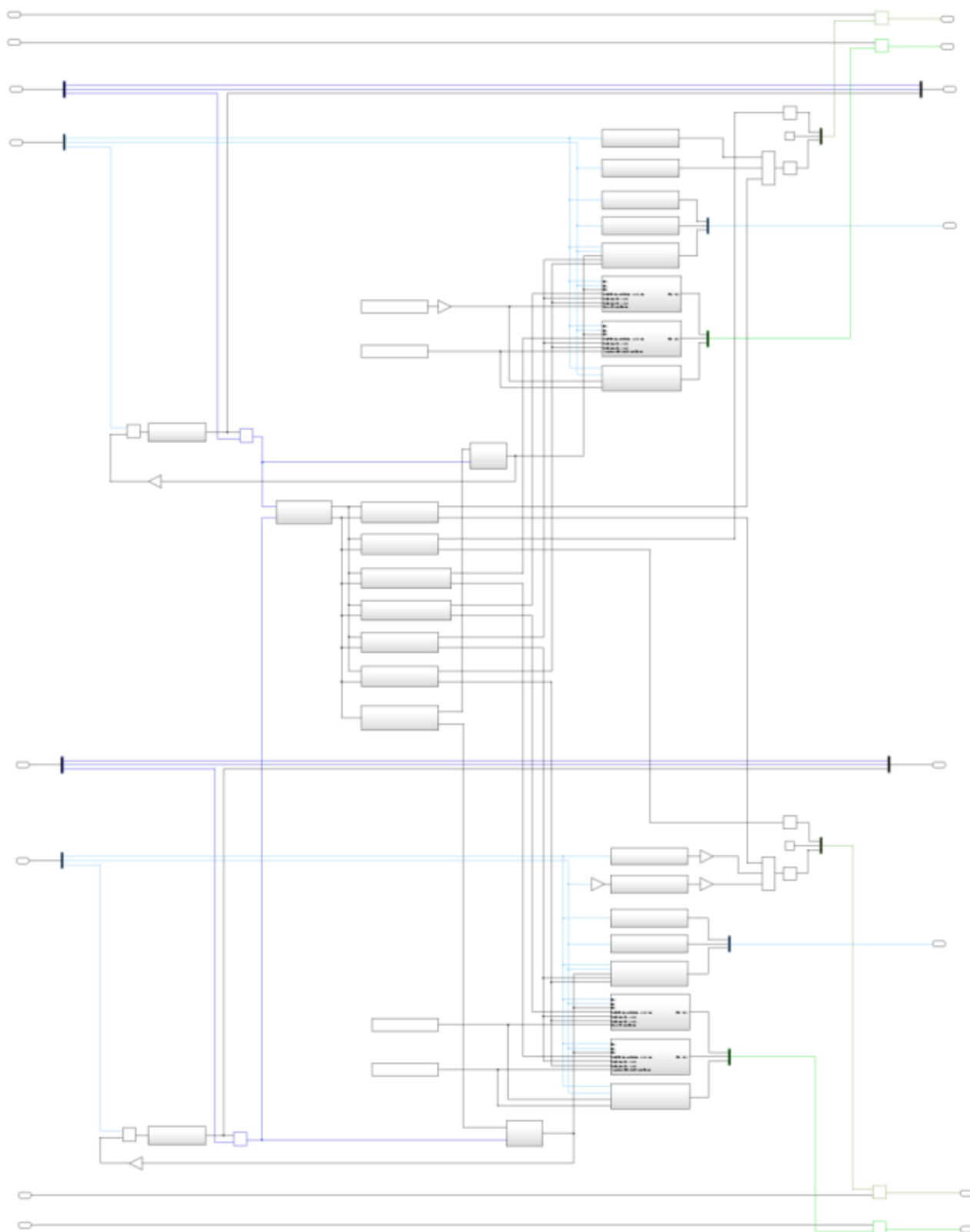


図 5.3.21.2. データフローダイアグラム:第 3 階層 SUS\_F\_PNT システム

## 5.3.21.3 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_3axis_TR_FL_PNT_TR_N F_3axis_TR_RL_PNT_TR_N	N	-	左タイヤの支持点の 3 軸推進力
trq_3axis_TR_FL_PNT_TR_Nm trq_3axis_TR_RL_PNT_TR_Nm	Nm	-	左タイヤの支持点の 3 軸トルク
F_3axis_TR_FR_PNT_TR_N F_3axis_TR_RR_PNT_TR_N	N	-	右タイヤの支持点の 3 軸推進力
trq_3axis_TR_FR_PNT_TR_Nm trq_3axis_TR_RR_PNT_TR_Nm	Nm	-	右タイヤの支持点の 3 軸トルク
v_3axis_VL_PNT_FL_SUS_mps v_3axis_VL_PNT_RL_SUS_mps	m/s	-	左サスペンション車体取り付け部の 3 軸の速度
omg_3axis_VL_PNT_FL_SUS_radps omg_3axis_VL_PNT_RL_SUS_radps	rad/s	-	左サスペンション車体取り付け部の 3 軸の角速度
v_3axis_VL_PNT_FR_SUS_mps v_3axis_VL_PNT_RR_SUS_mps	m/s	-	右サスペンション車体取り付け部の 3 軸の速度
omg_3axis_VL_PNT_FR_SUS_radps omg_3axis_VL_PNT_RR_SUS_radps	rad/s	-	右サスペンション車体取り付け部の 3 軸の角速度
出力			
名称	単位	範囲	説明
v_3axis_SUS_F_PNT_L_TR_mps v_3axis_SUS_R_PNT_L_TR_mps	m/s	-	左タイヤの支持点の 3 軸速度
omg_3axis_SUS_F_PNT_L_TR_radps omg_3axis_SUS_R_PNT_L_TR_radps	rad/s	-	左タイヤの支持点の 3 軸回転角速度
v_3axis_SUS_F_PNT_R_TR_mps v_3axis_SUS_R_PNT_R_TR_mps	m/s	-	右タイヤの支持点の 3 軸速度
omg_3axis_SUS_F_PNT_R_TR_radps omg_3axis_SUS_R_PNT_R_TR_radps	rad/s	-	右タイヤの支持点の 3 軸回転角速度
F_3axis_SUS_F_PNT_L_N F_3axis_SUS_R_PNT_L_N	N	-	左サスペンション車体取り付け部の 3 軸の力
trq_3axis_SUS_F_PNT_L_Nm trq_3axis_SUS_R_PNT_L_Nm	Nm	-	左サスペンション車体取り付け部の 3 軸のトルク
F_3axis_SUS_F_PNT_R_N F_3axis_SUS_R_PNT_R_N	N	-	右サスペンション車体取り付け部の 3 軸の力
trq_3axis_SUS_F_PNT_R_Nm trq_3axis_SUS_R_PNT_R_Nm	Nm	-	右サスペンション車体取り付け部の 3 軸のトルク

## 5.3.21.4 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
SUS_PNT_unsprung_mass_FR_kg	45	kg	右ばね下質量
SUS_PNT_unsprung_mass_RR_kg	35		
SUS_PNT_unsprung_mass_FL_kg	45	kg	左ばね下質量
SUS_PNT_unsprung_mass_RL_kg	35		
SUS_PNT_k_front_untirroll_Npm	7000	N/m	アンチロールバー剛性
SUS_PNT_k_rear_untirroll_Npm	7000		
SUS_PNT_k_front_sus_Npm	25000	N/m	バネ剛性
SUS_PNT_k_rear_sus_Npm	30000		
SUS_PNT_z_front_sus_ini_m	0.1313	m	バネ初期変位
SUS_PNT_z_rear_sus_ini_m	0.0702		
SUS_PNT_front_sus_speed_mps	<29x1>	m/s	ダンパスピード
SUS_PNT_rear_sus_speed_mps			
SUS_PNT_front_sus_rate_Nspm	<29x1>	N/(m/s)	ダンパレート
SUS_PNT_rear_sus_rate_Nspm			
SUS_PNT_front_sus_fric_N	40	N	摩擦力
SUS_PNT_rear_sus_fric_N	30		
SUS_PNT_front_sus_fric_gain	10000	-	速度 0 付近の時、摩擦力を滑らかにする係数
SUS_PNT_rear_sus_fric_gain	10000		
SUS_PNT_RollSteer_FR_rad	<1x2>	rad	ロールステアマップ
SUS_PNT_RollSteer_RR_rad			
SUS_PNT_RollSteer_FR_SamePhaseStroke_m	<1x2>	m	ロールステアマップ x-同位相ストローク
SUS_PNT_RollSteer_RR_SamePhaseStroke_m			
SUS_PNT_RollSteer_FR_AntiPhaseStroke_m	<1x2>	m	ロールステアマップ y-逆位相ストローク
SUS_PNT_RollSteer_RR_AntiPhaseStroke_m			
SUS_PNT_CamberAngle_FR_rad	<1x2>	rad	キャンバー角マップ
SUS_PNT_CamberAngle_RR_rad			
SUS_PNT_CamberAngle_FR_SamePhaseStroke_m	<1x2>	m	キャンバー角マップ x-同位相ストローク
SUS_PNT_CamberAngle_RR_SamePhaseStroke_m			
SUS_PNT_CamberAngle_FR_AntiPhaseStroke_m	<1x2>	m	キャンバー角マップ y-逆位相ストローク
SUS_PNT_CamberAngle_RR_AntiPhaseStroke_m			
SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_FR_m	<1x2>	m	モーメントアームリンク x 軸マップ
SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_RR_m			
SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_FR_SamePhaseStroke_m	<1x2>	m	モーメントアームリンク x 軸マップ x-同位相ストローク
SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_RR_SamePhaseStroke_m			
SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_FR_AntiPhaseStroke_m	<1x2>	m	モーメントアームリンク x 軸マップ y-逆位相ストローク
SUS_PNT_LinkMomentArm_xaxis_RR_AntiPhaseStroke_m			
SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_FR_m	<2x2>	m	モーメントアームリンク y 軸マップ
SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_RR_m			
SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_FR_SamePhaseStroke_m	<1x2>	m	モーメントアームリンク y 軸マップ x-同位相ストローク
SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_RR_SamePhaseStroke_m			
SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_FR_AntiPhaseStroke_m	<1x2>	m	モーメントアームリンク y 軸マップ y-逆位相ストローク
SUS_PNT_LinkMomentArm_yaxis_RR_AntiPhaseStroke_m			

変数名	設定値	単位	説明
SUS_PNT_LinkAngle_xaxis_FR_rad SUS_PNT_LinkAngle_xaxis_RR_rad	<2x2>	rad	x 軸リンク角マップ
SUS_PNT_LinkAngle_xaxis_FR_SamePhaseStroke_m SUS_PNT_LinkAngle_xaxis_RR_SamePhaseStroke_m	<1x2>	m	x 軸リンク角マップ x-同位相ストローク
SUS_PNT_LinkAngle_xaxis_FR_AntiPhaseStroke_m SUS_PNT_LinkAngle_xaxis_RR_AntiPhaseStroke_m	<1x2>	m	x 軸リンク角マップ y-逆位相ストローク
SUS_PNT_LinkAngle_yaxis_FR_rad SUS_PNT_LinkAngle_yaxis_RR_rad	<1x2>	rad	y 軸リンク角マップ
SUS_PNT_LinkAngle_yaxis_FR_SamePhaseStroke_m SUS_PNT_LinkAngle_yaxis_RR_SamePhaseStroke_m	<1x2>	m	y 軸リンク角マップ x-同位相ストローク
SUS_PNT_LinkAngle_yaxis_FR_AntiPhaseStroke_m SUS_PNT_LinkAngle_yaxis_RR_AntiPhaseStroke_m	<1x2>	m	y 軸リンク角マップ y-逆位相ストローク
SUS_PNT_LongitudinalComplianceSteer_FR_rad SUS_PNT_LongitudinalComplianceSteer_RR_rad	<1x2>	rad	前後カンプライアンスステアマップ
SUS_PNT_LongitudinalComplianceSteer_FR_Fx_N SUS_PNT_LongitudinalComplianceSteer_RR_Fx_N	<1x2>	N	前後カンプライアンスステアマップ x-タイヤカ
SUS_PNT_LateralComplianceSteer_FR_rad SUS_PNT_LateralComplianceSteer_RR_rad	<1x2>	rad	横カンプライアンスステアマップ
SUS_PNT_LateralComplianceSteer_FR_Fy_N SUS_PNT_LateralComplianceSteer_RR_Fy_N	<1x2>	N	横カンプライアンスステアマップ x-タイヤカ
VL_PNT_l_center2front_m VL_PNT_l_center2rear_m	1.0714 1.6286	m	車軸～重心距離
VL_PNT_width_tread_front_m VL_PNT_width_tread_rear_m	1.5 1.5	m	トレッド幅

## 5.3.21.5 その他の情報

なし

### 5.3.22. [B62P: 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

#### 5.3.22.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
運動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  
3 軸 6 自由度の車両速度を算出する
- 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  
ヨーレート算出  
ピッチレート算出  
ロールレート算出  
重心上下速度算出  
重心スリップ角の算出  
四輪それぞれの上下速度  
四輪それぞれの前後左右速度

### 5.3.22.2 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。

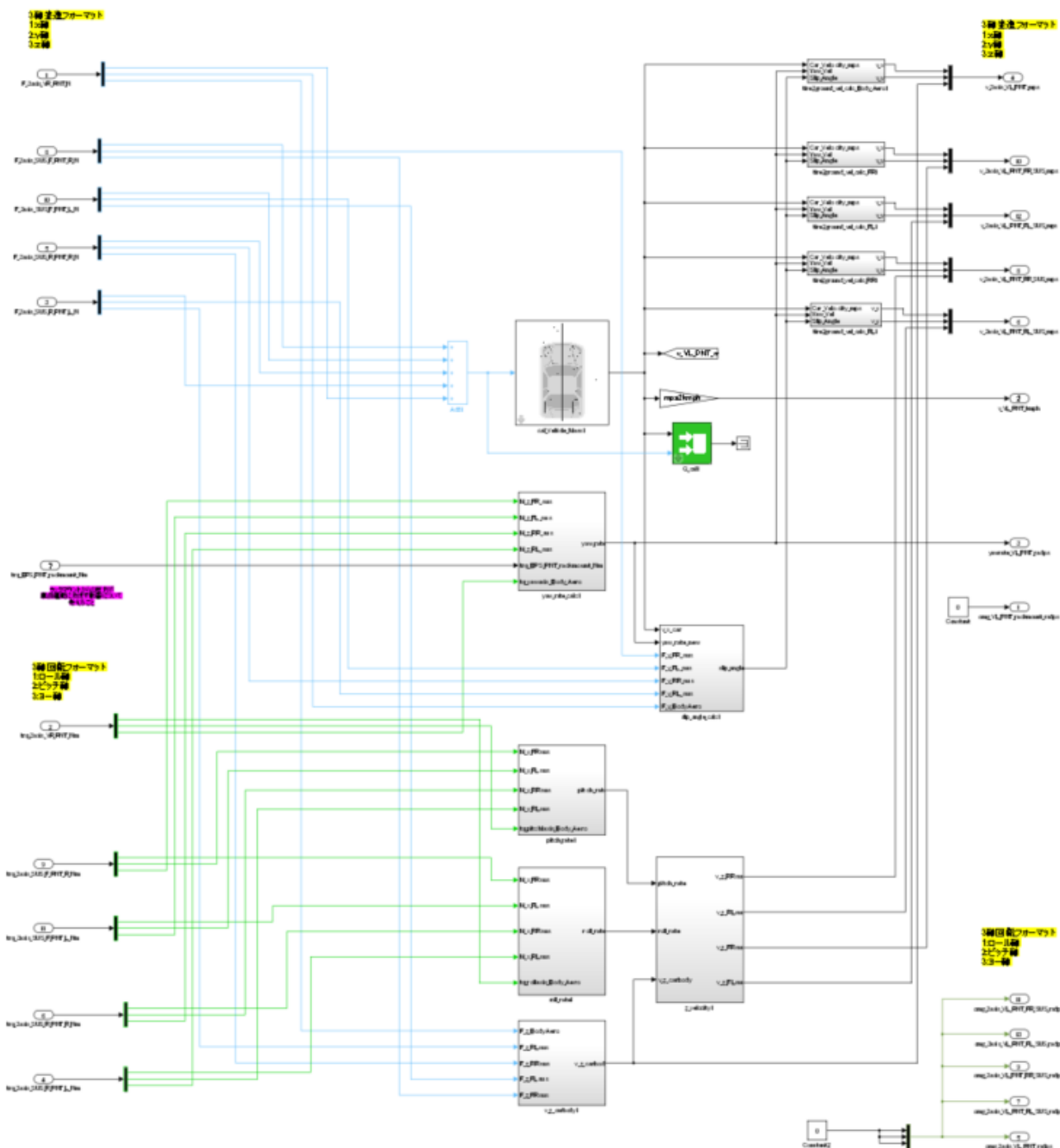


図 5.3.22.2. データフローダイアグラム: 第 3 階層 VL\_PNT システム



## 5.3.22.3 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_3axis_VR_PNT_N	N	-	走行抵抗の 3 軸の力
trq_3axis_VR_PNT_Nm	Nm	-	走行抵抗の 3 軸のトルク
F_3axis_SUS_F_PNT_L_N	N	-	左フロントサスペンション車体取り付け部の 3 軸の力
F_3axis_SUS_F_PNT_R_N	N	-	右フロントサスペンション車体取り付け部の 3 軸の力
F_3axis_SUS_R_PNT_R_N	N	-	右リヤサスペンション車体取り付け部の 3 軸の力
F_3axis_SUS_R_PNT_L_N	N	-	左リヤサスペンション車体取り付け部の 3 軸の力
trq_3axis_SUS_F_PNT_L_Nm	Nm	-	左フロントサスペンション車体取り付け部の 3 軸のトルク
trq_3axis_SUS_F_PNT_R_Nm	Nm	-	右フロントサスペンション車体取り付け部の 3 軸のトルク
trq_3axis_SUS_R_PNT_L_Nm	Nm	-	左リヤサスペンション車体取り付け部の 3 軸のトルク
trq_3axis_SUS_R_PNT_R_Nm	Nm	-	右リヤサスペンション車体取り付け部の 3 軸のトルク
trq_EPS_PNT_rackmount_Nm	Nm	-	EPS 操舵反トルク
出力			
名称	名称	名称	名称
v_VL_PNT_kmph	km/h	[0 200]	車両速度
v_3axis_VL_PNT_mps	m/s	-	3 軸の車両速度
omg_3axis_VL_PNT_radps	rad/s	-	3 軸の車両角速度
v_3axis_VL_PNT_FL_SUS_mps	m/s	-	左フロントサスペンション車体取り付け部の 3 軸の速度
v_3axis_VL_PNT_FR_SUS_mps	m/s	-	右フロントサスペンション車体取り付け部の 3 軸の速度
v_3axis_VL_PNT_RL_SUS_mps	m/s	-	左リヤサスペンション車体取り付け部の 3 軸の速度
v_3axis_VL_PNT_RR_SUS_mps	m/s	-	右リヤサスペンション車体取り付け部の 3 軸の速度
omg_3axis_VL_PNT_FL_SUS_radps	rad/s	-	左フロントサスペンション車体取り付け部の 3 軸の角速度
omg_3axis_VL_PNT_FR_SUS_radps	rad/s	-	右フロントサスペンション車体取り付け部の 3 軸の角速度
omg_3axis_VL_PNT_RL_SUS_radps	rad/s	-	左リヤサスペンション車体取り付け部の 3 軸の角速度
omg_3axis_VL_PNT_RR_SUS_radps	rad/s	-	右リヤサスペンション車体取り付け部の 3 軸の角速度
omg_VL_PNT_rackmount_radps	rad/s	-	ラックマウント角速度
yawrate_VL_PNT_radps	rad/s	-	車体のヨーレート

## 5.3.22.4 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_hight_pitch_center_gravity_m	0.1	m	重心ピッチセンター高さ
VL_PNT_hight_roll_center_gravity_m	0.1362	m	重心ロールセンター高さ
VL_PNT_Inertia_pitch_axis	1500	kgm <sup>2</sup>	ピッチ軸周り慣性モーメント
VL_PNT_Inertia_roll_axis	400	kgm <sup>2</sup>	ロール軸周り慣性モーメント
VL_PNT_Inertia_yaw_axis	1300	kgm <sup>2</sup>	ヨー軸周り慣性モーメント
VL_PNT_l_center2front_m	1.0714	m	フロント～重心距離
VL_PNT_l_center2rear_m	1.6286	m	リヤ～重心距離
VL_PNT_slip_angle_vel_guard_mps	1	m/s	重心スリップ角の車両速度で割る計算の発散防止の基準速度
VL_PNT_width_tread_front_m	1.5	m	フロントトレッド幅
VL_PNT_width_tread_rear_m	1.5	m	リヤトレッド幅

## 5.3.22.5 その他の情報

なし

## 5.3.23. [B63P: VR\_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 VR\_PNT システムの機能仕様を記述する

## 5.3.23.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
運動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  
車両の走行抵抗力を算出する
- ③ モデル化した機能  
空気抵抗  
登坂抵抗  
横風

## 5.3.23.2 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。

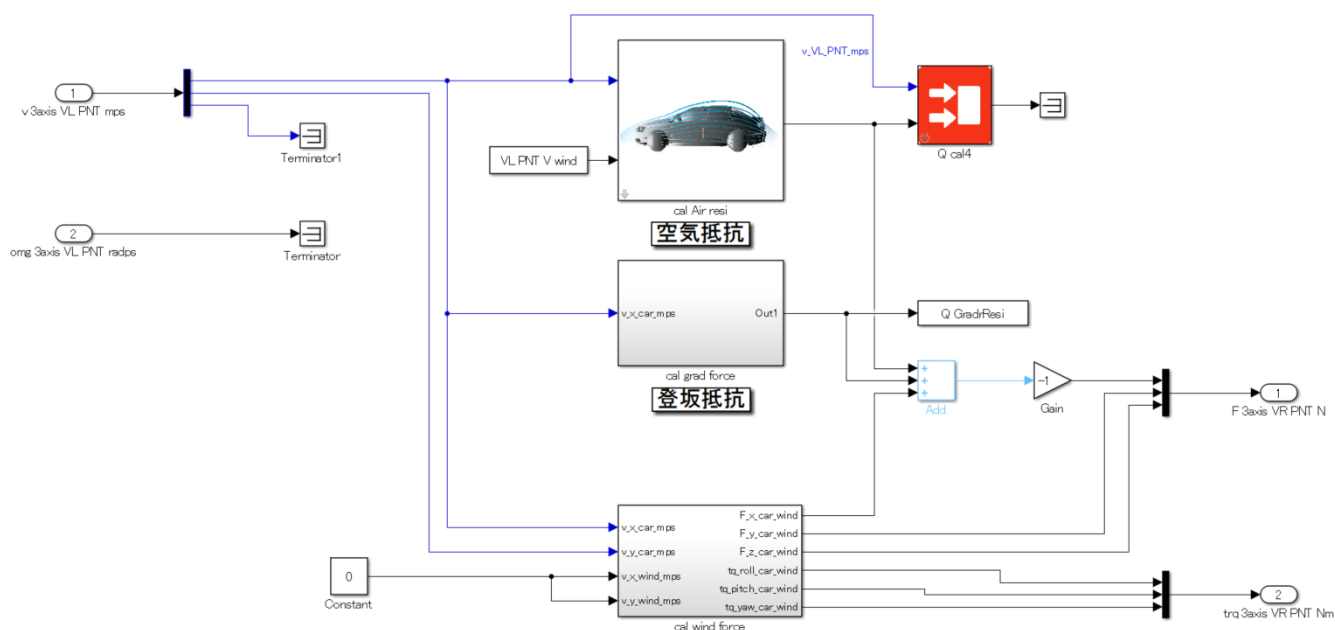


図 5.3.23.2. データフローダイアグラム: 第3階層 VR\_PNT システム

## 5.3.23.3 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_3axis_VL_PNT_mps	m/s	-	3 軸の車両速度
omg_3axis_VL_PNT_radps	rad/s	-	3 軸の車両角速度
出力			
名称	名称	名称	名称
F_3axis_VR_PNT_N	N	-	走行抵抗の 3 軸の力
trq_3axis_VR_PNT_Nm	Nm	-	走行抵抗の 3 軸のトルク

## 5.3.23.4 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_V_wind	0	m/s	風速
VL_PNT_Vehicle_theta_degree	0	deg	登坂角度
M_car	1260	kg	車両重量

## 5.3.23.5 その他の情報

なし

## 5.3.24. [B70P: EPS\_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 EPS\_PNT システムの機能仕様を記述する

## 5.3.24.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
運動性能評価用の EPS モデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
ステアリングトルクをタイヤに伝える  
モータによるトルクアシスト
- ③ モデル化した機能  
ステアリングトルクをタイヤに伝える  
目標トルク通りにトルクアシストする

## 5.3.24.2 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。

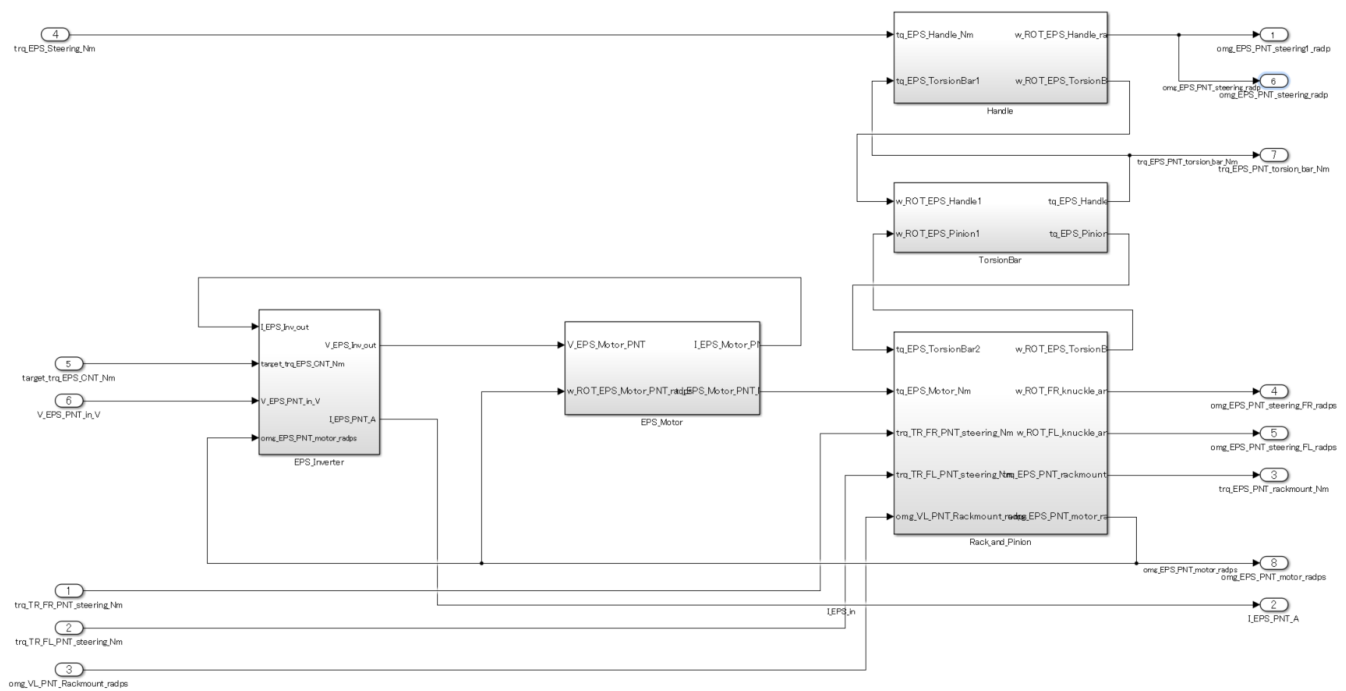


図 5.3.24.2. データフローダイアグラム: 第3階層 EPS\_PNT システム

## 5.3.24.3 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	名称	名称	名称
trq_TR_FL_PNT_steering_Nm	Nm	-	左フロントタイヤの操舵トルク
trq_TR_FR_PNT_steering_Nm	Nm	-	右フロントタイヤの操舵トルク
omg_VL_PNT_rackmount_radps	rad/s	-	ラックマウント角速度
trq_EPS_Steering_Nm	Nm	-	ドライバのステアリング操作トルク
target_trq_EPS_CNT_Nm	Nm	-	目標モータトルク
V_EPS_PNT_in_V	V	-	バッテリー電圧
出力			
名称	名称	名称	名称
omg_EPS_PNT_steering_radps	rad/s	-	ステアリングの角速度
trq_EPS_PNT_rackmount_Nm	Nm	-	車体への操舵反トルク
omg_EPS_PNT_steering_FL_radps	rad/s	-	左フロントタイヤの操舵角速度
omg_EPS_PNT_steering_FR_radps	rad/s	-	右フロントタイヤの操舵角速度
omg_EPS_PNT_steering1_radps	rad/s	-	ステアリングの角速度
trq_EPS_PNT_torsion_bar_Nm	Nm	-	トーションバーのトルク
omg_EPS_PNT_motor_radps	rad/s	-	EPS モータ回転速度
I_EPS_PNT_A	A	-	EPS の消費電流

## 5.3.24.4 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
EPS_PNT_Inertia_EPS_Handle	0.038	kgm <sup>2</sup>	ステアリングホイールイナーシャ
EPS_PNT_K_EPS_TorsionBar	135	Nm/rad	トーションバーねじり剛性
EPS_PNT_D_EPS_TorsionBar	22.6495	Nm/(rad/s)	トーションバーのねじり減衰
EPS_PNT_LocktoLock_rad	6.2832	rad	ロック to ロック(2 回転)
EPS_PNT_Ratio_EPS_Motor2Pinion	18	-	モータギヤレシオ
EPS_PNT_Ratio_EPS_Pinion2Rack	0.01	m/rad	ピニオン回転からラック直線運動への変換
EPS_PNT_M_EPS_rack_kg	100	kg	EPS のラック質量
EPS_PNT_D_EPS_rack_Nspm	500	N/(m/s)	EPS ラックの減衰
EPS_PNT_R_EPS_Motor	0.01	Ω	モータ巻線抵抗
EPS_PNT_k_EPS_Motor_radps2Volt	0.024	V/(rad/s)	モータ起電力定数
EPS_PNT_length_knuckle_arm_FR_m	0.02	m	FR ナックルアーム長
EPS_PNT_length_knuckle_arm_FL_m	0.02	m	FL ナックルアーム長

## 5.3.24.5 その他の情報

なし



## 5.3.25.3 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	名称	名称	名称
F_3axis_TR_FL_PNT_road_N	N	-	左フロントタイヤの接地面の 3 軸の力
F_3axis_TR_FR_PNT_road_N	N	-	右フロントタイヤの接地面の 3 軸の力
F_3axis_TR_RL_PNT_road_N	N	-	左リヤタイヤの接地面の 3 軸の力
F_3axis_TR_RR_PNT_road_N	N	-	右リヤタイヤの接地面の 3 軸の力
出力			
名称	名称	名称	名称
v_3axis_RD_PNT_FL_mps	m/s	-	左フロントタイヤの接地面の 3 軸の速度
v_3axis_RD_PNT_FR_mps	m/s	-	右フロントタイヤの接地面の 3 軸の速度
v_3axis_RD_PNT_RL_mps	m/s	-	左リヤタイヤの接地面の 3 軸の速度
v_3axis_RD_PNT_RR_mps	m/s	-	右リヤタイヤの接地面の 3 軸の速度
myu_RD_PNT_FL	-	-	左フロントタイヤの接地面の摩擦係数
myu_RD_PNT_FR	-	-	右フロントタイヤの接地面の摩擦係数
myu_RD_PNT_RL	-	-	左リヤタイヤの接地面の摩擦係数
myu_RD_PNT_RR_Out	-	-	右リヤタイヤの接地面の摩擦係数

## 5.3.25.4 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
ROAD_ENV_myu_road_surface	0.9	-	タイヤ接地面摩擦係数

## 5.3.25.5 その他の情報

なし



## 6. 本モデルにおける記述について

6.4 ネーミング 6.4.2 サブシステム名を除き『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. 1.0)』の 6.参照。

サブシステムの名前の一覧を記す。

表 6. 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		車両制御	VehicleController	VC	エンジン制御	EngineControl	ENG_CNT			
車両	Vehicle					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	AlternatorControl	ALT_CNT			
						FPS制御	FPSControl	FPS_CNT			
			車両プラント	VehicleBody	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_PNT
									ロックアップクラッチ	LockUpClutch	LU_PNT
									バリエータ	Variator	VR_PNT
						ディファレンシャルギヤ	DifferentialGear	DF_PNT			
						右フロントタイヤ	TireFR	TR_FR_PNT			
						左フロントタイヤ	TireFL	TR_FL_PNT			
						右リアタイヤ	TireRR	TR_RR_PNT			
						左リアタイヤ	TireRL	TR_RL_PNT			
						右フロントブレーキ	BrakeFR	BK_FR_PNT			
						左フロントブレーキ	BrakeFL	BK_FL_PNT			
						右リアブレーキ	BrakeRR	BK_RR_PNT			
						左リアブレーキ	BrakeRL	BK_RL_PNT			
						フロントサスペンション	SuspentionFront	SUS_F_PNT	右フロンHばねダンパ	SuspentionFR	SUS_FR_PNT
									右フロンHばね下質量	UnsprungMassFR	MUS_FR_PNT
									左フロンHばねダンパ	SuspentionFL	SUS_FL_PNT
									左フロンHばね下質量	UnsprungMassFL	MUS_FL_PNT
									フロントアンチロールバー	AntiRollBarF	ARB_F_PNT
						リアサスペンション	SuspentionRear	SUS_R_PNT	右リヤばねダンパ	SuspentionRR	SUS_RR_PNT
									右リヤばね下質量	UnsprungMassRR	MUS_RR_PNT
									左リヤばねダンパ	SuspentionRL	SUS_RL_PNT
									左リヤばね下質量	UnsprungMassRL	MUS_RL_PNT
									リヤアンチロールバー	AntiRollBarR	ARB_R_PNT
						車両	VehicleLoad	VL_PNT			
						車両走行抵抗	VehicleResistance	VR_PNT			
						EPS	EPS	EPS_PNT	ステアリングホイール	SteeringWheel	EPS_SW_PNT
									トーションバー	TorsionBar	EPS_TB_PNT
									ラックアンドピニオン	RackandPinion	EPS_RP_PNT
									モーター	EPSMotor	EPS_MM_PNT
									インバーター	EPSInverter	EPS_INV_PNT
						バッテリー	Battery	BT_IQ_PNT			
						オルタネータ	Alternator	ALT_PNT			
						スタータ	Starter	ST_PNT			
						電気負荷	Electricallload	EL_PNT			
						路面環境	RoadEnvironment	RD_PNT			
環境	Environment										
モニタ	Monitor										

## 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)

“自動車開発におけるプラントモデル IF ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)”