

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(熱性能モデル)解説書  
(Ver1.1)

## 改訂履歴

Rev.	日付	内容	会社名	承認者
1.0	2019/03	初版	AZAPA	市原
1.1	2019/11	内容修正	AZAPA	市原

## 目次

1. 概要 .....	5
1.1. ガイドライン準拠モデルの目的 .....	5
1.2. ガイドライン準拠モデルの前提・制約事項 .....	5
1.3. ガイドライン準拠モデルの機能概要 .....	5
2. 動作・使用環境 .....	6
2.1. 動作環境 .....	6
2.2. 使用環境 .....	6
3. 使用方法 .....	6
4. ガイドライン準拠モデルの基本構造 .....	7
4.1. 第1階層の構造 .....	7
4.2. 第2階層の構造 .....	7
4.2.1. [A: Driver]システムの構造 .....	7
4.2.2. [B: Vehicle]システムの構造 .....	8
4.2.3. [C: 外部環境]システムの構造 .....	9
4.2.4. [D: Monitor]システムの構造 .....	9
5. ガイドライン準拠モデルの機能仕様 .....	10
5.1. 第1階層の機能仕様 .....	10
5.1.1. 概要 .....	10
5.1.2. データフローダイアグラム .....	10
5.1.3. 入出力仕様 .....	10
5.1.4. パラメータ仕様 .....	11
5.1.5. その他の情報 .....	12
5.2. 第2階層の機能仕様 .....	13
5.2.1. [A: Driver]システムの機能仕様 .....	13
5.2.2. [B: Vehicle]システムの機能仕様 .....	13
5.2.2.1 概要 .....	13
5.2.2.2 データフローダイアグラム .....	13
5.2.2.3 入出力仕様 .....	14
5.2.2.4 パラメータ仕様 .....	14
5.2.2.5 その他の情報 .....	15
5.2.3. [C: 外部環境]システムの機能仕様 .....	16
5.2.4. [D: Monitor]システムの機能仕様 .....	16
5.2.4.1 概要 .....	16
5.2.4.2 データフローダイアグラム .....	16
5.2.4.3 入出力仕様 .....	17
5.2.4.4 パラメータ仕様 .....	17
5.2.4.5 その他の情報 .....	17
5.3. 第3階層のモデル機能仕様 .....	18
5.3.1. [A10: アクセル開度]システムの機能仕様 .....	18
5.3.2. [A20: ブレーキ(開度)]システムの機能仕様 .....	18
5.3.3. [B10C: ENG_CNT]システムの機能仕様 .....	18
5.3.3.1 概要 .....	18
5.3.3.2 データフローダイアグラム .....	19
5.3.3.3 入出力仕様 .....	19
5.3.3.4 パラメータ仕様 .....	20
5.3.3.5 その他の情報 .....	20
5.3.4. [B20C: TM_CNT]システムの機能仕様 .....	21

5.3.4.1 概要 .....	21
5.3.4.2 データフローダイアグラム .....	21
5.3.4.3 入出力仕様 .....	21
5.3.4.4 パラメータ仕様 .....	22
5.3.4.5 その他の情報 .....	22
5.3.5. [B30C: ALT_CNT]システムの機能仕様 .....	22
5.3.6. [B40C: BK_CNT]システムの機能仕様 .....	22
5.3.7. [B10P: ENG_PNT]システムの機能仕様 .....	23
5.3.7.1 概要 .....	23
5.3.7.2 データフローダイアグラム .....	23
5.3.7.3 入出力仕様 .....	24
5.3.7.4 パラメータ仕様 .....	24
5.3.7.5 その他の情報 .....	24
5.3.8. [B20P: TM_PNT]システムの機能仕様 .....	25
5.3.8.1 概要 .....	25
5.3.8.2 データフローダイアグラム .....	25
5.3.8.3 入出力仕様 .....	25
5.3.8.4 パラメータ仕様 .....	26
5.3.8.5 その他の情報 .....	26
5.3.9. [B21P: DF_PNT]システムの機能仕様 .....	27
5.3.9.1 概要 .....	27
5.3.9.2 データフローダイアグラム .....	27
5.3.9.3 入出力仕様 .....	27
5.3.9.4 パラメータ仕様 .....	27
5.3.9.5 その他の情報 .....	27
5.3.10. [B30P: ALT_PNT]システムの機能仕様 .....	28
5.3.11. [B31P: ST_PNT]システムの機能仕様 .....	28
5.3.12. [B40P: BK_PNT]システムの機能仕様 .....	28
5.3.13. [B50P: BT_PNT_Lo]システムの機能仕様 .....	28
5.3.14. [B51P: EL_PNT]システムの機能仕様 .....	28
5.3.15. [B60P: TR_PNT]システムの機能仕様 .....	28
5.3.16. [B61P: VL_PNT]システムの機能仕様 .....	28
5.3.17. [B70P: PTTH_PNT]システムの機能仕様 .....	29
5.3.17.1 概要 .....	29
5.3.17.2 データフローダイアグラム .....	29
5.3.17.3 入出力仕様 .....	30
5.3.17.4 パラメータ仕様 .....	30
5.3.17.5 その他の情報 .....	31
5.3.18. [B71P: ATM_PNT]システムの機能仕様 .....	32
5.3.18.1 概要 .....	32
5.3.18.2 データフローダイアグラム .....	32
5.3.18.3 入出力仕様 .....	32
5.3.18.4 パラメータ仕様 .....	33
5.3.18.5 その他の情報 .....	33
5.3.19. その他 .....	33
6. 本モデルにおける記述について .....	34
6.1.2. サブシステム名 .....	34
7. 参考文献 .....	34

## 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、熱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。

本モデルは基本的に公開されている『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 I/F ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』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

- ・アイドリングストップ(変更)
- ・通常のアイドリング制御(変更)
- ・燃料増量制御(追加)
- ・ウォーターポンプ制御(追加)
- ・ラジエータファン制御(追加)
- ・CVTF ウォーマー熱抵抗制御(追加)

#### ●プラント(既存のシステムに機能を追加)

- ・エンジン(変更)
- ・CVT(変更)
- ・ディファレンシャルギア(変更)
- ・PT サーマル(追加)
- ・外気(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 I/F ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 2.2.参照。  
ただし、ガイドライン準拠モデルのファイル構成は以下の通りに変更する。

#### <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_Thermal_ver01_2015a.slx	熱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、バス設定を実施
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 I/F 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 I/F 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

『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 4.2.1 参照。

## 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。

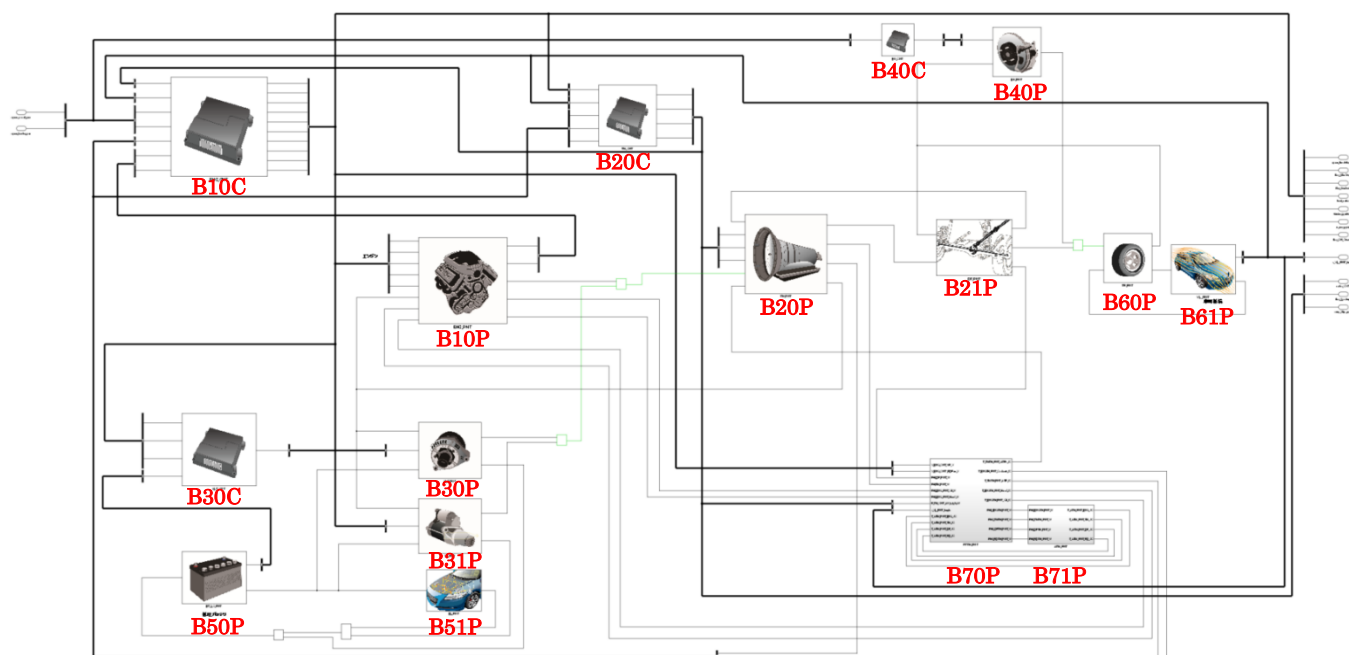


図 4.2.2. 第 2 階層 Vehicle システムの構造

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	CVT とロックアップクラッチの制御を行う。
B30C	ALT_CNT	『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 4.2.2 参照
B40C	BK_CNT	『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 4.2.2 参照
B10P	ENG_PNT	エンジン軸トルクの生成と、燃料消費量、発熱量の算出を行う。
B20P	TM_PNT	エンジン回転数とトルクに対して変速と、発熱量の算出を行う。
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と、発熱量の算出を行う。
B30P	ALT_PNT	『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 4.2.2 参照
B31P	ST_PNT	『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 4.2.2 参照
B40P	BK_PNT	『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 4.2.2 参照
B50P	BT_PNT	『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 4.2.2 参照
B51P	EL_PNT	『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 4.2.2 参照
B60P	TR_PNT	『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 4.2.2 参照
B61P	VL_PNT	『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 4.2.2 参照
B70P	PTTH_PNT	エンジン、トランスミッション、ラジエータ、デフの温度の算出を行う。
B71P	AMT_PNT	PT サーマルの放熱量を受け取る。



『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)』の 4.2.3.参照。

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。



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

『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 5.1.1.参照。

#### 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 I/F 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 I/F ガイドライン準拠モデル解説書(Ver. 1.0)』の 5.1.3.参照。

## 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について、『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)』に対する追加分を示す。

変数名	設定値	単位	説明
T_ENGCoodant	[25,80,90]	℃	燃料噴射量増量係数マップ x-冷却水温度
K_Fuel	[2,1,1]	-	燃料噴射量増量係数マップ
T_ENGCoodant_T_ENGCoodant	<1x4>	℃	目標エンジンアイドル回転数マップ x-冷却水温度
ENG_CNT_IdleSpeed	<1x4>	rpm	目標エンジンアイドル回転数マップ
ENG_CNT_IdleStop_flag_const	80	℃	アイドリングストップ制限冷却水温
ENG_CNT_acc_idlestop	0.5	%	アイドリングストップ ON アクセル条件 (以上で OFF)
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	<8x3>	g/sec	燃料消費率マップ
ENG_PNT_Heatflux2Cylinder_Head_W_x_rpm	<1x2>	rpm	シリンダヘッド伝達熱量マップ x-エンジン回転数
ENG_PNT_Heatflux2Cylinder_Head_W_y_trq	<1x2>	Nm	シリンダヘッド伝達熱量マップ y-エンジントルク
ENG_PNT_Heatflux2Cylinder_Head_W	<2x2>	W	シリンダヘッド伝達熱量マップ
ENG_PNT_Heatflux2Cylinder_Head_gain_x_T_Coolant	<1x2>	℃	冷間時シリンダヘッド伝達熱量ゲインマップ x-ヘッド温度
ENG_PNT_Heatflux2Cylinder_Head_gain	<1x2>	-	冷間時シリンダヘッド伝達熱量ゲインマップ
ENG_PNT_Heatflux2ENGOil_W_x_rpm	<1x2>	rpm	エンジンオイル伝達熱量マップ x-エンジン回転数
ENG_PNT_Heatflux2ENGOil_W_y_trq	<1x2>	Nm	エンジンオイル伝達熱量マップ y-エンジントルク
ENG_PNT_Heatflux2ENGOil_W	<2x2>	W	エンジンオイル伝達熱量マップ
ENG_PNT_Heatflux2ENGOil_gain_x_T_ENGOil	[-1 1]	℃	冷間時エンジンオイル伝達熱量ゲインマップ x-オイル温度
ENG_PNT_Heatflux2ENGOil_gain	[1 1]	-	冷間時エンジンオイル伝達熱量ゲインマップ
ENG_PNT_Cold_friction_gain_x_T_ENGOil	<1x5>	℃	冷間時増加フリクションゲインマップ x-オイル温度
ENG_PNT_Cold_friction_gain	<1x5>	-	冷間時増加フリクションゲインマップ (1 で HOT 時)
ENG_PNT_V_Water_Pump_x_T_Coolant	<1x6>	℃	ウォーターポンプ電圧マップ x-冷却水温度
ENG_PNT_V_Water_Pump_V	<1x6>	V	ウォーターポンプ電圧マップ
ENG_PNT_Qv_Water_Pump_x_V_WP	<1x5>	V	ウォーターポンプ流量マップ x-ウォーターポンプ電圧
ENG_PNT_Qv_Water_Pump_m3ps	<1x5>	m^3/sec	ウォーターポンプ流量マップ
ENG_PNT_Cylinder_Head_Temp_ini_degC	25	℃	シリンダヘッド初期温度
ENG_PNT_Cylinder_Head_Heat_Capa_JpK	3000	J/K	シリンダヘッド熱容量
ENG_PNT_Cylinder_Head2Coolant_Heat_Resi_x_qv_Coolant	<1x4>	m^3/sec	シリンダヘッド～冷却水間熱抵抗マップ x-冷却水流量
ENG_PNT_Cylinder_Head2Coolant_Heat_Resi_KpW	<1x4>	K/W	シリンダヘッド～冷却水間熱抵抗マップ
ENG_PNT_ENGOil_Temp_ini_degC	25	℃	エンジンオイル初期温度
ENG_PNT_ENGOil_Heat_Capa_JpK	3375	J/K	エンジンオイル熱容量
ENG_PNT_ENGOil2Coolant_Heat_Resi_KpW	0.001	K/W	エンジンオイル～エンジン冷却水間熱抵抗
ENG_PNT_Coolant_Temp_ini_degC	25	℃	エンジン冷却水初期温度
ENG_PNT_Coolant_Heat_Capa_JpK	39900	J/K	エンジン冷却水熱容量
ENG_PNT_Coolant2ENGBlock_Heat_Resi_KpW	0.01	K/W	エンジン冷却水～エンジンブロック間熱抵抗
ENG_PNT_ENGBlock_Temp_ini_degC	25	℃	エンジンブロック初期温度
ENG_PNT_ENGBlock_Heat_Capa_JpK	3000	J/K	エンジンブロック熱容量
ENG_PNT_ENGBlock2ENGAir_Heat_Resi_KpW	1	K/W	エンジンブロック～周辺環境間熱抵抗
ENG_PNT_Outtemp_degC	25	℃	エンジン周辺環境温度
TM_CNT_CVTFwarmer_KpW_x_T_CVTF	<1x4>	℃	冷間時 CVTF ウォーマー熱抵抗マップ x-CVTF 温度
TM_CNT_CVTFwarmer_KpW	<1x4>	K/W	冷間時 CVTF ウォーマー熱抵抗マップ
TM_CNT_CVTFwarmer_cold_Coolant_KpW	1000	K/W	CVTF ウォーマー熱抵抗 (CVTF 温度>冷却水温度)
TM_PNT_CVTF_Heat_Capa_JpK	10600	J/K	CVTF 熱容量

変数名	設定値	単位	説明
TM_PNT_CVTF_Temp_ini_degC	25	℃	CVTF ウォーマー初期温度
TM_PNT_CVTF2TMBlock_Heat_Resi_KpW	0.001	K/W	CVTF～T/M ブロック間熱抵抗
TM_PNT_TMBlock_Temp_ini_degC	25	℃	T/M ブロック初期温度
TM_PNT_TMBlock_Heat_Capa_JpK	10000	J/K	T/M ブロック熱容量
TM_PNT_TMBlock2TMAir_Heat_Resi_KpW	1	K/W	T/M ブロック～周辺環境間熱抵抗
TM_PNT_Outtemp_degC	25	℃	TM 周辺環境温度
TM_PNT_ENGBlock2TMBlock_Heat_Resi_KpW	0.1	K/W	エンジンブロック～T/M ブロック間熱抵抗
TM_PNT_eta_CVT_x_CVTF_degC	<1x4>	℃	CVT 損失マップ x-CVTF 温度
TM_PNT_eta_CVT	<1x4>	-	CVT 損失マップ
DF_PNT_DFOil_Temp_ini_degC	25	℃	DF オイル初期温度
DF_PNT_DFOil_Heat_Capa_JpK	1000	J/K	DF オイル熱容量
DF_PNT_DFOil2DFBlock_Heat_Resi_KpW	1	K/W	DF オイル～DF ブロック間熱抵抗
DF_PNT_DFBlock_Temp_ini_degC	25	℃	DF ブロック初期温度
DF_PNT_DFBlock_Heat_Capa_JpK	1000	J/K	DF ブロック熱容量
DF_PNT_DFBlock2DFAir_Heat_Resi_KpW	1	K/W	DF ブロック～周辺環境間熱抵抗
DF_PNT_Outtemp_degC	25	℃	DF ブロックの周辺環境温度
DF_PNT_TMBlock2DFBlock_Heat_Resi_KpW	1	K/W	TM ブロック～DF ブロック間熱抵抗
RD_PNT_V_RDFan_x_T_Coolant	<1x6>	℃	ラジエータファン電圧マップ x-エンジン冷却水温度
RD_PNT_V_RDFan_V	<1x6>	V	ラジエータファン電圧マップ
RD_PNT_Thermostat_hys_off_Temp_degC	85	℃	サーモスタット OFF 温度
RD_PNT_Thermostat_hys_on_Temp_degC	95	℃	サーモスタット ON 温度
RD_PNT_Thermostat_min_Heat_Resi_KpW	0.0005	K/W	サーモスタット熱抵抗最低値
RD_PNT_Thermostat_Heat_Resi_KpW_T_Coolant	<1x8>	℃	サーモスタット熱抵抗値マップ x-エンジン冷却水温度
RD_PNT_Thermostat_Heat_Resi_KpW	<1x8>	K/W	サーモスタット熱抵抗値マップ
RD_PNT_RDCoolant_Temp_ini_degC	25	℃	ラジエータ内冷却水初期温度
RD_PNT_RDCoolant_Heat_Capa_JpK	54000	J/K	ラジエータ内冷却水熱容量
RD_PNT_Outtemp_degC	25	℃	エンジン周辺環境温度
RD_PNT_v_RDFan_Wind_vel_mps_x_V_RDFan	[0 12]	V	ラジエータファン風速マップ x-ラジエータファン電圧
RD_PNT_v_RDFan_Wind_vel_mps	[0 30]	m/s	ラジエータファン風速マップ
RD_PNT_RDFan_area_m2	0.25	m^2	ラジエータファン面積
RD_PNT_RDGrill_area_m2	0.2	m^2	ラジエータグリル面積
RD_PNT_RDCore_Heat_Resi_KpW_x_Wind_m3ps	<1x6>	m^3/sec	ラジエータ～周辺環境間熱抵抗マップ x-ラジエータ風量
RD_PNT_RDCore_Heat_Resi_KpW	<1x6>	K/W	ラジエータ～周辺環境間熱抵抗マップ

### 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

『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 5.2.1. 参照。

### 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  
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  
ドライバから入力されるのアクセルとブレーキ操作により加減速を行う機能  
モード走行における燃料消費量を算出する機能(コールドスタート、ホットスタートに対応)  
パワートレインの燃料噴射量計算  
パワートレインの損失と温度計算

#### 5.2.2.2 データフローダイアグラム

5.2.2.3 以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

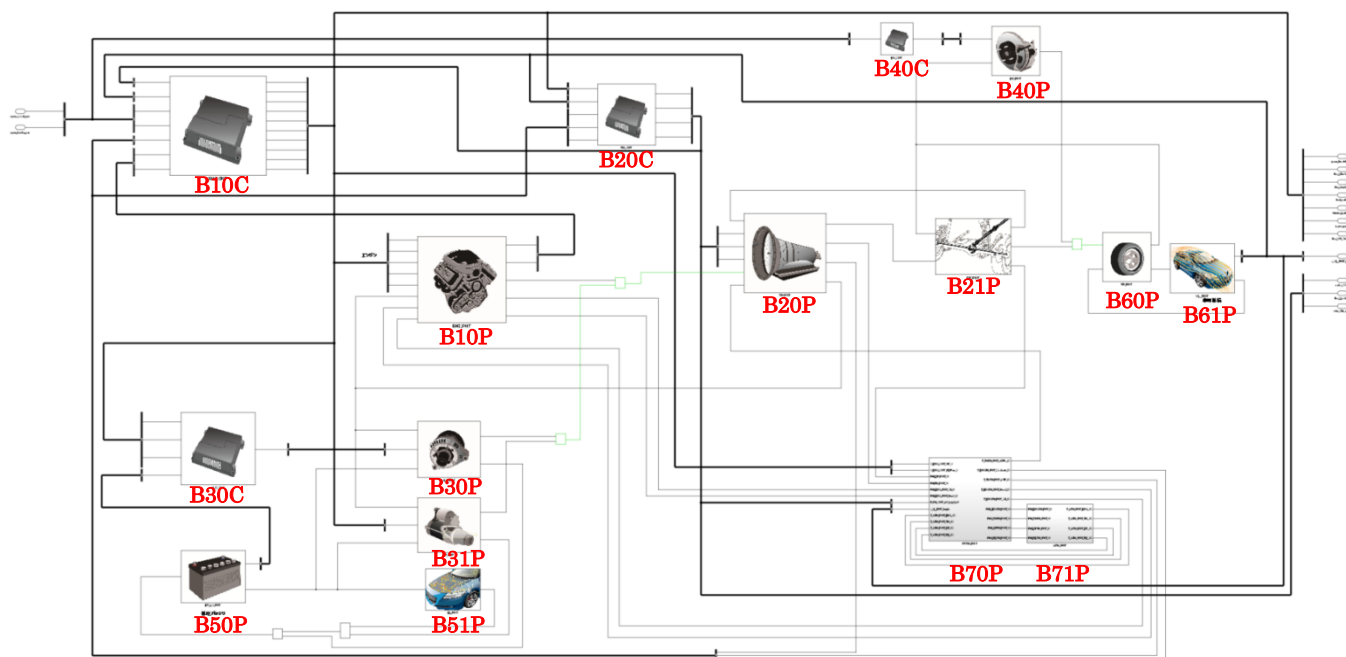


図 5.2.2.2. データフローダイアグラム: 第2階層 Vehicle システム

## 5.2.2.4 入出力仕様

『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 5.2.2.3 参照。

## 5.2.2.5 パラメータ仕様

以下に本システムのパラメータ仕様について、『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)』に対する追加分を示す。

変数名	設定値	単位	説明
T_ENGCoodant	[25,80,90]	℃	燃料噴射量増量係数マップ x-冷却水温度
K_Fuel	[2,1,1]	-	燃料噴射量増量係数マップ
T_ENGCoodant_T_ENGCoodant	<1x4>	℃	目標エンジンアイドル回転数マップ x-冷却水温度
ENG_CNT_IdleSpeed	<1x4>	rpm	目標エンジンアイドル回転数マップ
ENG_CNT_IdleStop_flag_const	80	℃	アイドリングストップ制限冷却水温
ENG_CNT_acc_idlestop	0.5	%	アイドリングストップ ON アクセル条件 (以上で OFF)
ENG_PNT_V_Water_Pump_x_T_Coolant	<1x6>	℃	ウォーターポンプ電圧マップ x-冷却水温度
ENG_PNT_V_Water_Pump_V	<1x6>	V	ウォーターポンプ電圧マップ
RD_PNT_V_RDFan_x_T_Coolant	<1x6>	℃	ラジエータファン電圧マップ x-エンジン冷却水温度
RD_PNT_V_RDFan_V	<1x6>	V	ラジエータファン電圧マップ
TM_CNT_CVTFwarmer_KpW_x_T_CVTF	<1x4>	℃	冷間時 CVTF ウォーマー熱抵抗マップ x-CVTF 温度
TM_CNT_CVTFwarmer_KpW	<1x4>	K/W	冷間時 CVTF ウォーマー熱抵抗マップ
TM_CNT_CVTFwarmer_cold_Coolant_KpW	1000	K/W	CVTF ウォーマー熱抵抗 (CVTF 温度>冷却水温度)
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	<8x3>	g/sec	燃料消費率マップ
ENG_PNT_Heatflux2Cylinder_Head_W_x_rpm	<1x2>	rpm	シリンダヘッド伝達熱量マップ x-エンジン回転数
ENG_PNT_Heatflux2Cylinder_Head_W_y_trq	<1x2>	Nm	シリンダヘッド伝達熱量マップ y-エンジントルク
ENG_PNT_Heatflux2Cylinder_Head_W	<2x2>	W	シリンダヘッド伝達熱量マップ
ENG_PNT_Heatflux2Cylinder_Head_gain_x_T_Coolant	<1x2>	℃	冷間時シリンダヘッド伝達熱量ゲインマップ x-ヘッド温度
ENG_PNT_Heatflux2Cylinder_Head_gain	<1x2>	-	冷間時シリンダヘッド伝達熱量ゲインマップ
ENG_PNT_Heatflux2ENGOil_W_x_rpm	<1x2>	rpm	エンジンオイル伝達熱量マップ x-エンジン回転数
ENG_PNT_Heatflux2ENGOil_W_y_trq	<1x2>	Nm	エンジンオイル伝達熱量マップ y-エンジントルク
ENG_PNT_Heatflux2ENGOil_W	<2x2>	W	エンジンオイル伝達熱量マップ
ENG_PNT_Heatflux2ENGOil_gain_x_T_ENGOil	[-1 1]	℃	冷間時エンジンオイル伝達熱量ゲインマップ x-オイル温度
ENG_PNT_Heatflux2ENGOil_gain	[1 1]	-	冷間時エンジンオイル伝達熱量ゲインマップ
ENG_PNT_Cold_friction_gain_x_T_ENGOil	<1x5>	℃	冷間時増加フリクションゲインマップ x-オイル温度
ENG_PNT_Cold_friction_gain	<1x5>	-	冷間時増加フリクションゲインマップ (1 で HOT 時)
ENG_PNT_Qv_Water_Pump_x_V_WP	<1x5>	V	ウォーターポンプ流量マップ x-ウォーターポンプ電圧
ENG_PNT_Qv_Water_Pump_m3ps	<1x5>	m <sup>3</sup> /sec	ウォーターポンプ流量マップ
ENG_PNT_Cylinder_Head_Temp_ini_degC	25	℃	シリンダヘッド初期温度
ENG_PNT_Cylinder_Head_Heat_Capa_JpK	3000	J/K	シリンダヘッド熱容量
ENG_PNT_Cylinder_Head2Coolant_Heat_Resi_x_qv_Coolant	<1x4>	m <sup>3</sup> /sec	シリンダヘッド～冷却水間熱抵抗マップ x-冷却水流量
ENG_PNT_Cylinder_Head2Coolant_Heat_Resi_KpW	<1x4>	K/W	シリンダヘッド～冷却水間熱抵抗マップ
ENG_PNT_ENGOil_Temp_ini_degC	25	℃	エンジンオイル初期温度
ENG_PNT_ENGOil_Heat_Capa_JpK	3375	J/K	エンジンオイル熱容量
ENG_PNT_ENGOil2Coolant_Heat_Resi_KpW	0.001	K/W	エンジンオイル～エンジン冷却水間熱抵抗
ENG_PNT_Coolant_Temp_ini_degC	25	℃	エンジン冷却水初期温度
ENG_PNT_Coolant_Heat_Capa_JpK	39900	J/K	エンジン冷却水熱容量
ENG_PNT_Coolant2ENGBlock_Heat_Resi_KpW	0.01	K/W	エンジン冷却水～エンジンブロック間熱抵抗

変数名	設定値	単位	説明
ENG_PNT_ENGBlock_Temp_ini_degC	25	℃	エンジンブロック初期温度
ENG_PNT_ENGBlock_Heat_Capa_JpK	3000	J/K	エンジンブロック熱容量
ENG_PNT_ENGBlock2ENGAir_Heat_Resi_KpW	1	K/W	エンジンブロック～周辺環境間熱抵抗
ENG_PNT_Outtemp_degC	25	℃	エンジン周辺環境温度
TM_PNT_eta_CVT_x_CVTF_degC	<1x4>	℃	CVT 損失マップ x-CVTF 温度
TM_PNT_eta_CVT	<1x4>	-	CVT 損失マップ
TM_PNT_CVTF_Heat_Capa_JpK	10600	J/K	CVTF 熱容量
TM_PNT_CVTF_Temp_ini_degC	25	℃	CVTF ウォーマー初期温度
TM_PNT_CVTF2TMBlock_Heat_Resi_KpW	0.001	K/W	CVTF～T/M ブロック間熱抵抗
TM_PNT_TMBlock_Temp_ini_degC	25	℃	T/M ブロック初期温度
TM_PNT_TMBlock_Heat_Capa_JpK	10000	J/K	T/M ブロック熱容量
TM_PNT_TMBlock2TMAir_Heat_Resi_KpW	1	K/W	T/M ブロック～周辺環境間熱抵抗
TM_PNT_Outtemp_degC	25	℃	TM 周辺環境温度
TM_PNT_ENGBlock2TMBlock_Heat_Resi_KpW	0.1	K/W	エンジンブロック～T/M ブロック間熱抵抗
DF_PNT_DFOil_Temp_ini_degC	25	℃	DF オイル初期温度
DF_PNT_DFOil_Heat_Capa_JpK	1000	J/K	DF オイル熱容量
DF_PNT_DFOil2DFBlock_Heat_Resi_KpW	1	K/W	DF オイル～DF ブロック間熱抵抗
DF_PNT_DFBlock_Temp_ini_degC	25	℃	DF ブロック初期温度
DF_PNT_DFBlock_Heat_Capa_JpK	1000	J/K	DF ブロック熱容量
DF_PNT_DFBlock2DFAir_Heat_Resi_KpW	1	K/W	DF ブロック～周辺環境間熱抵抗
DF_PNT_Outtemp_degC	25	℃	DF ブロックの周辺環境温度
DF_PNT_TMBlock2DFBlock_Heat_Resi_KpW	1	K/W	TM ブロック～DF ブロック間熱抵抗
RD_PNT_V_RDFan_x_T_Coolant	<1x6>	℃	ラジエータファン電圧マップ x-エンジン冷却水温度
RD_PNT_V_RDFan_V	<1x6>	V	ラジエータファン電圧マップ
RD_PNT_Thermostat_hys_off_Temp_degC	85	℃	サーモスタット OFF 温度
RD_PNT_Thermostat_hys_on_Temp_degC	95	℃	サーモスタット ON 温度
RD_PNT_Thermostat_min_Heat_Resi_KpW	0.0005	K/W	サーモスタット熱抵抗最低値
RD_PNT_Thermostat_Heat_Resi_KpW_T_Coolant	<1x8>	℃	サーモスタット熱抵抗値マップ x-エンジン冷却水温度
RD_PNT_Thermostat_Heat_Resi_KpW	<1x8>	K/W	サーモスタット熱抵抗値マップ
RD_PNT_RDCoolant_Temp_ini_degC	25	℃	ラジエータ内冷却水初期温度
RD_PNT_RDCoolant_Heat_Capa_JpK	54000	J/K	ラジエータ内冷却水熱容量
RD_PNT_Outtemp_degC	25	℃	エンジン周辺環境温度
RD_PNT_RDFan_area_m2	0.25	m <sup>2</sup>	ラジエータファン面積
RD_PNT_RDGrill_area_m2	0.2	m <sup>2</sup>	ラジエータグリル面積
RD_PNT_RDCore_Heat_Resi_KpW_x_Wind_m3ps	<1x6>	m <sup>3</sup> /sec	ラジエータ～周辺環境間熱抵抗マップ x-ラジエータ風量
RD_PNT_RDCore_Heat_Resi_KpW	<1x6>	K/W	ラジエータ～周辺環境間熱抵抗マップ

## 5.2.2.6 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 I/F 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 I/F 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。

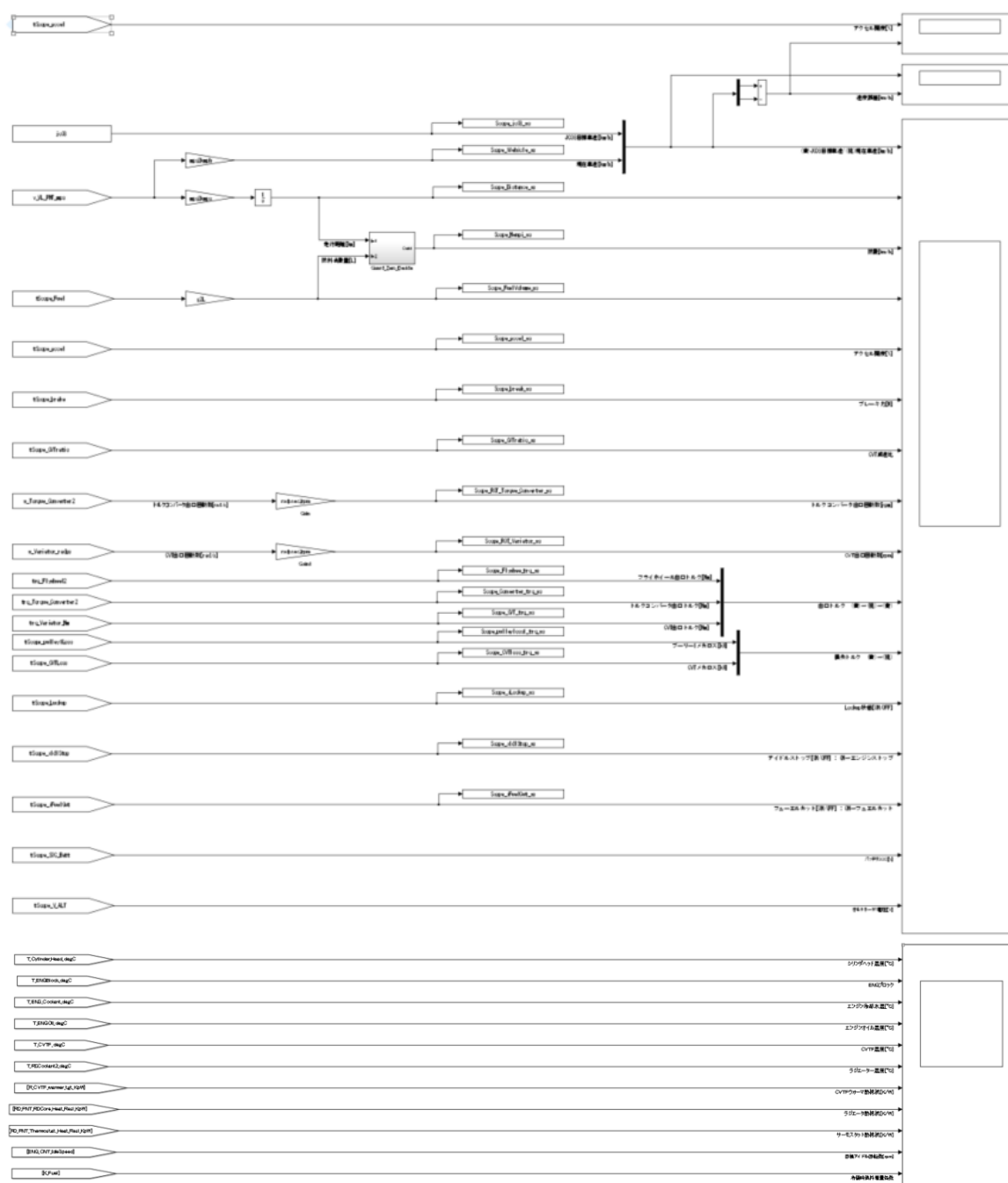


図 5.2.4.2. データフローダイアグラム: 第 2 階層 Monitor システム



## 5.2.4.3 入出力仕様

『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 5.2.4.3 に対する追加分を以下に示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
T_Cylinder_Head_degC	℃	-	シリンダヘッド温度
T_ENGOil_degC	℃	-	エンジンオイル温度
T_ENG_Coolant_degC	℃	-	エンジン冷却水温
T_RDCoolant2_degC	℃	-	ラジエータ温度
T_CVTF_degC	℃	-	CVTF 温度
T_ENGBlock_degC	℃	-	エンジンブロック温度
R_CVTF_warmer_tgt_KpW	K/W	-	CVTF ウォーマ熱抵抗値
RD_PNT_RDCore_Heat_Resi_KpW	K/W	-	ラジエータ熱抵抗値
RD_PNT_Thermostat_Heat_Resi_KpW	K/W	-	サーモスタット熱抵抗値
ENG_CNT_IdleSpeed	rpm	-	目標アイドルスピード回転数
K_Fuel	-	-	冷機時燃料噴射量の増量係数

## 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 I/F 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 I/F 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. [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

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

冷機時のアイドル回転数制御

冷機時のアイドルストップ禁止制御

冷機時の燃料増量制御

ウォーターポンプ制御

ラジエータファン制御

## 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。

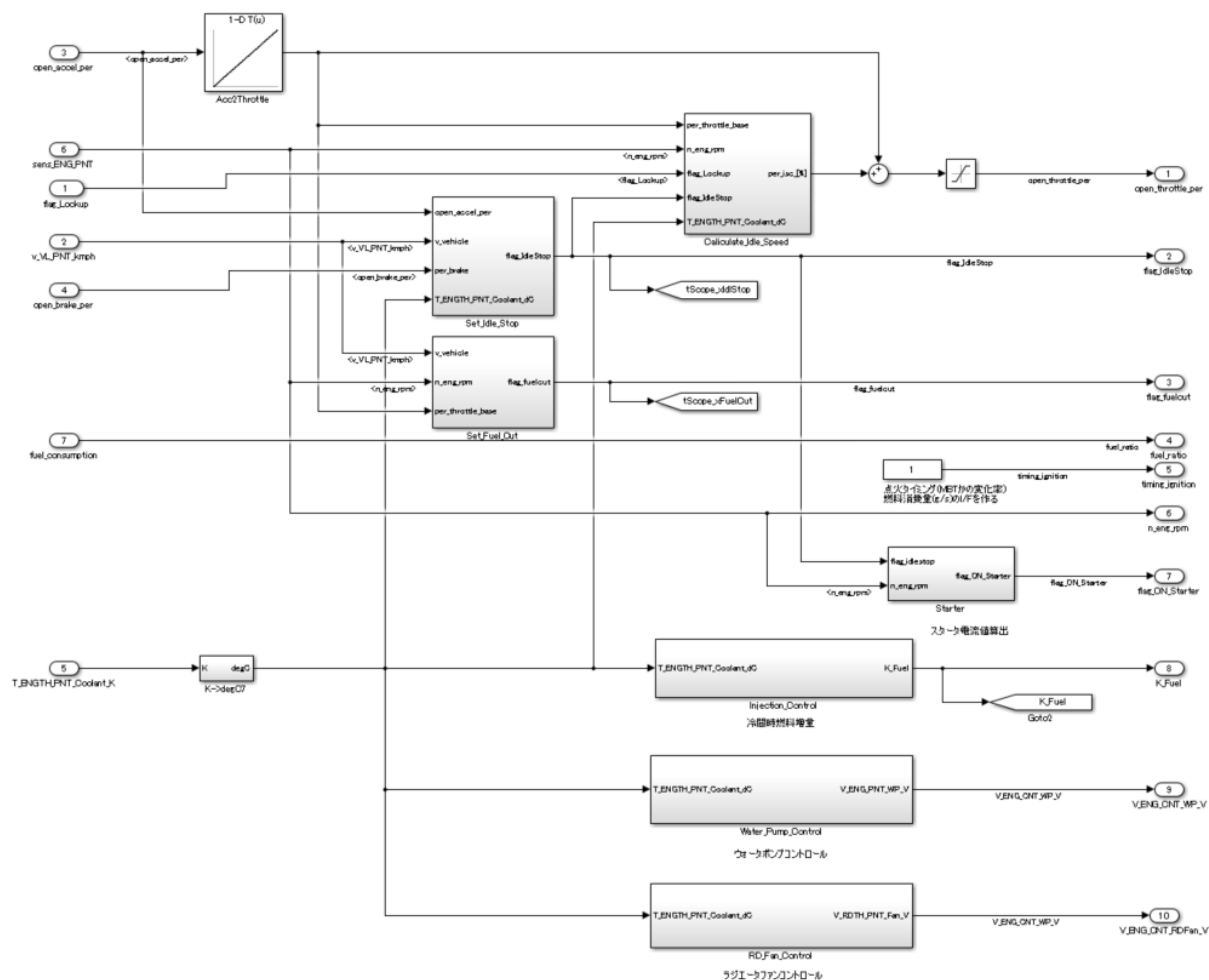


図 5.3.3.2. データフローダイアグラム: 第 3 階層 ENG\_CNT システム

## 5.3.3.3 入出力仕様

『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 5.3.3.3 に対する追加分を以下に示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
T_ENGTH_PNT_Coolant_K	K	—	エンジン冷却水温
fuel_consumption	g/s	0 以上	燃料消費量
出力			
名称	単位	範囲	説明
K_Fuel	-	—	冷機時燃料噴射量の増量係数
V_ENG_CNT_WP_V	V	—	ウォーターポンプの制御電圧
V_ENG_CNT_RDFan_V	V	—	ラジエータファンの制御電圧

## 5.3.3.4 パラメータ仕様

『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 5.3.3.4 に対する追加分を以下に示す。

変数名	設定値	単位	説明
T_ENGCoodant	[25,80,90]	℃	燃料噴射量増量係数マップ x-冷却水温度
K_Fuel	[2,1,1]	-	燃料噴射量増量係数マップ
T_ENGCoodant_T_ENGCoodant	<1x4>	℃	目標エンジンアイドル回転数マップ x-冷却水温度
ENG_CNT_IdleSpeed	<1x4>	rpm	目標エンジンアイドル回転数マップ
ENG_CNT_acc_idlestop	0.5	%	アイドリングストップ ON アクセル条件 (以上で OFF)
ENG_CNT_IdleStop_flag_const	60	℃	アイドリングストップ制限冷却水温
ENG_PNT_V_Water_Pump_x_T_Coolant	<1x6>	℃	ウォーターポンプ電圧マップ x-冷却水温度
ENG_PNT_V_Water_Pump_V	<1x6>	V	ウォーターポンプ電圧マップ
RD_PNT_V_RDFan_x_T_Coolant	<1x6>	℃	ラジエータファン電圧マップ x-エンジン冷却水温度
RD_PNT_V_RDFan_V	<1x6>	V	ラジエータファン電圧マップ

## 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  
CVTF ウォーマー熱抵抗制御

#### 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。

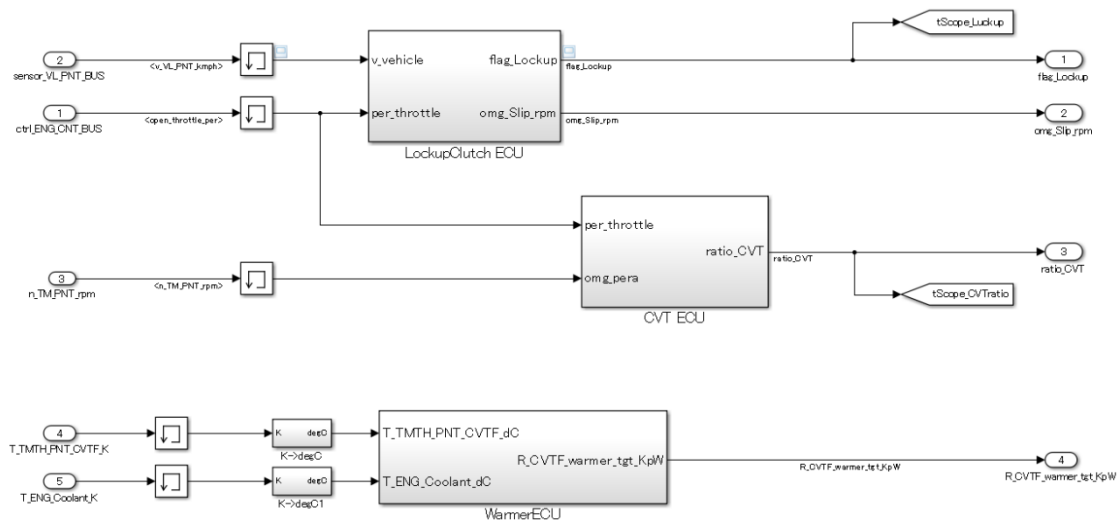


図 5.3.4.2. データフローダイアグラム: 第3階層 TM\_CNT システム

#### 5.3.4.3 入出力仕様

『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 5.3.4.3 に対する追加分を以下に示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
T_TMTH_PNT_CVTF_K	K	-	CVTF 温度
T_ENGTH_PNT_Coolant_K	K	-	エンジン冷却水温
出力			
名称	単位	範囲	説明
R_CVTF_warmer_tgt_KpW	K/W	-	CVTF ウォーマー目標熱抵抗

## 5.3.4.4 パラメータ仕様

『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 5.3.4.4 に対する追加分を以下に示す。

変数名	設定値	単位	説明
TM_CNT_CVTFwarmer_KpW_x_T_ENGCoolant	<1x4>	℃	冷間時 CVTF ウォーマー熱抵抗マップ x-冷却水温度
TM_CNT_CVTFwarmer_KpW	<1x4>	K/W	冷間時 CVTF ウォーマー熱抵抗マップ
TM_CNT_CVTFwarmer2_KpW_x_T_CVTF	<1x4>	℃	CVTF 温度>冷却水温度時 CVTF ウォーマー熱抵抗マップ x-CVTF 温度
TM_CNT_CVTFwarmer2_KpW	<1x4>	K/W	CVTF 温度>冷却水温度時 CVTF ウォーマー熱抵抗マップ
TM_CNT_CVTFwarmer_cold_Coolant_KpW	1000	K/W	CVTF ウォーマー熱抵抗 (CVTF 温度>冷却水温度)

## 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

『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 5.3.5 参照。

## 5.3.6. [B40C: BK\_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 I/F ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.6 参照。

### 5.3.7. [B10P: ENG\_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 ENG\_PNT システムの機能仕様を記述する

#### 5.3.7.1 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モデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
トルク出力とその際の燃料消費量を算出するモデル
- ③ モデル化した機能  
エンジン軸トルク出力  
燃料消費量算出  
エンジンオイル、シリンダヘッドの熱流量算出  
冷間のフリクションの増加算出

#### 5.3.7.2 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。

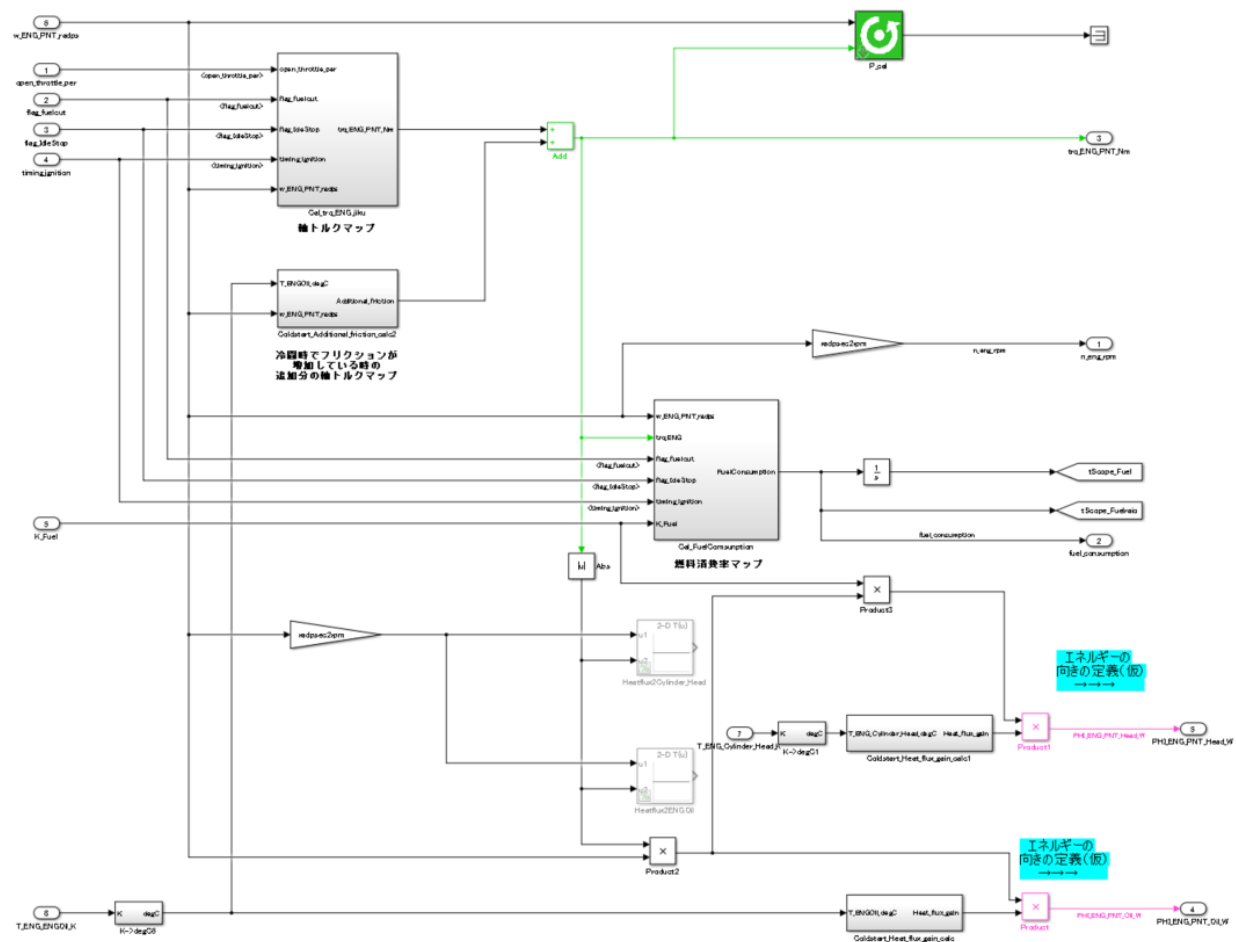


図 5.3.7.2. データフローダイアグラム: 第3階層 ENG\_PNT システム

## 5.3.7.3 入出力仕様

『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 5.3.7.3 に対する追加分を以下に示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
K_Fuel	-	-	燃料噴射量の増量係数
T_ENGTH_PNT_Head_K	K	-	シリンダヘッド温度
T_ENGTH_PNT_Oil_K	K	-	エンジンオイル温度
出力			
名称	単位	範囲	説明
fuel_consumption	g/s	0 以上	燃料消費量
PHI_ENG_PNT_Head_W	W	-	シリンダヘッド熱流量
PHI_ENG_PNT_Oil_W	W	-	エンジンオイル熱流量

## 5.3.7.4 パラメータ仕様

『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 5.3.7.4 に対する追加分を以下に示す。

変数名	設定値	単位	説明
ENG_PNT_Cold_friction_gain_x_T_ENGOil	<1x5>	°C	冷間時増加フリクションゲインマップ x-オイル温度
ENG_PNT_Cold_friction_gain	<1x5>	-	冷間時増加フリクションゲインマップ (1 で HOT 時)
ENG_PNT_Heatflux2Cylinder_Head_gain_x_T_Coolant	<1x2>	°C	冷間時シリンダヘッド伝達熱量ゲインマップ x-ヘッド温度
ENG_PNT_Heatflux2Cylinder_Head_gain	<1x2>	-	冷間時シリンダヘッド伝達熱量ゲインマップ
ENG_PNT_Heatflux2ENGOil_gain_x_T_ENGOil	[-1 1]	°C	冷間時エンジンオイル伝達熱量ゲインマップ x-オイル温度
ENG_PNT_Heatflux2ENGOil_gain	[1 1]	-	冷間時エンジンオイル伝達熱量ゲインマップ

## 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、熱流量算出  
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。

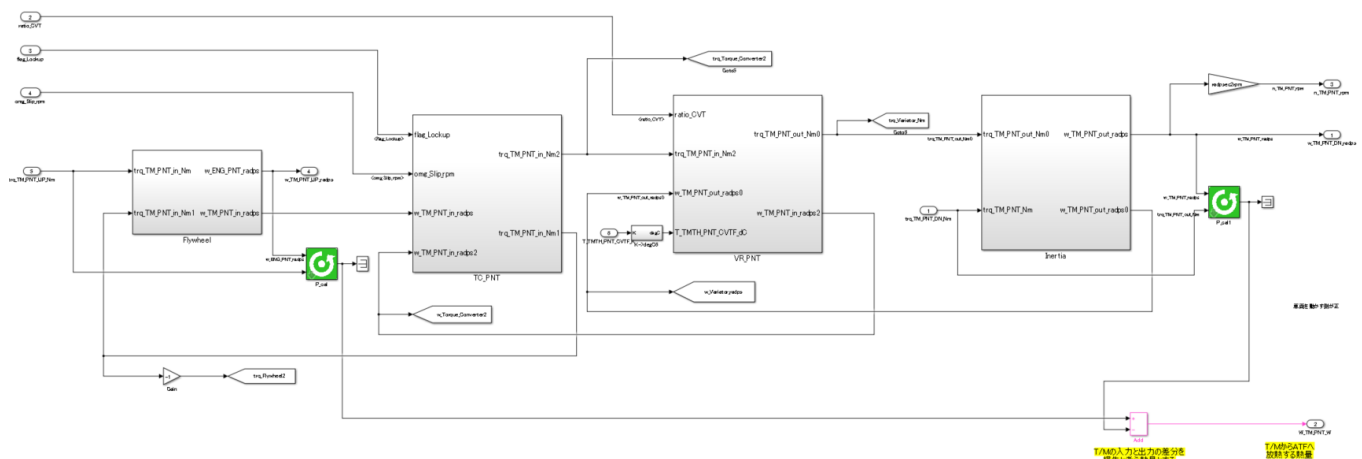


図 5.3.8.2. データフローダイアグラム: 第3階層 TM\_PNT システム

#### 5.3.8.3 入出力仕様

『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 5.3.8.3 に対する追加分を以下に示す。

入力			
名称	単位	範囲	説明
T_TMTH_PNT_CVTF_K	K	-	CVTF 温度
出力			
名称	単位	範囲	説明
PHI_TM_PNT_W	W	-	CVTF 熱流量

## 5.3.8.4 パラメータ仕様

『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 5.3.8.4 に対する追加分を以下に示す。

変数名	設定値	単位	説明
TM_PNT_eta_CVT_x_CVTF_degC	<1x4>	℃	CVT 効率マップ x-CVTF 温度
TM_PNT_eta_CVT	<1x4>	-	CVT 効率マップ

## 5.3.8.5 その他の情報

なし

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

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、発熱量計算

以下に本システムのデータフローダイアグラムを示す。

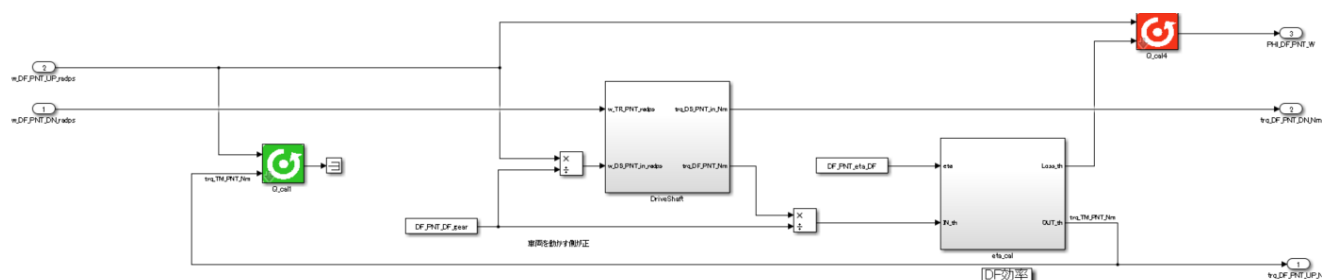


図 5.3.9.2. データフローダイアグラム:第 3 階層 DF PNT システム

『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 5.3.8.4 に対する追加分を以下に示す。

出力			
名称	単位	範囲	説明
PHI DF PNT W	W	-	デフ熱流量

『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 5.3.9.3 参照。

## なし

#### 5.3.10. [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 I/F ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.10.参照。

#### 5.3.11. [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 I/F ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.11.参照。

#### 5.3.12. [B40P: BK\_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 I/F ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.12.参照。

#### 5.3.13. [B50P: BT\_PNT\_Lo]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 I/F ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.13.参照。

#### 5.3.14. [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 I/F ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.14.参照。

#### 5.3.15. [B60P: TR\_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 I/F ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.15.参照。

#### 5.3.16. [B61P: VL\_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 I/F ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)』の 5.3.16.参照。

## 5.3.17. [B70P: PTTH\_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 PTTH\_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  
燃費性能評価用のエンジン、トランスミッション、高温冷却系モデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
エンジン、トランスミッション、デフ、高温冷却系の熱容量と熱抵抗
- ③ モデル化した機能  
エンジン、トランスミッション、デフ、高温冷却系の温度を算出する機能

## 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。

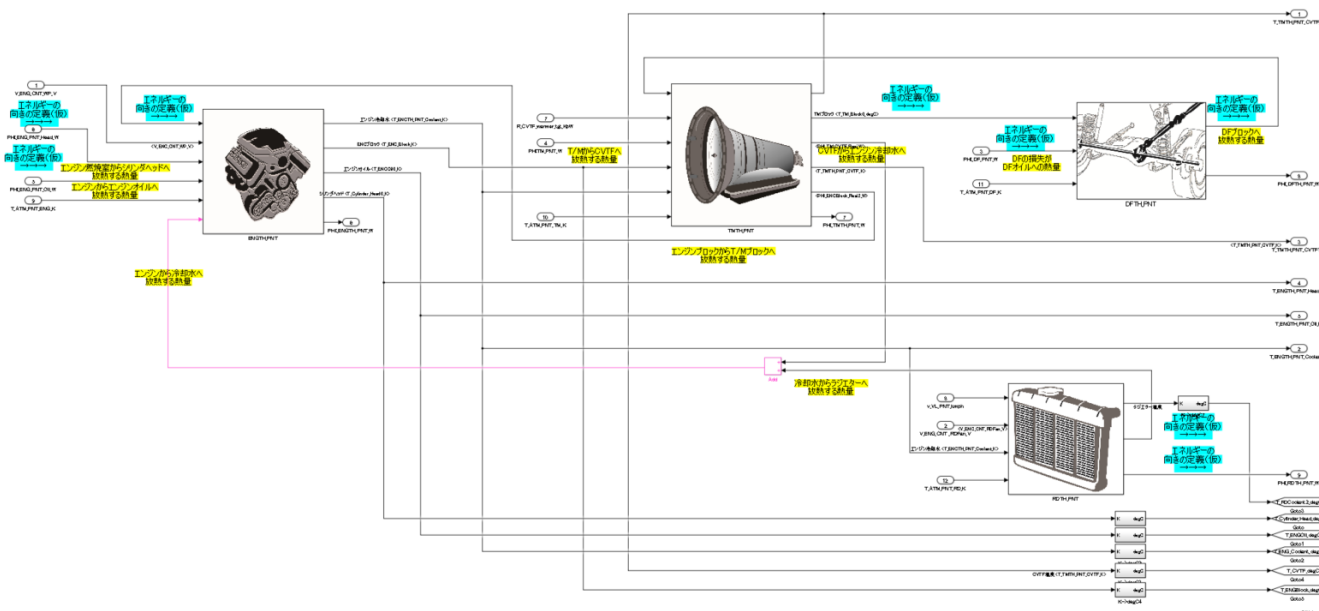


図 5.3.17.2. データフローダイアグラム: 第3階層 PTTH\_PNT システム

## 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
V_ENG_CNT_WP_V	V	-	ウォーターポンプ制御電圧
V_ENG_CNT_RDFan_V	V	-	ラジエータファン制御電圧
PHI_DF_PNT_W	W	-	DF ブロック熱流量
PHI_TM_PNT_W	W	-	CVTF 熱流量
PHI_ENG_PNT_Head_W	W	-	シリンダヘッド熱流量
PHI_ENG_PNT_Oil_W	W	-	エンジンオイル熱流量
R_CVTF_warmer_tgt_KpW	K/W	-	CVTF ウォーマー目標熱抵抗
v_VL_PNT_kmph	km/h	[0 200]	車両速度
T_ATM_PNT_ENG_K	K	-	エンジン雰囲気温度
T_ATM_PNT_TM_K	K	-	TM 雰囲気温度
T_ATM_PNT_DF_K	K	-	デフ雰囲気温度
T_ATM_PNT_RD_K	K	-	高温冷却系雰囲気温度
出力			
名称	単位	範囲	説明
T_TMTH_PNT_CVTF_K	K	-	CVTF 温度
T_TMTH_PNT_CVTF1_dC	K	-	CVTF 温度
T_ENGTH_PNT_Head_K	K	-	シリンダヘッド温度
T_ENGTH_PNT_Oil_K	K	-	エンジンオイル温度
T_ENGTH_PNT_Coolant_dC	K	-	エンジン冷却水温
PHI_ENGTH_PNT_W	W	-	エンジン熱流量
PHI_TMTH_PNT_W	W	-	TM 熱流量
PHI_DFTH_PNT_W	W	-	デフ熱流量
PHI_RDTH_PNT_W	W	-	高温冷却系熱流量

## 5.3.17.4 パラメータ仕様

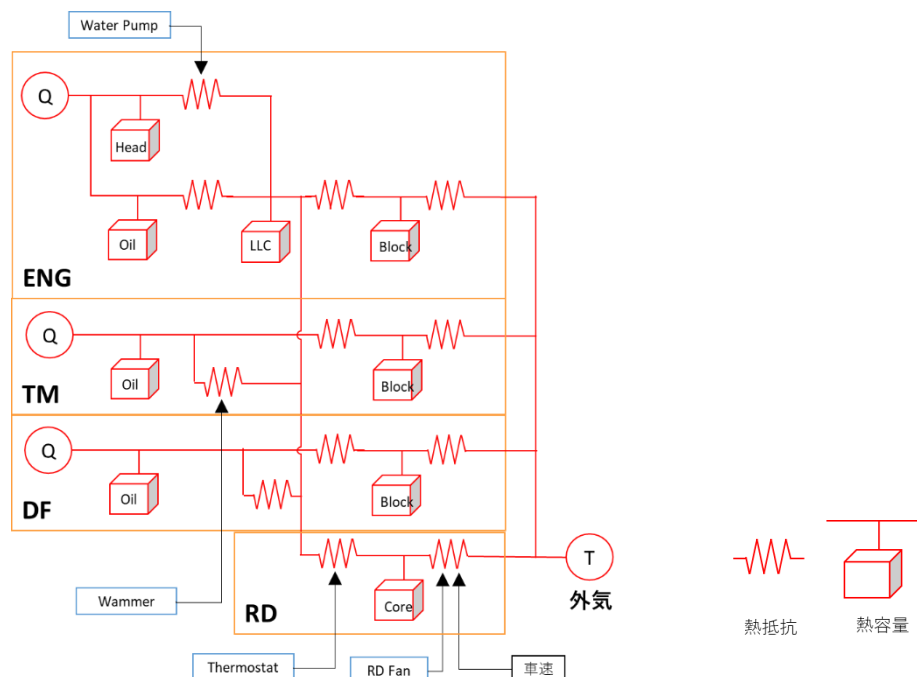
以下に本システムのパラメータ仕様を示す。

変数名	設定値	単位	説明
PTTH_PNT_Temp_ini_degC	-	℃	各部品初期温度 (コールドスタート 25、ホットスタート 85)
ENG_PNT_Qv_Water_Pump_x_V_WP	<1x5>	V	ウォーターポンプ流量マップ x-ウォーターポンプ電圧
ENG_PNT_Qv_Water_Pump_m3ps	<1x5>	m <sup>3</sup> /sec	ウォーターポンプ流量マップ
ENG_PNT_Cylinder_Head_Temp_ini_degC	-	℃	シリンダヘッド初期温度(=PTTH_PNT_Temp_ini_degC)
ENG_PNT_Cylinder_Head_Heat_Capa_JpK	3000	J/K	シリンダヘッド熱容量
ENG_PNT_Cylinder_Head2Coolant_Heat_Resi_x_qv_Coolant	<1x4>	m <sup>3</sup> /sec	シリンダヘッド～冷却水間熱抵抗マップ x-冷却水流量
ENG_PNT_Cylinder_Head2Coolant_Heat_Resi_KpW	<1x4>	K/W	シリンダヘッド～冷却水間熱抵抗マップ
ENG_PNT_ENGOil_Temp_ini_degC	-	℃	エンジンオイル初期温度(=PTTH_PNT_Temp_ini_degC)
ENG_PNT_ENGOil_Heat_Capa_JpK	3375	J/K	エンジンオイル熱容量
ENG_PNT_ENGOil2Coolant_Heat_Resi_KpW	0.001	K/W	エンジンオイル～エンジン冷却水間熱抵抗
ENG_PNT_Coolant_Temp_ini_degC	-	℃	エンジン冷却水初期温度(=PTTH_PNT_Temp_ini_degC)
ENG_PNT_Coolant_Heat_Capa_JpK	39900	J/K	エンジン冷却水熱容量
ENG_PNT_Coolant2ENGBlock_Heat_Resi_KpW	0.01	K/W	エンジン冷却水～エンジンブロック間熱抵抗
ENG_PNT_ENGBlock_Temp_ini_degC	-	℃	エンジンブロック初期温度(=PTTH_PNT_Temp_ini_degC)
ENG_PNT_ENGBlock_Heat_Capa_JpK	3000	J/K	エンジンブロック熱容量
ENG_PNT_ENGBlock2ENGAir_Heat_Resi_KpW	1	K/W	エンジンブロック～周辺環境間熱抵抗

変数名	設定値	単位	説明
TM_PNT_CVTF_Heat_Capa_JpK	10600	J/K	CVTF 熱容量
TM_PNT_CVTF_Temp_ini_degC	-	℃	CVTF 初期温度(=PTTH_PNT_Temp_ini_degC)
TM_PNT_CVTF2TMBlock_Heat_Resi_KpW	0.001	K/W	CVTF～T/M ブロック間熱抵抗
TM_PNT_TMBlock_Temp_ini_degC	-	℃	T/M ブロック初期温度(=PTTH_PNT_Temp_ini_degC)
TM_PNT_TMBlock_Heat_Capa_JpK	10000	J/K	T/M ブロック熱容量
TM_PNT_TMBlock2TMAir_Heat_Resi_KpW	1	K/W	T/M ブロック～周辺環境間熱抵抗
TM_PNT_ENGBlock2TMBlock_Heat_Resi_KpW	0.1	K/W	エンジンブロック～T/M ブロック間熱抵抗
DF_PNT_DFOil_Temp_ini_degC	-	℃	DF オイル初期温度(=PTTH_PNT_Temp_ini_degC)
DF_PNT_DFOil_Heat_Capa_JpK	1000	J/K	DF オイル熱容量
DF_PNT_DFOil2DFBlock_Heat_Resi_KpW	1	K/W	DF オイル～DF ブロック間熱抵抗
DF_PNT_DFBlock_Temp_ini_degC	-	℃	DF ブロック初期温度(=PTTH_PNT_Temp_ini_degC)
DF_PNT_DFBlock_Heat_Capa_JpK	1000	J/K	DF ブロック熱容量
DF_PNT_DFBlock2DFAir_Heat_Resi_KpW	1	K/W	DF ブロック～周辺環境間熱抵抗
DF_PNT_TMBlock2DFBlock_Heat_Resi_KpW	1	K/W	TM ブロック～DF ブロック間熱抵抗
RD_PNT_Thermostat_hys_off_Temp_degC	85	℃	サーモスタット OFF 温度
RD_PNT_Thermostat_hys_on_Temp_degC	95	℃	サーモスタット ON 温度
RD_PNT_Thermostat_Heat_Resi_KpW_T_Coolant	<1x8>	℃	サーモスタット熱抵抗値マップ x-エンジン冷却水温度
RD_PNT_Thermostat_Heat_Resi_KpW	<1x8>	K/W	サーモスタット熱抵抗値マップ
RD_PNT_RDCoolant_Temp_ini_degC	-	℃	ラジエータ内冷却水初期温度 (=PTTH_PNT_Temp_ini_degC)
RD_PNT_RDCoolant_Heat_Capa_JpK	54000	J/K	ラジエータ内冷却水熱容量
RD_PNT_RDFan_area_m2	0.25	m^2	ラジエータファン面積
RD_PNT_RDGrill_area_m2	0.2	m^2	ラジエータグリル面積
RD_PNT_v_RDFan_Wind_vel_mps	[0 30]	m/s	ラジエータファン風速マップ
RD_PNT_v_RDFan_Wind_vel_mps_x_V_RDFan	[0 12]	V	ラジエータファン風速マップ x-制御電圧
RD_PNT_RDCore_Heat_Resi_KpW_x_Wind_m3ps	<1x6>	m^3/sec	ラジエータ～周辺環境間熱抵抗マップ x-ラジエータ風量
RD_PNT_RDCore_Heat_Resi_KpW	<1x6>	K/W	ラジエータ～周辺環境間熱抵抗マップ

### 5.3.17.5 その他の情報

参考に本システムの等価回路図を示す。



### 5.3.18. [B71P: ATM\_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 ATM\_PNT システムの機能仕様を記述する。

#### 5.3.18.1 概要

以下に本システムの概要を示す。

- ① モデル化対象  
燃費性能評価用のヒートシンクモデルである
- ② モデル化の範囲・抽象度  
エンジンルームの雰囲気温度
- ③ モデル化した機能  
エンジン、トランスミッション、デフ、高温冷却系の雰囲気温度出力機能  
エンジン、トランスミッション、デフ、高温冷却系の発熱量吸収

#### 5.3.18.2 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。

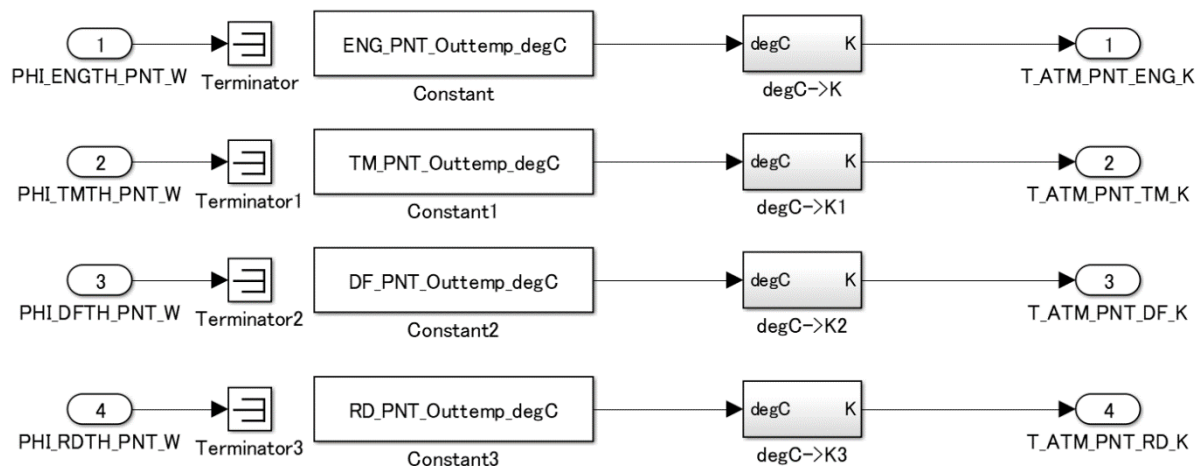


図 5.3.18.2. データフローダイアグラム: 第3階層 ATM\_PNT システム

#### 5.3.18.3 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
PHI_ENGTH_PNT_W	W	－	エンジン熱流量
PHI_TMTH_PNT_W	W	－	TM 熱流量
PHI_DFTH_PNT_W	W	－	デフ熱流量
PHI_RDTH_PNT_W	W	－	高温冷却系熱流量
出力			
名称	単位	範囲	説明
T_ATM_PNT_ENG_K	K	－	エンジン雰囲気温度
T_ATM_PNT_TM_K	K	－	TM 雰囲気温度
T_ATM_PNT_DF_K	K	－	デフ雰囲気温度
T_ATM_PNT_RD_K	K	－	高温冷却系雰囲気温度



## 5.3.18.4 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_Outtemp_degC	25	℃	エンジン雰囲気温度
TM_PNT_Outtemp_degC	25	℃	TM 雰囲気温度
DF_PNT_Outtemp_degC	25	℃	デフ雰囲気温度
RD_PNT_Outtemp_degC	25	℃	高温冷却系雰囲気温度

## 5.3.18.5 その他の情報

なし

## 5.3.19. その他

以下に、名称のみ変更となった入出力仕様を示す。

名称	旧名称	単位	対象モデル
target_v_VL_kmph	V_tgt	km/h	第一階層、アクセル開度、ブレ-キ開度
open_throttle_per	per_throttle	%	第一階層、Vehicle、ENG_CNT、TM_CNT、ENG_PNT
open_accel_per	per_acc	%	Vehicle、アクセル開度、ブレ-キ開度、ENG_CNT
open_brake_per	per_brake	%	Vehicle、ブレ-キ開度、ENG_CNT、BK_CNT,BK_PNT
target_volt_ALT_V	V_ALT_tgt	V	ALT_PNT
w_TR_PNT_UP_radps	w_DF_PNT_rad/s	rad/s	BK_PNT
I_BT_Lo_PNT_A	I_Chg_Lo_BT	A	BT_LO_PNT
trq_TR_PNT_UP_Nm	Trq_TR_Nm	Nm	TR_PNT
w_TR_PNT_UP_radps	w_TR_PNT_radps	rad/s	TR_PNT
F_TR_PNT_DN_N	F_TR_PNT_N	N	TR_PNT、VL_PNT

## 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。

### サブシステム名

サブシステムの名前の一覧を記す

表 6.4. 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	VehicleController	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	AlternatorControl	ALT_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
									パリエータ	Variator	VR_PNT
						ディファレンシャルギヤ	DifferentialGear	DF_PNT			
						タイヤ	Tire	TR_PNT			
						ブレーキ	Brake	BK_PNT			
			車両	VehicleLoad	VL_PNT						
			パワートレサーマル	PowerTrainThermal	PTTH_PNT	エンジンサーマル	EngineThermal	ENGTH_PNT			
						トランスミッションサーマル	TransmissionThermal	TMTH_PNT			
						ディファレンシャルギヤサーマル	DifferentialGearThermal	DFTH_PNT			
						ラジエータサーマル	RadiatorThermal	RDTH_PNT			
			ヒートシンク (大気)	Atomosphere	ATM_PNT						
			バッテリー	Battery	BT_LO_PNT						
			オルタネータ	Alternator	ALT_PNT						
			スタータ	Starter	ST_PNT						
			電気負荷	ElectricalLoad	EL_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 I/F ガイドライン準拠モデル解説書 (Ver. 1.0)”