

6 段トランスミッションモデル 内部仕様書

仕様書 NO: IS-Transmission-001

作成日時 : 2019 年 06 月 24 日

作成者 : JMAAB PMWG

更新履歴

NO	仕様書 NO	内容	日付	変更者
1	IS-Transmission-001	初版発行	2019/06/24	PMWG
2				
3				
4				

目次

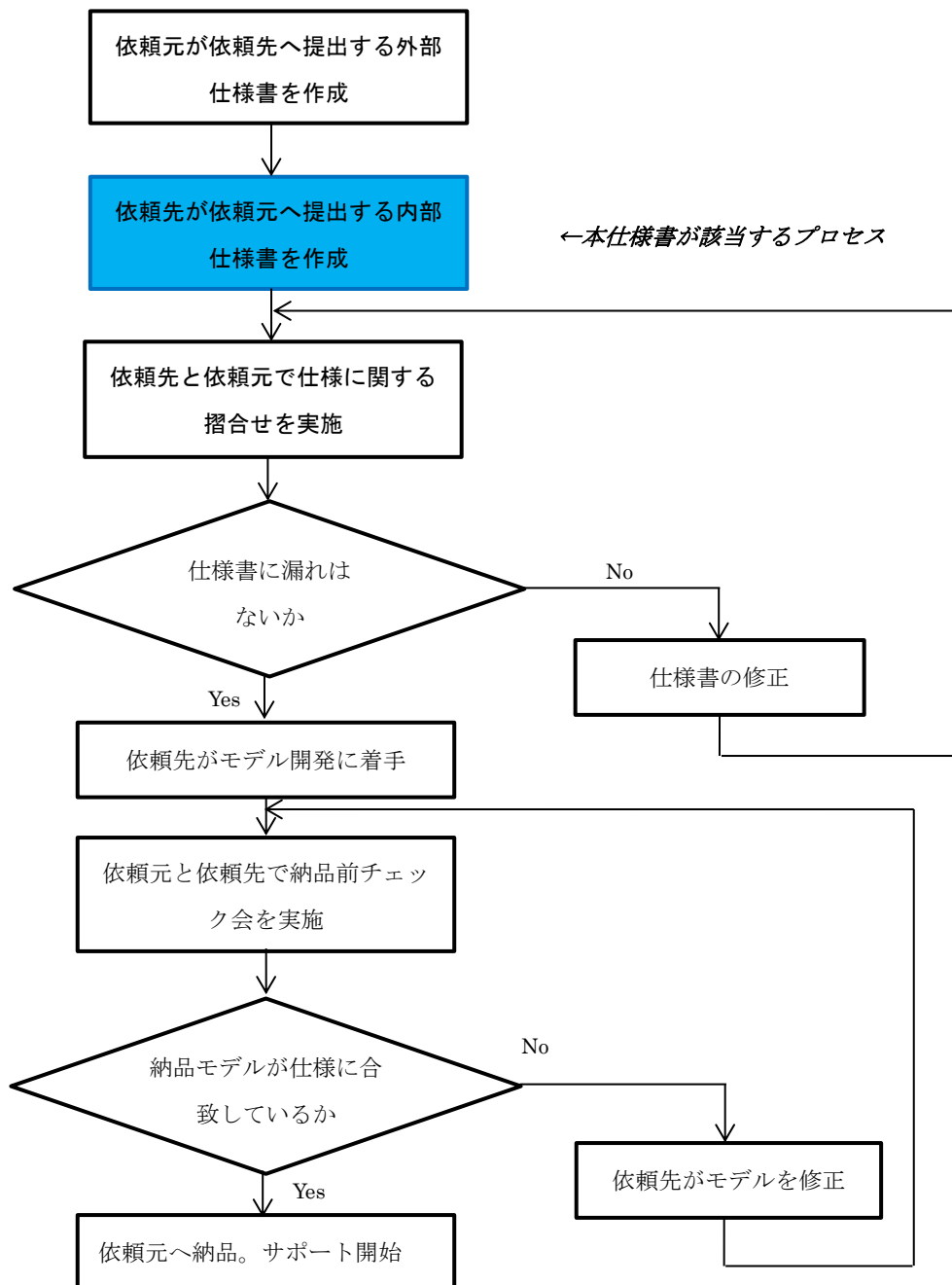
更新履歴	2
1. はじめに	5
2. 全般	6
2.1 名称	6
2.2 用途	6
2.3 一般情報	6
2.4 納品物一覧	7
3 モデル要件	7
3.1 接続するモデリングツールやバージョン	7
3.2 動作環境	7
3.3 シミュレーション設定 (Configuration Parameter)	7
3.4 見積計算速度	8
3.5 モデル秘匿化	8
3.6 参考ガイドライン	8
4 要求機能と実現方法	8
4.1 モデル化対象範囲	8
4.2 モデル要求機能	9
4.3 機能実現方法	9
4.3.1 ギア比の算出	9
4.3.2 トルクの算出	9
4.4 モデル外観イメージ	10
4.5 入出力信号及びパラメータ仕様	10
4.5.1 ノード	10
4.5.2 モニタ変数	10
4.5.3 入力	10
4.5.4 出力	11
4.5.5 パラメータ	11
4.5.6 データ型	11
4.6 動作保証範囲	11
4.7 その他関連情報	11
5 検証	12
5.1 検証シナリオと判断基準	12
5.2 検証結果	13
6 サポート要件	13

6.1	サポート内容.....	13
6.2	サポート期間.....	14
6.3	問合せ先.....	14

1. はじめに

このドキュメントはOEMとサプライヤ間や1次サプライヤと2次サプライヤ間で行われるモデル流通プロセスに活用される内部仕様書の雛形である。

本ドキュメントで想定するモデル流通プロセスは以下である。



【補足】納品チェック後に仕様間違いが発覚した場合は、再度プロセスを回す

2. 全般

2.1 名称

ハイブリッド車用トランスミッションモデル

2.2 用途

- ・ 使用プロセス

図 1 に示す V 字プロセスで使用する。

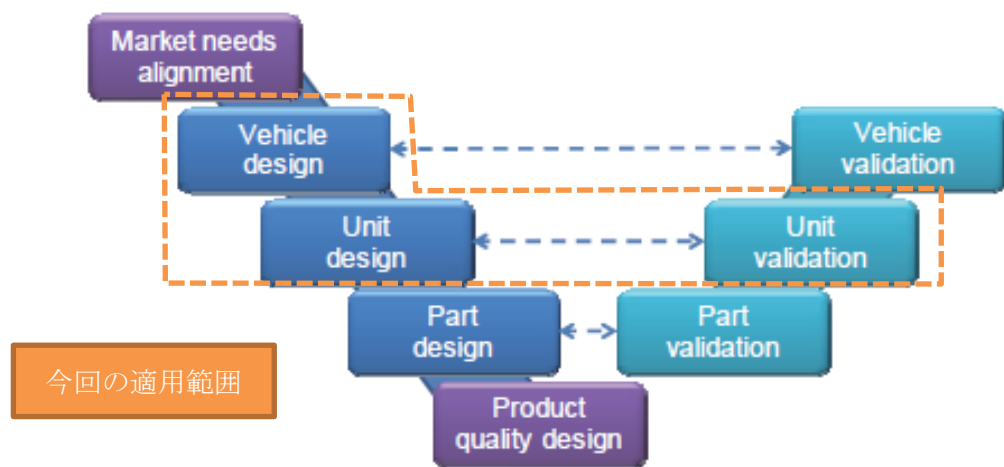


図 1. 適用 V プロセス

- ・ 用途

他モデルと結合し、車両レベルの燃費計算に使用する。

2.3 一般情報

本モデルが組込まれる車両情報を以下に記載する。

- ・ 車種：ガソリン, HEV, PHEV
- ・ 形態：乗用車
- ・ セグメント：C（中型車、エンジン排気量 1800cc）
- ・ ボディタイプ：ミドルセダン
- ・ 駆動方式：2WD（FF）

2.4 納品物一覧

納品物を下表に示す。

表 1 納品物一覧

	納品物	ファイル名
1	モデル	Transmission_006.slx
2	パラメータファイル	Ini_transmission.m
3	解説書	Transmission-006 モデル解説書.docx
4	実行手順書	transmission-006 モデル実行手順書.docx
5	検証結果報告書	transmission-006 モデル検証結果報告書.docx

3 モデル要件

3.1 接続するモデリングツールやバージョン

- ・ ツール名 : MATLAB/Simulink, Simscape
- ・ バージョン : R2018a

3.2 動作環境

使用予定 PC 仕様

- ・ CPU : Core-i7 (第 8 世代) -2.4 GHz、RAM : 16 GB
- ・ OS : Windows10-Pro, 64 bit
- ・ コンパイラ : Visual Studio pro 2018

3.3 シミュレーション設定 (Configuration Parameter)

ソルバーや Simscape の Solver Configuration ブロックに反映した Config 情報は ConfigList.xlsx、Simscape_ConfigList.xlsx として添付する。



ConfigList.xlsx



Simscape_ConfigList.xlsx

3.4 見積計算速度

実時間の 1 倍以上（10 秒のシナリオをシミュレーション時間 10 秒以内で実現する。

3.5 モデル秘匿化

計算手法については秘匿化せず納品する。

3.6 参考ガイドライン

可読性・可視性の向上、安定した計算の実現を目的に以下のガイドラインを参考にする

- ・ PLANT MODELING GUIDELINES USING MATLAB/Simulink Ver2.1 (JMAAB)

4 要求機能と実現方法

4.1 モデル化対象範囲

本モデルは図 2 に示す車両モデル中で使用するトランスミッションに関する範囲（赤枠部）である。

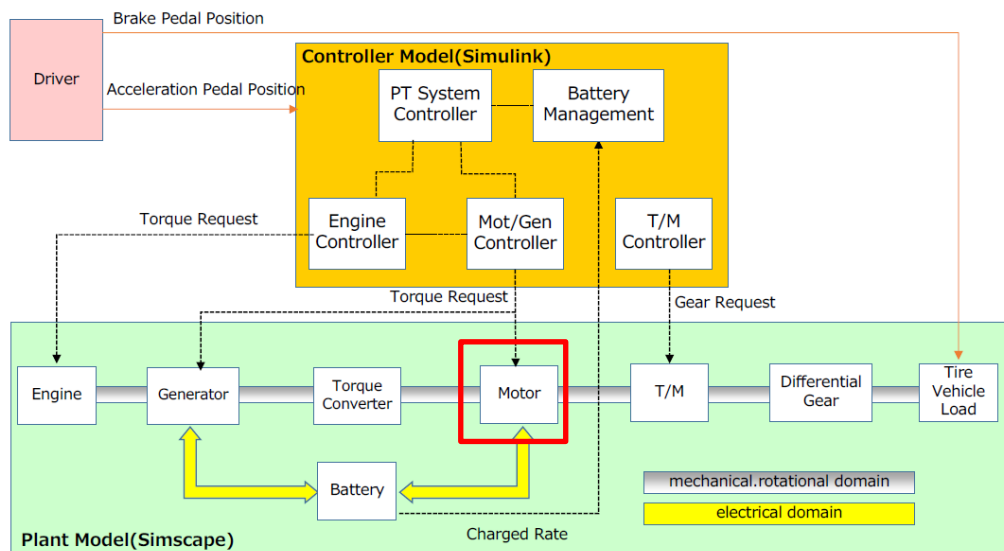


図 2. 車両モデル概略

4.2 モデル要求機能

6 段トランスミッションモデルは、トランスミッションコントローラからのギア段指示に応じて、伝達効率を考慮したトルクを出力する機能を有する。

4.3 機能実現方法

4.3.1 ギア比の算出

ギア段に対する、ギア比の算出をする。

要求機能	実現方法 (※)
ギア比の算出	目標ギア段に対して、条件分岐により、ギア比を切り替え算出する。

4.3.2 トルクの算出

4.3.1 で求めたギア比と伝達効率から、出力軸トルクを算出する。

要求機能	実現方法 (※)
トルクの算出	<p>角度差・回転数差から入力軸トルクを算出する。</p> $T_{in} = -k_p \cdot \phi_h - k_v \cdot \omega_{ph}$ <p>トランスミッション伝達効率 η は、以下の通り、ギア段 ShiftPosition に応じた 1D テーブルで設定する。</p> <p>テーブル内部：線形補間 (interp_method=1) テーブル外部：最終値保持 (extrap_method=2) :</p> <p>入力軸トルクをギア比倍と伝達効率倍して、出力軸トルクを算出する</p> $T_{out} = -Ratio \cdot T_{in} \cdot \eta$

4.4 モデル外観イメージ

6 段トランスミッションモデルの外観イメージを下図 3 に示す。

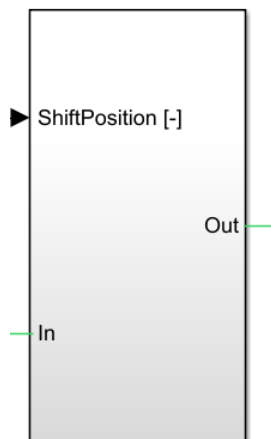


図 3.モデル外観イメージ図

4.5 入出力信号及びパラメータ仕様

4.5.1 ノード

ポート名	物理 ドメイン	Through/ Across	内容
R	機械回転	トルク (Nm)	入力軸(トルコンの後)トルク
R		回転数(rad/s)	入力軸(トルコンの後)回転
C	機械回転	トルク (Nm)	出力軸(デフ前)トルク
C		回転数(rad/s)	出力軸(デフ前)回転

【補足】 符号は車両を前進させる方向を正とする。

4.5.2 モニタ変数

変数名	内容	範囲	初期値	単位
Ph	角度差	-	0	rad
Dph	回転数差	-	0	rad/s

4.5.3 入力

ポート名	内容	範囲	初期値	単位
ShiftPosition	目標ギア段	1 - 6	1	-

4.5.4 出力

変数名	内容	範囲	初期値	単位
T_in	入力軸トルク	-50 ~ 300	0	Nm
T_out	出力軸トルク	-	0	Nm
W_in	入力軸回転	0 ~ 6000	0	rad/s
W_out	出力軸回転	-	0	rad/s

4.5.5 パラメータ

変数名	内容	範囲	初期値	単位
kp	弾性係数	-	1/3e+5	Nm/rad
kv	減衰係数	-	1/0.05	Nm/(rad/s)
Vectol of ShiftPosition	ギアポジション	1 - 6	[1 2 3 4 5 6]	-
Vectol of efficiency	伝達効率	0 - 1	[0.98 0.985 0.99 1 0.99 0.985]	-
Ratio	変速比	1 速	4.199	-
		2 速	2.405	-
		3 速	1.583	-
		4 速	1.161	-
		5 速	0.855	-
		6 速	0.685	-

4.5.6 データ型

double で設計

4.6 動作保証範囲

- ・入力トルク : -50 ~ 300 [Nm]
- ・入力回転 : 0 ~ 628.3185 [rad/s]
- ・温度 : 特になし

なお、モデル内に特性 Map が使用されている場合は、Map 範囲内は内挿補間、範囲外は外挿補間とする。

4.7 その他関連情報

特になし

5 検証

5.1 検証シナリオと判断基準

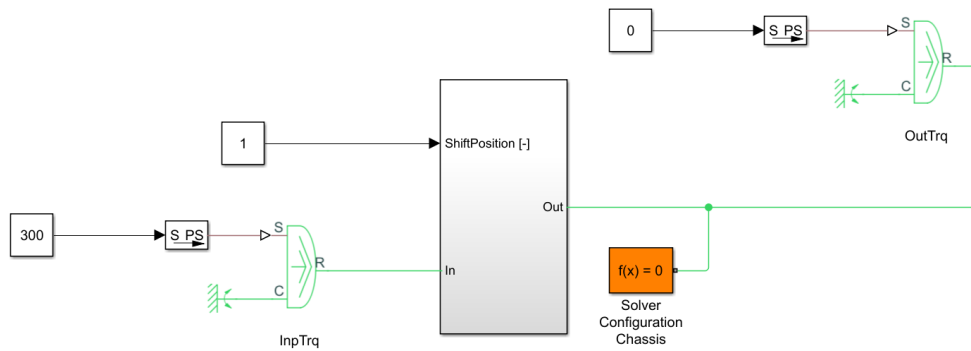


図 4 動作検証モデル構成例

外部仕様書の検証シナリオを以下に示す。また各検シナリオを実行するとき、実時間の 1 倍以内で動作可能か検証を行う。

○ 一定値入力による評価

検証 1)

シフトポジション = 1~6 速ごとに実施する。

Input : トルク = 300 Nm , 回転 = 0 rad/s(初期値)

Output: トルク = 0 Nm(初期値) , 回転 = 0 rad/s(初期値)

目標ギア段に応じた出力値(回転、トルク)が運動方程式の解と $\pm 0.1\%$ 以内の精度で動作することを確認する。

検証 2)

シフトポジション = 1~6 速ごとに実施する。

Input : トルク = - 50 Nm の , 回転 = 0 rad/s(初期値)

Output: トルク = 0 Nm(初期値) , 回転 = 0 rad/s(初期値)

目標ギア段に応じた出力値(回転、トルク)が運動方程式の解と $\pm 0.1\%$ 以内の精度で動作することを確認する。

○ 矩形波入力による評価

検証 3)

シフトポジション = 1～6 速ごとに実施する。

Input : トルク = - 50 Nm → 300 Nm の矩形波 ,
回転 = 0 rad/s(初期値)

Output : トルク = 0 Nm(初期値),
回転 = 0 rad/s(初期値)

目標ギア段に応じた出力値(回転、トルク)が運動方程式の解と±0.1%以内の精度で動作することを確認する。

検証 4)

シフトポジション = 1～6 速ごとに実施する。

Input : トルク = - 25 Nm → 150 Nm の矩形波 ,
回転 = 0 rad/s(初期値)

Output : トルク = 0 Nm(初期値) ,
回転 = 0 rad/s(初期値)

目標ギア段に応じた出力値(回転、トルク)が理論値と±0.1%以内の精度で動作することを確認する。

検証 5)

入力トルクを一定として、変速を実施する。

(例、1 速 → 2 速 、 1 速 → 3 速など)

Input : トルク = 100 Nm , 回転 = 0 rad/s(初期値)

Output : トルク = 0 Nm(初期値) , 回転 = 0 rad/s(初期値)

目標ギア段に応じた出力値(回転、トルク)が運動方程式の解と±0.1%以内の精度で動作することを確認する。

5.2 検証結果

TBD

6 サポート要件

サポート内容

- ・ 初期導入オンサイトサポート (3 日)

- ・エラー発生時のサポート（常時）

6.2 サポート期間

プロジェクトが完了する 2020 年 6 月末まで

6.3 問合せ先

メール：jmaab-pmws@mathworks.com

TEL：xxxx - yyyy - zzzz