

一般事項	GENERAL INFORMATION
モデルの管理や知財権、組織に関わる情報、およびモデルのライフサイクルに関する情報を記述する	

※重要度分類
必須： 入力が必要となる項目（対象とするモデルによって入力の可否が変わる場合はその旨を説明に明記）
推奨： 入力は任意であるが円滑なモデルの利用を進める上で入力が望ましい
任意： 入力が任意である項目

項目名	Field Name	記入例	項目に関する説明	型	選択肢(Enumの場合)	重要度※
ロジスティックス						
Lotistics						
タイプ	Type	Specification	モデルメタデータの記述内容 例) 設計要件の検証用にモデルを送付する際に使い方を提示→Documentation 例) 作成した、もしくは作成すべきモデルの仕様を提示→Specification	Enum	Documentation Specification	必須
モデルメタデータフォーマット						
Model Meta Data Format						
フォーマット	Format	JAMA Model Meta Data Format	モデルメタデータのフォーマット	String		必須
フォーマットバージョン	Format version	v1.0	モデルメタデータのバージョン	String		必須
モデルメタデータ						
Model Meta Data						
内容	Content	車両の動力伝達システムモデル	モデルの概要説明 ・モデルの内容が分かるように簡潔に記述する	String		必須
目的	Purpose	トランスミッションモデルと連携してTMの設計評価と動力伝達システムの成立性を確認する	モデルの作成目的や使用用途 ・特定のプロジェクトや特定の企業向けに作成した場合はその旨を明記する	String		必須
作成日	Create date	2021.12.07	モデルの作成日	Date		必須
バージョン	Version	v1.0	モデルのバージョン	String		必須
ライフサイクル・ステージ	Lifecycle stage	Validated	モデルの状態 ・開発中、ドラフト、検証済み、リリース済み、等のモデルの状態を表す ・具体的な選択肢については実際に活用する中で精査が必要であるため、現状では必須ではなく任意とする	Enum	Under Development Draft Validated Released	任意
秘密保持レベル	Confidentiality	CONFIDENTIAL	モデルの秘密保持レベル ・prostep ivip SmartSE Recommendation V2のAnnex F – F.4Iに準拠する ・定義については「自動車業界における電子制御モデルデータ交換手法の研究報告書」表5.4、およびprostep ivip発行の上記ドキュメントを参照の	Enum	PUBLIC FOR INTERNAL USE CONFIDENTIAL TOP SECRET	必須
図面連携	Drawing traceability		図面とのトレーサビリティ情報 ・各部品図部番連携、部品形状変更、特性変更があった場合にモデルのメタ情報として関連させる社内情報管理の用途で使用する	String		任意
要件連携	Requirement traceability		要件管理ID ・社内情報管理の用途で使用する ・社外とのデータ授受にあたってはデータ交換パッケージのトレーサビリティ情報に記載する	String		任意
自然言語の要件情報	Requirement statement		要件の内容 ・社内情報管理の用途で使用する ・社外とのデータ授受にあたってはデータ交換パッケージの要求モデルに記載する	String		任意
ALM・PLM管理ID	ALM and PLM traceability		社内ALM/PLMとの紐付けID ・社内情報管理の用途で使用する	String		任意
担当者と組織						
Person and Organization						
氏名	Name	Jane Q Public	モデル作成者もしくは管理者の氏名	String		任意
組織	Organization	A Co. LTD	モデル作成者もしくは管理者の所属組織	String		必須
電話番号	Phone number	12-3456-7890	モデル作成者もしくは管理者の連絡先電話番号	String		任意
電子メールアドレス	Email adress	j.q.public@a.co.jp	モデル作成者もしくは管理者の連絡先電子メールアドレス	String		推奨
知的財産権						
Intellectual Property Rights						
知財権	Property rights	(C) A Co. LTD	モデルの著作権などの情報	String		必須
ライセンスタイプ	License type	PROPRIETARY	モデルの使用・編集・再頒布に関わる権利 例) PROPRIETARY, PUBLIC DOMAIN, BSD LICENSE	String		必須

モデルの内容とユースケース	MODEL CONTENT AND USAGE INFORMATION
モデルの分類、使用用途、ユースケース、精度検証に関する情報など、モデルの具体的な内容や技術情報を記述する	

※重要度分類
必須： 入力が必要となる項目（対象とするモデルによって入力の可否が変わる場合はその旨を説明に明記）
推奨： 入力は任意であるが円滑なモデルの利用を進める上で入力が望ましい
任意： 入力が任意である項目

項目名	Field Name	記入例	項目に関する説明	型	選択肢(Enumの場合)	重要度
モデル分類						
モデル種別	Model category	Plant	モデルの種別（制御モデル/プラントモデル）を選択 ・双方が混在する場合はControl & Plantを選択する	Enum	Control Plant Control & Plant	必須
ボックスタイプ	Box type	Gray Box	モデルのボックスタイプを選択 ・White Box: 物理支配方程式に基づくモデル ・Black Box: 実験データなどから対象物の挙動を近似関数などによりモデル化 ・Gray Box: 部分的にWhite BoxとWhite Boxが混在するモデル	Enum	White Box Black Box Gray Box	必須
モデルタイプ	Model type	動力伝達システム	モデル化の対象となる部品や機能 ・モデル化の対象を簡潔に表現する 例) モーター、トランスミッション、エンジン制御	String		必須
モデル次元	Model dimension	1D	モデルの次元 ・プラントモデルの場合: 0D/1D/3Dを選択 ・制御モデルの場合: Control	Enum	0D 1D 3D Control	必須
モデル粒度	Model fidelity		モデルの詳細度 ・参考例として ー経済産業省「自動車開発におけるプラントモデルI/Fガイドライン」 ーISO 11010-1 ・現時点では明確な定義が困難であるため入力は任意とした	String		任意
モデル階層	Model class		モデル化の対象部位 ・参考例として ー経済産業省「自動車開発におけるプラントモデルI/Fガイドライン」 ーISO 11010-1 ・現時点では明確な定義が困難であるため入力は任意とした	String		任意
有効範囲						
有効なユースケース	Valid for use cases	2a: Component/System Analysis & Optimization	モデルのユースケースとして想定している設計フェーズ ・prostep ivip SmartSE Recommendation V2 Fig7に準拠する ・ユースケース5bについてはMIL/SIL/PILに細分化して選択する ・定義については「自動車業界における電子制御モデルデータ交換手法の 研究報告書」表5.5、およびprostep ivip発行の上記ドキュメントを参照の	Enum	1/2a/2b/3a/3b/4/5a/ 5b-MIL/5b-SIL/5b-PIL/ 6/7/8	推奨
無効なユースケース	Not valid for use cases	最終的なコンポーネントの実装とシステムの 妥当性検証には粒度不足のため使用不可	モデルでは評価ができないユースケースや設計フェーズ	String		推奨
モデルの使用用途	Model purpose	動力伝達システムの熱マネジメントおよび 効率の評価を行う トランスミッションのコンポーネントモデルと 連携することでシステムに組み込んだ際の 振る舞いとシステムの成立性を検証する	モデルの具体的な使用用途やユースケース ・何を検討するためのモデルか「有効なユースケース」の補足として記入 する 例) 制御設計用 or メカ設計用、燃費、NVH、運動性能、熱、電気	String		必須
有効なパラメータ	Valid parameters	次の条件を時系列で変更: 目標車速・最小 エンジントルク・最大エンジントルク・環境温 度・エンジン温度・冷却水温度	モデルを用いて入力として評価できるパラメータ ・変更が可能な運転条件、パラメトリックスタディの対象となる諸元など	String		推奨
無効なパラメータ	Not valid parameters	TM以外の各コンポーネントの諸元・制御パ ラメータ	モデルを用いて入力として評価できないパラメータ	String		推奨
初期状態	Start and initial condition	冷間始動	車両の初期状態 例) 冷間始動、暖気後 ・詳細な初期条件は「ポートとパラメータ」に入力する	String		必須
モデル粒度						
モデル化された物理現象	Represented Phenomena	動力伝達・TM熱伝導	モデルで考慮されている物理現象 例) トルク伝達、冷却水流れ、熱伝導	String		推奨
モデル化されていない物理現象	Neglected Phenomena	油回路流れ・詳細エンジン挙動	モデルで考慮されていない物理現象	String		推奨
物理領域						
物理領域	Physical Domain	機構・熱・制御	モデルで考慮している物理領域 ・機構、熱、流体、電磁界、電気回路、燃焼、化学反応、等	String		推奨
動特性	Dynamic characteristics	Transient	モデルの動特性(定常／準定常／非定常)を選択 ・Steady: 定常状態(無限時間経過後の温度、力のつり合い、流量、等) ・Quas-Steady: 準定常状態(サイクル定常状態*での温度、流量、等) ・Transient: 過渡状態(冷間始動からの過渡評価、等) *サイクル定常状態とは、エンジンやモータの動作点が一定で、エンジンの 吸排気脈動やモータトルクがサイクルごとに変化しない状態を指す。	Enum	Steady State Quasi-Steady State Transient	必須
検証レベル						
検証シナリオ	Validation scenario	WLTC Class 3	モデルの検証に用いたシナリオ ・シナリオの概要を簡潔に記述する	String		必須
検証レベル	Validation level	類似機種でモデル化手法を検証済み	モデルの検証レベル 例) 実測データに対して検証済み、 類似機種や部品でモデル化手法を検証済み、 未検証	String		必須
モデルの精度	Model accuracy	出力トルク±10%以内	モデルの精度 ・精度保証について取り決めがなされている場合などは入力は必須とする ・項目が多岐にわたるなど記述が難しい場合は別ドキュメントに記載して テスト情報としてリンクする	String		推奨
テスト情報へのリンク	Link to testing information		検証内容や検証結果をまとめた外部ドキュメントへのリンク ・検証手順、検証条件、検証結果、等	String		推奨

ポートとパラメータ PORTS AND PARAMETERS INFORMATION

モデル連成時の入出力となる各パラメータの定義, 単位, 初期値などに関する情報をリストで提供する

項目名	No.	名称	最小値	最大値	初期値	単位	分解能	次元	方向タイプ	入力／出力	説明
Field Name	No.	Name	Min. value	Max. value	Initial value	Unit	Resolution	Dimension	Direction type	Direction	Description
項目に関する説明 型	ポート番号	パラメータ名	許容される最小値	許容される最大値	計算実行時の初期値	パラメータの単位	制御で使用する分解能	スカラー／ベクトル ベクトルは次元も記載	双方向／片方向	入力／出力 片方向の場合に入力	パラメータの説明
	Integer	String	Float	Float	Float	String	Float	String	Enum One Way Two Way	Enum Input Output	String
選択肢 (Enumの場合)											
記入例		1 Qf_GB_PNT_W				0 W		Scalar	One way	Input	終減速機から熱モデルへの熱流量
		2 Qf_HYD_W				0 W		Scalar	One way	Input	熱量損失合計
		3 Qf_SD_PNT_W				0 W		Scalar	One way	Input	StartingDeviceの損失量
		4 tau_DS_PNT_out_Nm				0 Nm		Scalar	One way	Input	エンジン軸トルク
		5 w_ENG_PNT_radps				0 rad/s		Scalar	One way	Input	エンジン回転速度
		6 w_gearbox_input_radps				0 rad/s		Scalar	One way	Input	ギアボックス回転速度(In側)
		7 w_gearbox_output_radps				0 rad/s		Scalar	One way	Input	ギアボックス回転速度(Out側)
		8 T_oil_K				293 K		Scalar	One way	Input	オイル温度
		9 nu_oil_m2ps				m2/s		Scalar	One way	Input	オイル動粘度[m2/s]
		10 eta				0 NA		Scalar	One way	Input	ダミーデータ
		11 i_eop				0 A		Scalar	One way	Output	オイルポンプアクチュエータ電流
		12 i_actuator				0 A		Scalar	One way	Output	オイルポンプ電流
		13 volt_BT_PNT_Lo_V				0 V		Scalar	One way	Output	オイルポンプ電圧
		14 nu_oil_m2ps				m2/s		Scalar	One way	Output	オイル動粘度[m2/s]
		15 p_line				Pa		Scalar	One way	Output	供給油圧[Pa]
		16 gear_ratio				NA		Scalar	One way	Output	ギア比
		17 tq_clutch_cap				NA		Scalar	One way	Output	トルコンロックアップトルク容量
		18 lock_up_cap				NA		Scalar	One way	Output	各ギアの締結クラッチON-OFF
		19 trq_FW_PNT_in_Nm				0 Nm		Scalar	One way	Output	フライホイールトルク
		20 w_TR_PNT_radps				0 rad/s		Scalar	One way	Output	フライホイール回転速度
		21 q_cooler_trans_fluid				0 m3/s		Scalar	One way	Output	オイルクーラATF流量[m3/3]
		22 q_cooler_engine_water				0 m3/s		Scalar	One way	Output	オイルクーラ冷却水流量[m3/3]
		23 v_VL_PNT_mps				0 m/s		Scalar	One way	Output	車速

モデル実行情報	MODEL EXECUTION INFORMATION
モデルの実行環境に関する情報を記述する	

※重要度分類
必須 : 入力が必要となる項目 (対象とするモデルによって入力の可否が変わる場合はその旨を説明に明記)
推奨 : 入力は任意であるが円滑なモデルの利用を進める上で入力が望ましい
任意 : 入力が任意である項目

項目名	Field Name	記入例	項目に関する説明	型	選択肢(Enumの場合)	重要度
モデル実行環境						
オペレーティングシステム	Operating system	Windows 10 64bit	モデルの動作確認済み環境のOS	String		推奨
CPUコア数	CPU core number	1	モデルの動作確認時の使用CPUコア数	String		推奨
使用容量	Mass memory	5.0GB	モデル実行時の使用ディスク容量	String		推奨
RAMサイズ	RAM size	8.0GB	モデル実行時の使用メモリサイズ	String		推奨
実行環境に関する補足事項	Additional execution environment		モデル実行環境に関する補足事項があれば記入 ・RAMバンド幅、OS Function、キャッシュプロトコル、HPC要求 等	String		任意
ソルバーの設定						
ソルバー名称	Solver name	ode8 (Dormand-Prince)	モデルの実行に使用するソルバーの名称 例) Euler, RK4, CK45, ode8 ※一般的なソルバー名称で記述ができない場合 (e.g. GT-SUITE) は ツール名で代用	String		必須
ソルバーバージョン	Solver version	NA	モデルの実行に使用するソルバーのバージョン ※バージョンがない場合は“NA”と入力	String		必須
ステップサイズ	Step size	0.0025 [s]	モデル実行時のソルバーの時間刻み幅 ※可変の場合は“Variable”と記入し「ソルバー設定に関する補足事項」 に 詳細な設定を入力	String		必須
精度	Precision	Double Precision	モデル実行時の精度	Enum	Single Precision Double Precision	必須
ソルバー設定に関する補足事項	Additional solver settings	NA	ソルバー実行にあたって必要な追加設定情報があれば記入 ・可変ステップの最小/最大、ソルバーのパラメータ設定 等 ※追加情報がない場合は“NA”と入力	String		必須
リアルタイム計算						
リアルタイム計算の可否	Real time capable	No	リアルタイム計算の可否	Enum	Yes No	必須
CPU時間	CPU time		計算にかかるCPU時間	String		推奨
サンプル時間	Sample time		信号の出力時間間隔	String		推奨
リアルタイム比	Real time factor		実時間に対する計算時間の比	String		推奨
タスクオーバーランの許容数	Number of allowed task overruns		リアルタイム計算中に許容されるタスクオーバーランの回数	String		推奨
リファレンスハードウェア	Reference hardware		CPU時間の検証に使用したハードウェアの情報	String		推奨
リアルタイム計算に関する補足事項	Additional real time computation information		リアルタイム計算あたって必要な追加設定情報があれば記入 ※追加情報がない場合は空欄	String		推奨
カップリング情報						
カップリング方法	Coupling mode	FMI/Co-Simulation	モデルのカップリング方式 例) FMI/Co-Simulation, FMI/Model-Exchange, S-Function ※カップリングを行わない場合は“NA”と入力	String		必須
物理量	Physics type	トルク, 回転速度, 温度, 制御センサデータ, 制御指令値	受け渡す物理量 ・モデルの入出力の概要を簡潔に記述する 例) 力, 電流, トルク, 熱流量 ・詳細な項目は「ポートとパラメータ」に記載する	String		推奨
通信ステップサイズ	Communication step size	0.01 [s]	モデル連成時に当該モデルが要求する信号の入出力時間間隔 ※カップリングを行わない場合は“NA”と入力	String		必須
カップリング情報に関する補足事項	Additional coupling information		カップリングに関する補足事項があれば記入 ・外部ファイル参照, 再帰アクセス, 線形性 等	String		任意
実行時のライセンスとツール						
実行時ライセンス	License requirements	Simulink *** license *** tool box	モデルの実行に必要なライセンス ※モデルの実行にライセンスが不要な場合は“Not Required”と記入	String		必須
実行時ツール	Tool installation requirements	MATLAB/Simulink	モデル実行時にインストールが必要なツールやソルバー 例) Dymola, MATLAB/Simulink, GT-SUITE ※モデルの実行にインストールが不要な場合は“Not Required”と記入	String		必須
実行時ツールバージョン	Tool version	2018b (64bit)	モデルの実行に使用するツールやソルバーのバージョン ※実行時ツールが“Not Required”の場合は“NA”と入力	String		必須

モデル実装情報	MODEL IMPLEMENTATION INFORMATION
モデルの実装に用いたツールや技術に関する情報を記述する	

※重要度分類	
必須	： 入力が必要となる項目（対象とするモデルによって入力の可否が変わる場合はその旨を説明に明記）
推奨	： 入力は任意であるが円滑なモデルの利用を進める上で入力が望ましい
任意	： 入力が任意である項目

項目名	Field Name	記入例	項目に関する説明	型	選択肢(Enumの場合)	重要度
実装言語						
言語名	Language name	Simulink	モデルの実装に用いた言語を記述 ・C, Simulink, Modelica, VHDL-AMS 等 例①) Simulinkで実装したモデルをS-Function化 → 言語名: Simulink 例②) mスクリプトで記述したモデル → 言語名: mスクリプト 例③) GT-SUITEで実装したモデルをS-Function化 → 言語名: GT-SUITE 例④) Dymolaで実装したモデルをFMU化 → 言語名: Modelica ※特定の言語で実装されていないモデルについては、ツール名で代用 例) GT-SUITE ※複数の言語で実装されているモデルについては、使用している言語を全て列挙	String		必須
言語バージョン	Language version	2018b	モデルの実装に用いた言語のバージョンを記述 ・Modelica標準ライブラリのバージョン 等 ※バージョンがない場合は"NA"と入力	String		必須
コンパイラ						
コンパイラ名称	Compiler name	NA	モデルのコンパイルに使用したコンパイラの情報を記述 例) Visual C++ ・この情報の記述が必要になるケースとして下記が想定される。 ーモデルを実行形式(.exe)にコンパイルして受け渡す場合 ーモデルをFMUやS-Function等の形式で受け渡す場合 ※コンパイルを実施していない場合は"NA"と入力	String		必須
コンパイラバージョン	Compiler version	NA	モデルのコンパイルに使用するコンパイラのバージョン ※バージョンがない場合は"NA"と入力 ※コンパイルを実施していない場合は"NA"と入力	String		必須
ライセンス	License	NA	コンパイル時に必要となるライセンス ※ライセンスが不要な場合は"Not Required"と入力 ※コンパイルを実施していない場合は"NA"と入力	String		必須
モデリングツール						
ツール名称	Tool name	MATLAB/Simulink	モデルの実装に用いたツールを記述 例) Dymola, MATLAB/Simulink, GT-SUITE	String		必須
ツールバージョン	Tool version	2018b (64bit)	モデルの実装に用いたツールのバージョンを記述	String		必須
ライセンス	License	Simulink *** license *** tool box	モデルの実装や編集に必要なライセンス ・FMUやS-Functionの場合は記述不要 ・モデルの実行に必要なライセンスは「モデル実行情報」に記載	String		推奨