

いすゞ自動車株式会社

I スムーサー^{ス ム ー サ ー}Fx (Smoother-Fx)

通称名	車両型式	トランスミッション型式	適用時期	出典資料
フォワード	FRR90 FRR34 FSR90 FSR34 FTR34 FVR31 FRS90 FSS90 FTS34	MZX	2007.4～	新型車解説書 No.301 179 修理書 Smoother-Fx MZX トランスミッションNo.302－353 修理書 Smoother-Fx MZZ トランスミッションNo.302－352
	FRR90	MZZ		

1 概 要

Smoother(スムーサー)は、ライフ・サイクル・コスト(低イニシャル・コスト・メンテナンス・コスト&燃費低減など)とイージ・ドライブを両立した新世代のドライブ・トレインの総称である。また、そのスムーサー・オート・シフトのシステムを新型MZXトランスミッションに採用。既存のMLD型トランスミッションに対して同等の許容トルクを持ち、後継モデルとなるが大幅な軽量化及び低騒音化を可能にしている。

新規に採用されるSmoother-Fはマニュアル・シフトを廃止し、オート・シフト付きに統一することで呼称を“Smoother-Fx”に変更。設定されるトランスミッション型式はMZZ及びMZXとなる。

従来からの基本構造は変えずに、変速レスポンス向上、シフト・ショック低減を実現した。また各部の軽量化を行い、燃費低減及び積載量確保にも貢献している。

1) 仕 様

トランスミッション形式		MZZ6N(継続)	MZX6P(新規)	参考：MLD6W
ギヤ比	1速	6.369	6.615	6.120
	2速	3.767	4.095	4.244
	3速	2.234	2.358	2.580
	4速	1.442	1.531	1.540
	5速	1.000	1.000	1.000
	6速	0.720	0.722	0.763
	リバース	6.369	6.615	6.525
重量(乾燥) kg		100	120	160
トランスミッション部オイル容量 L (参考値)		4.4	4.8	6.5
使用オイル		ベスコ・トランスミッション・スーパー(GL5級)又はベスコ・ギヤ・オイル(80W-90)		
クラッチ部フルード交換容量 L ()内は全フルード量		2.0 (6.9)	2.0 (8.4)	2.0 (6.9)
使用フルード		ベスコ ATF III		
オイル交換時期		50000km走行ごと又は1年ごと		

2) 特 徴(図 I-1)

Smoother-Fxのトランスミッションは、マニュアル・トランスミッションをベースに、クラッチ・システムをフルード・カップリング+湿式多板クラッチに変更している。また、電磁ソレノイド式ギヤ・シフト・ユニットを設け、変速動作をすべてトランスミッション・コントロール・モジュール(TCM)からの信号で行っている。シフト・レバー、アクセル・ペダル操作の信号などを受け、変速クラッチ(湿式多板クラッチ)及びロックアップ・クラッチ(フルード・カップリング内)を自動的に接/断し、ギヤ・シフト・ユニットの作動により変速を行う。

2 構造・機能

1) 構成部品の配置

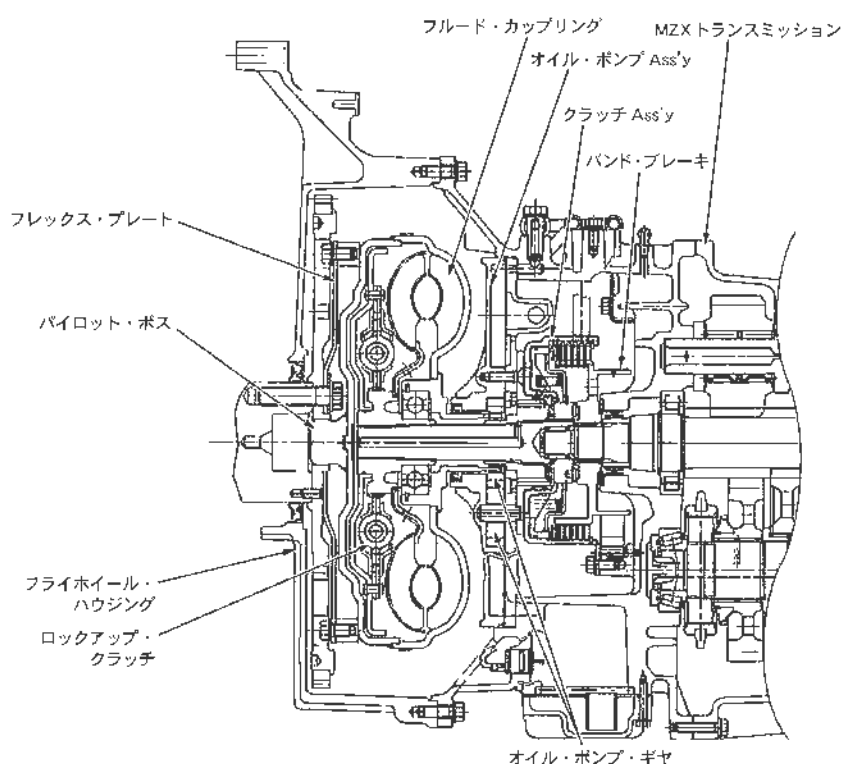


図 I-1 構成部品の配置

2) 構成部品の構造・機能

(1) オイル・ポンプ(図 I-2)

オイル・ポンプ Ass'yをアルミ・ダイキャスト製に変更し、軽量化を図った。またポンプ形式をトロコイド式からギヤ式に変更することで信頼性を向上すると共に、駆動ロスを減らし燃費を低減させている。

(2) クラッチ・ソレノイド・バルブ(図 I-2)

クラッチ・ソレノイド・バルブをデューティ・ソレノイドからリニア・ソレノイドに変更し、変速タイム・ラグを短縮、変速フィーリングを向上させた。

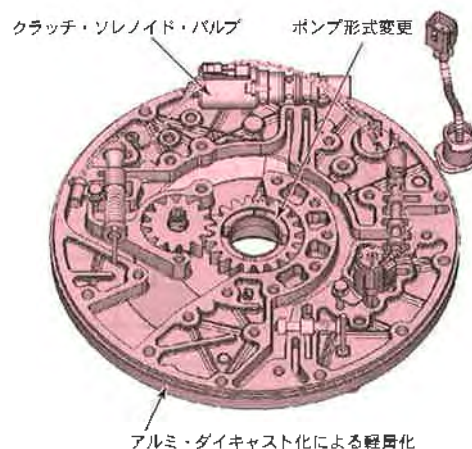


図 I-2 オイル・ポンプ

(3) クラッチ Ass'y (図 I-3)

クラッチ Ass'y に皿ばねを追加することでシフト・ショックを抑えている。また、ピストン背面に油溝を追加して、クラッチ作動レスポンスの安定性を行った。

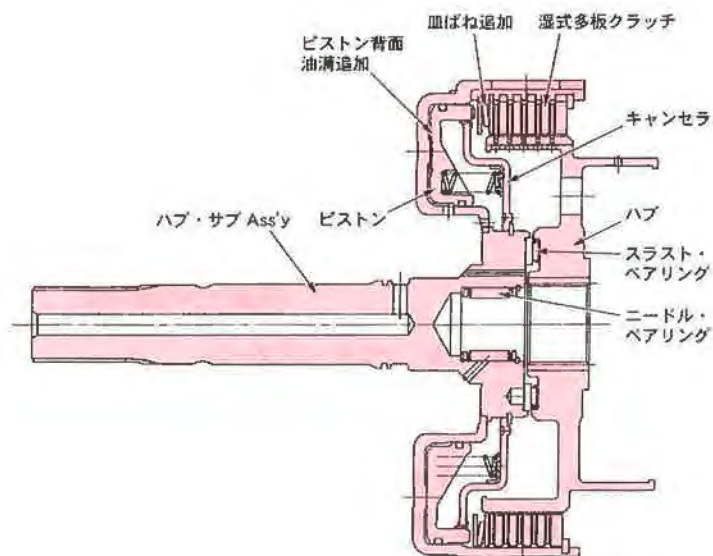


図 I-3 クラッチ Ass'y

(4) シフト・ソレノイド (図 I-4)

ソレノイドの推力をアップし、低温時のギヤ抜き性能を向上させている。

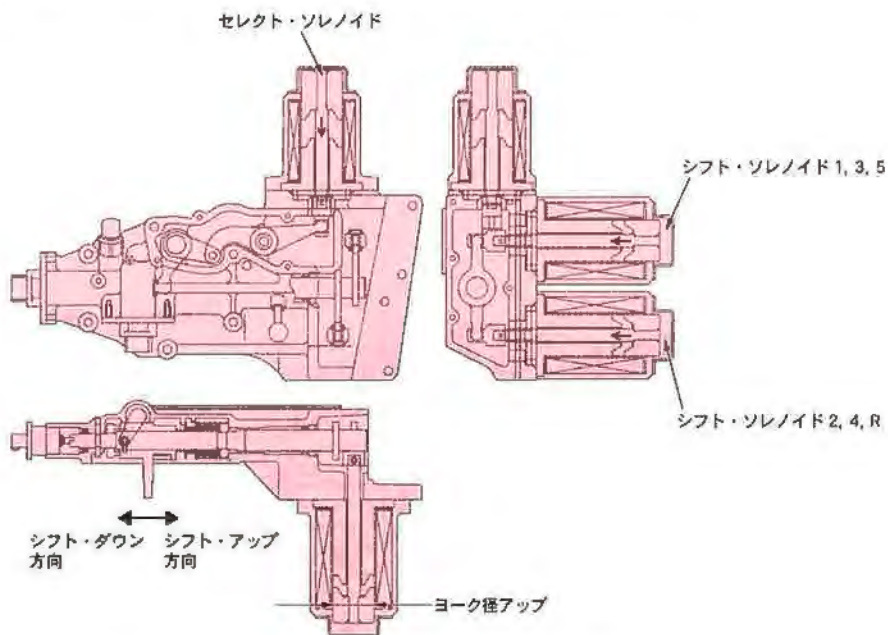


図 I-4 シフト・ソレノイド

(5) シフト・レバー Ass'y (図 I-5)

シフト・パターンを見直し、変速操作性を向上させた。AT車と同様の、馴染みやすいパターンとした。また、Smoother-Fx 非常用スイッチをインパネへ移設しカバー形状を見直すことで、運転席－助手席間の移動をスムーズにしている。

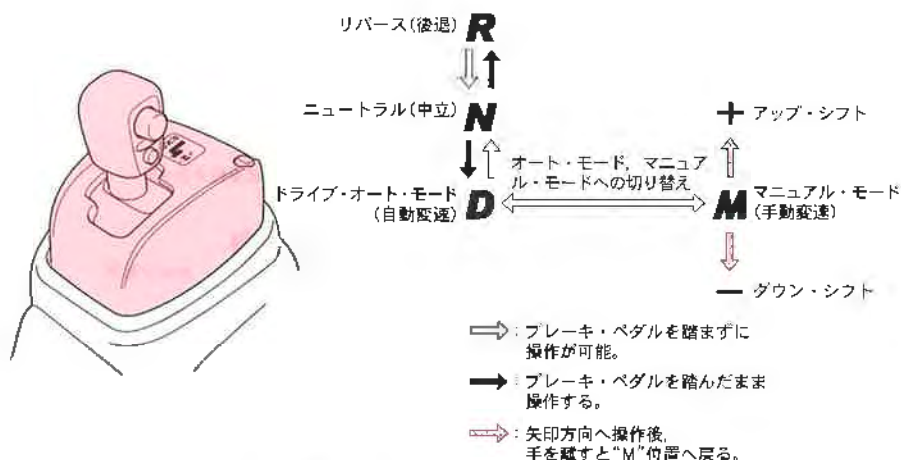


図 I-5 シフト・パターン

(6) MZX型トランスミッション

新開発のMZX型マニュアル・トランスミッションはアウトプット・リダクション構造を採用し、アルミ・ケースを用いることで大幅な軽量化を実現、燃費の向上、積載量の確保に貢献している。2速、3速にスリー・コーンのシンクロメッシュを採用し、確実なシフト・チェンジを可能にしている。また、オイル・ポンプを内蔵し、強制潤滑を行うことで変速機能の信頼性を向上している。

(イ) アウトプット・リダクション(図 I-6)

従来のインプット・リダクション式の構造では、トランスミッションの大半の部分に、リダクションされたエンジン・トルクが入力されていたが、アウトプット・リダクション式の構造ではトランスミッション後端にリダクションを配置することで、トランスミッションの大半はエンジン・トルクと同等の入力に抑えることができる。これにより、センタ・ディスタンス(メイン・シャフト～カウンタ・シャフト間の距離)を拡大せずに許容トルクを約50%アップさせている。

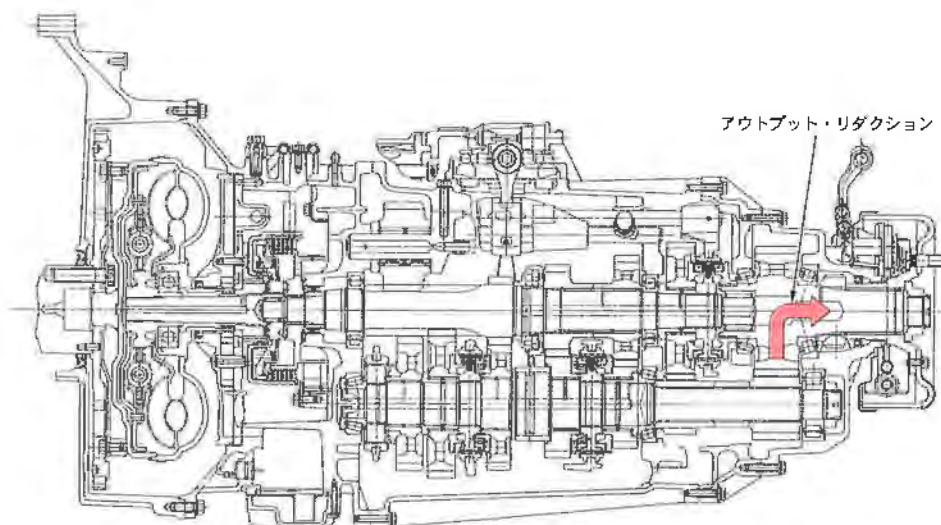


図 I-6 アウトプット・リダクション構造

(7) Smoother-Fxシステム(図 I-7)

マニュアル・トランスミッションにフルード・カップリングを組み合わせ、電磁ソレノイド式ギヤ・シフト・ユニットを設け、変速動作をすべてトランスミッション・コントロール・モジュール(TCM)からの信号で行う。

発進時は、ブレーキ・ペダルを踏み、オートマチック車と同様にシフト・レバーを操作すると、シフト・レバー・ポジション信号をTCMが検知し、ギヤ・シフト・ユニットの電磁ソレノイドを駆動してギヤを発進段、又は後退段へ入れ、その後、変速クラッチ(湿式多板クラッチ)を接続する。(変速クラッチ接続後は、A/T車と同様のクリープ力が発生する。)

ブレーキ・ペダルから足を離すとクリープにより発進する。走行中のシフト・アップ/ダウンは、TCMが車速、アクセル開度などから車両状態を判断し、最適なギヤ・ポジションへ自動的に行う。また、ドライバーがマニュアル・モードにしてシフト・レバーを“+”，又は“-”方向に操作することで、変速指示を行うシーケンシャル・マニュアル(手動)変速も可能となる。

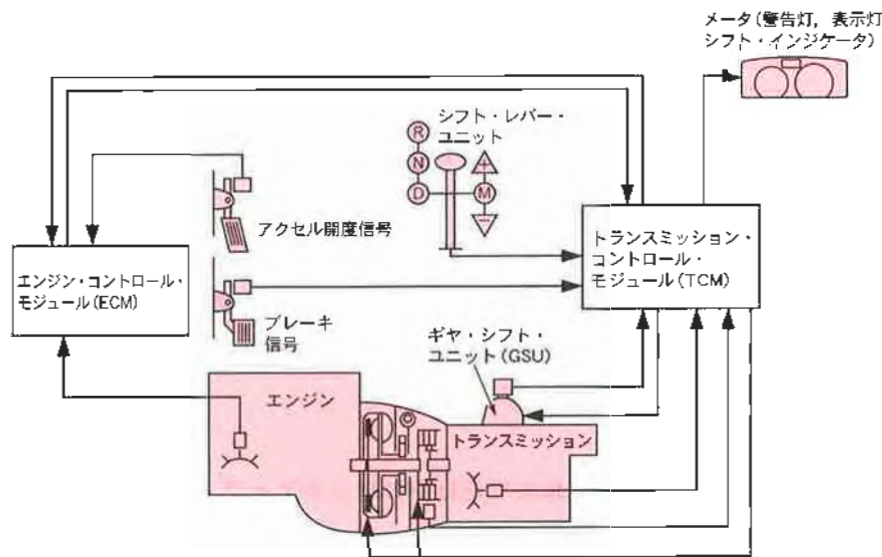


図 I-7 Smoother-Fx システム

(イ) 従来車よりの変更点

- ・クラッチ・ソレノイドの制御をデューティ制御から電流制御に変更し、変速ショックの少ない、なめらかな変速操作にフィーリングを向上させている。
- ・アイドリング・ストップ&スタート・システムの作動中(エンジン自動始動時)は、HSA(ヒル・スタート・エイド)バルブが作動してブレーキ力を保持する。
- ・シフト・レバーのシフト・パターンを変更し、操作性の向上を行った。

(ロ) トランスミッション・コントロール・モジュール制御内容

トランスミッション・コントロール・モジュール(TCM)は以下項目の機能を有し、各種制御を行っている。

(a) トランスミッション変速制御

車両状況、変速モードや1速発進スイッチなどの作動に応じて必要な変速制御を行い、変速クラッチやギヤ・シフト・ユニット内のソレノイドを制御し変速操作を行っている。

(1) シフト・アップ及びシフト・ダウン制御(図 I-8)

シフト・レバーの位置が“D”にありオート・モード中の場合、及びシフト・レバーを“M”位置から“+”又は“-”方向に操作した場合、シフト・アップ及びシフト・ダウン制御が行われる。TCMはシフト・レバー・ユニットからの操作信号をもとにエンジン回転速度やトランスミッション部のタービン回転速度、インプット・シャフト回転速度、車両速度やアクセル開度などに応じてギヤ・シフト・ユニットの各ソレノイド(シフト、セレクト)を制御することでシフト・アップ及びシフト・ダウン制御を行っている。

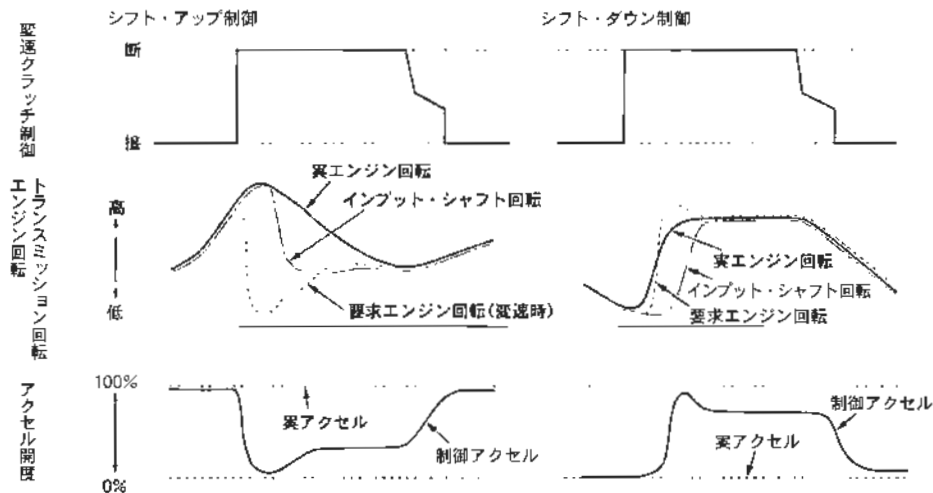


図 I-8 TCM 制御

② 変速クラッチ制御

変速クラッチ制御はTCMがクラッチ・ソレノイドを制御することで行う。クラッチ・ソレノイドの作動によりクラッチ Assy ピストン室内の油圧が調整され、変速クラッチが切断又は接続される。

変速クラッチは通常、変速制御中又はギヤが“N”の場合には切断されているが、ATFの温度が低い(20℃未満)ときは暖機運転のため、クラッチを接続している。

③ ロックアップ・クラッチ制御

ロックアップ・クラッチ制御とは一定車速以上で走行中にロックアップ・クラッチを接続し、エンジン動力伝達のロスをなくす制御である。

(イ) ロックアップ・クラッチ「接」制御

ギヤが2速以上、変速クラッチ「接」でインプット・シャフト回転速度が1000rpmなどの条件を満たしたときロックアップ・クラッチを接続する。(ギヤがR又は1速の場合にはロックアップ・クラッチは接続しない。)

(ロ) ロックアップ・クラッチ「断」制御

インプット・シャフト回転速度が700rpm～900rpm(インプット・シャフト回転はギヤ・ポジションにより異なる)などの条件を満たしたときロックアップ・クラッチを切断する。また、ロックアップ・クラッチ「接」制御条件が満たされている場合でも、ブレーキ作動時はエンジン・ストールを防止するため、必要に応じてロックアップ・クラッチを切断する。

④ エンジン回転速度制御

TCMは変速時にエンジン・コントロール・モジュール(ECM)へエンジン回転速度の変更を要求し、エンジンの吹き上がりやフィーリングの悪化(変速ショックなど)を防止している。

⑤ 1速発進制御(図 I-9)

1速発進制御は積載時や登坂力を必要とする場合に発進時のギヤ・ポジションを1速(通常は2速)に切り替えるもので、マニュアル・モード以外のときにドライバが1速発進スイッチ押すとTCMは制御を行う。このときメータ内の1速発進モード表示灯が点灯し、1速発進制御中であることをドライバに通知する。

なお、1速発進制御中にマニュアル・モードを選択(シフト・レバーを“D”位置から“M”位置に操作)すると、1速発進制御を中断する。(同時に表示灯が消灯する。)再度オート・モードを選択(シフト・レバーを“M”位置から“D”位置に操作)すると、表示灯が再点灯し、1速発進制御が復帰する。車両停車中に“M”位置から“D”位置に操作した場合、マニュアル・モード時のギヤ段が保持されるので、1速発進に切り替えるためには、一度“M”位置に戻し、マニュアル操作で1速にシフト(シフト・レバーを“M”位置から“-”方向へ操作)

するか、再度1速発進スイッチを操作する必要がある。

(b) 走行モード制御(図 I-9)

走行モードには走行力を優先する NORMAL モードと燃料消費率の良い回転域での変速を行う ECONO モードとがあり、変速モードがオート・モードのときにドライバが ECONO モード切り替えスイッチを操作することで切り替わる。ECONO モード切り替えスイッチが押されると、トランスミッション・コントロール・モジュールは走行モードを ECONO モードに切り替え、メータ内の ECONO モード表示灯を点灯させる。

NORMAL モードに対して、ECONO モードでは、早めにシフト・アップし、低回転域を使用した走行となるため燃費が向上する。

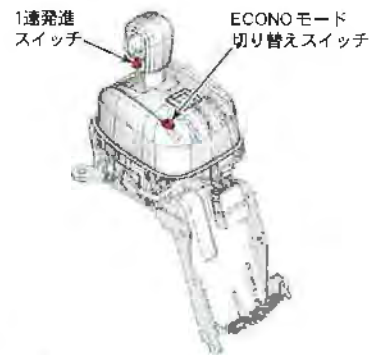


図 I-9 シフト・レバー Ass'y

(c) スタータ・インヒビタ制御(図 I-10)

スタータ・インヒビタ制御とはシフト・レバーが“N”位置にある場合のみエンジンの始動を可能にする制御で、ニュートラル判定に応じてトランスミッション・コントロール・モジュールがスタータ・カット・リレーを制御することで行っている。

- 注意**
- ・アイドリング・ストップ&スタート・システム付き車はエンジン自動停止後、始動操作を行ったときスタータが作動する。
 - ・ギヤ・イン駐車をを行った場合、一度シフト・レバーを“N”位置にし、スタータ・スイッチを“ON”にすると、エンジン始動後トランスミッションのギヤ・ポジションが“N”になる。

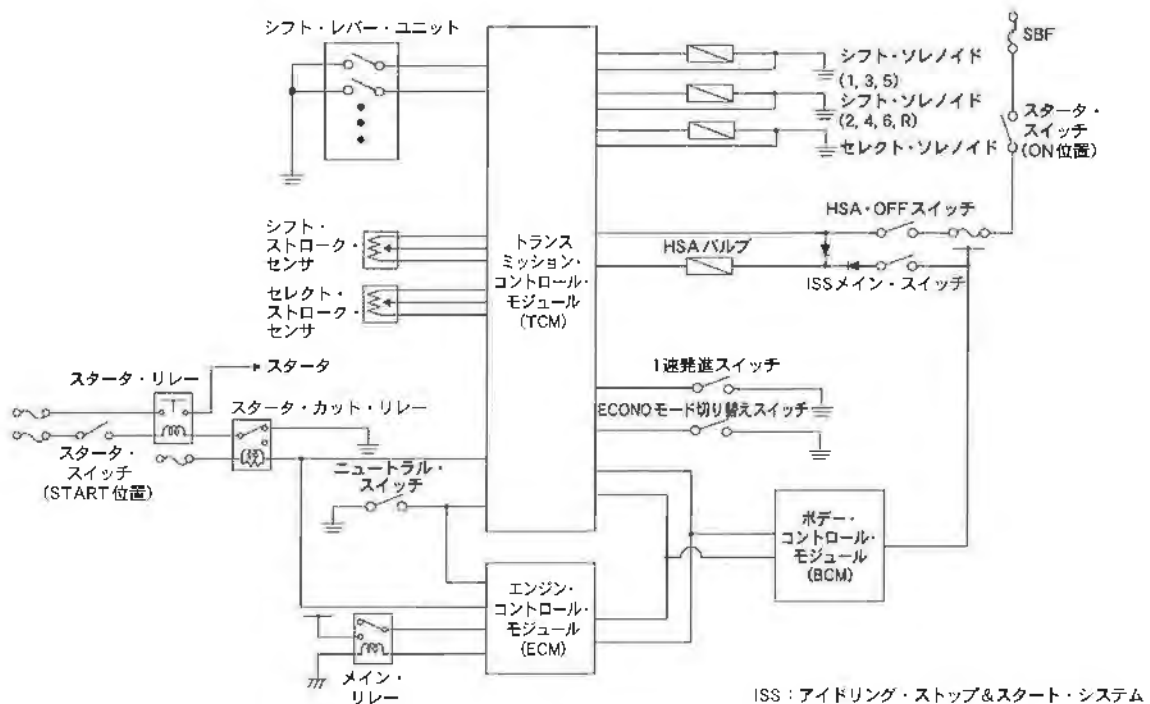


図 I-10 スタータ・インヒビタ制御

(d) PTO制御(図I-11)

PTO(パワー・テークオフ)使用時、トランスミッション・コントロール・モジュールはPTO制御を行う。
PTO制御時は走行中の自動変速は行わず、発進時のギヤ・ポジションを保持する。また、“N”以外のギヤ・ポジションへの手動変速も行えないようにしている。

① PTO制御ON判定条件

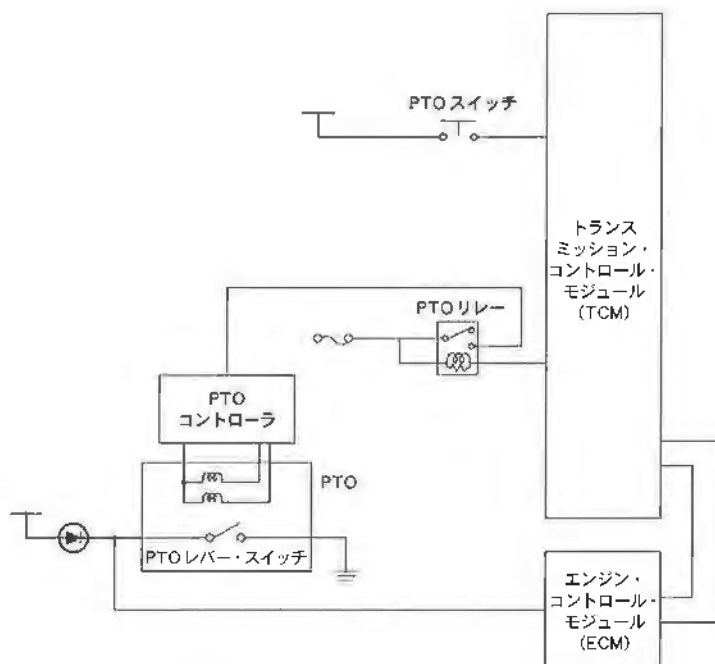
以下のすべてが成立した場合PTO制御を開始する。

- ・ギヤ・ポジション：“N”
- ・車速：0km/h
- ・PTOスイッチ：ON
- ・エンジン回転：アイドリング状態

② PTO制御OFF判定条件

以下のいずれかが成立した場合PTO制御を停止する

- ・PTOスイッチ：OFF
- ・エンジン停止
- ・ギヤ・ポジションが“N”時、車速が20km/h以上になった場合
- ・Smoother-Fx非常用スイッチ：ON

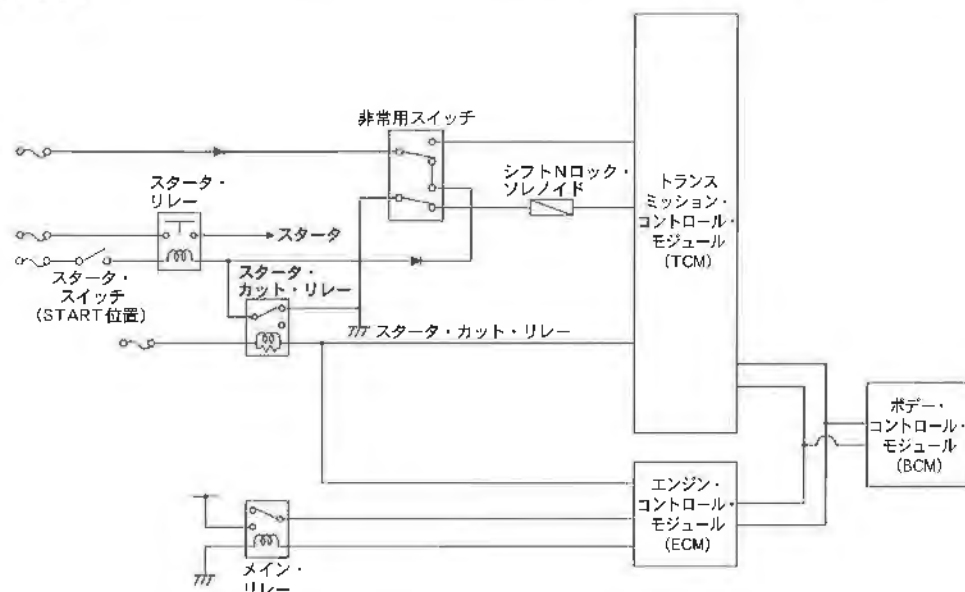


図I-11 PTO制御

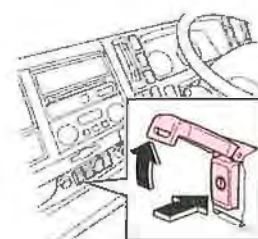
(e) 非常用システム制御(図I-12, 13)

非常用システム制御は、システムの電氣的な不具合などによりシフト操作が行えない場合の緊急脱出時に、ドライバがSmoother-Fx非常用スイッチを“ON”にすることで作動する。Smoother-Fx非常用スイッチがONになると、スタータ・スイッチの操作によりシフト・レバーの位置にかかわらず、エンジンの始動が可能となる。

注意 Smoother-Fx非常用スイッチを“ON”にするとアイドリング・ストップ&スタート・システムは作動しない。



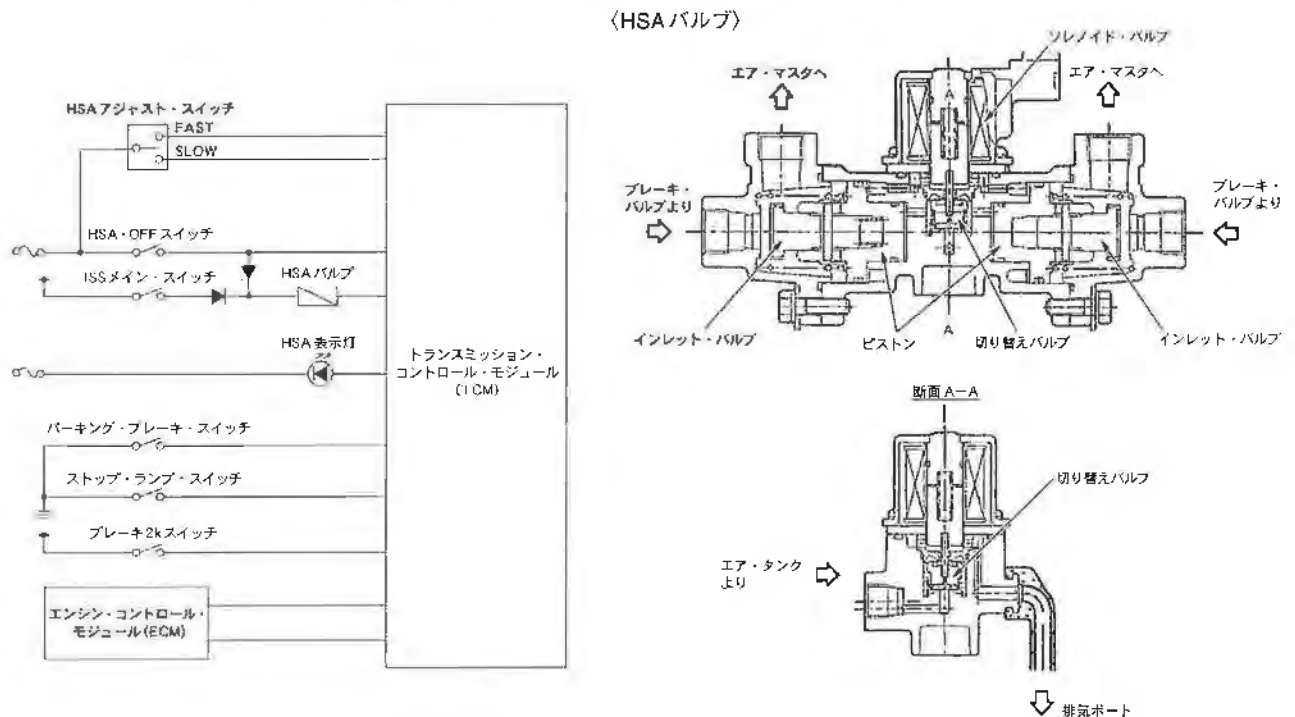
図I-12 非常用システム制御



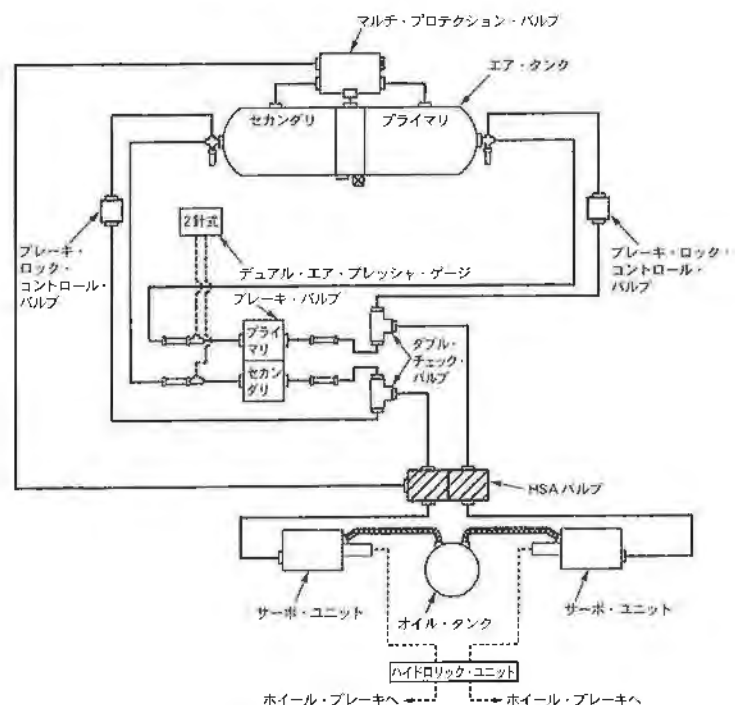
図I-13 Smoother-Fx非常用スイッチ

(f) HSA機能(HSAバルブ制御) (図I-14, 15)

HSA(ヒル・スタート・エイド)は、停車時にブレーキ力を保持することにより、発進時のブレーキ・ペダルからアクセル・ペダルへの踏み換え操作やパーキング・ブレーキ操作を軽減するほか、渋滞時や信号待ちでの坂道発進を安全快適にする。トランスミッション・コントロール・モジュールは各スイッチからの信号入力に応じてブレーキ・バルブとサーボ・ユニットAOH(エア・オーバ・ハイドロリック)の配管途中に設けられたHSAバルブを制御しブレーキ・ペダルを踏んでいる位置のエア圧を保持させるが、エア圧が0.25MPa [2.5kgf/cm²] を超えた場合は0.25MPa [2.5kgf/cm²] まで減圧し保持する。



図I-14 HSAバルブ制御



図I-15 HSAシステム配管

① HSAの作動

㊦ HSAの作動条件

下記の条件がすべて成立するとHSA機能が作動し、ブレーキ力が保持される。このときHSA表示灯が点灯し、HSAの作動をドライバに知らせる。

- ・車両が停止している状態(車速が約5km/h以下となった場合)
- ・非常用スイッチ(メイン)がOFF
- ・ブレーキ・ペダルが1秒間以上踏まれている状態(ストップ・ランプ・スイッチがON/ブレーキ2kスイッチがON)
- ・パーキング・ブレーキが作動していない状態(パーキング・ブレーキ・スイッチがOFF)
- ・ギヤ段が“N”(トランスミッション・コントロール・モジュール(TCM)が設定した目標ギヤ段と現在TCMが認識しているギヤ段が共に“N”)
- ・HSA・OFFスイッチが押し込まれていない状態(HSA・OFFスイッチがOFF)
- ・エンジン回転速度がアイドリングの状態(エンジン回転中かつエンジン回転速度が800rpm未満)
- ・アクセル・ペダルが踏み込まれていない状態
- ・車両が緩やかに停止した状態(TCMが急減速したと認識していない場合)
- ・TCMシステムが正常のとき(HSA表示灯が点滅する故障がないとき)

㊧ HSAの解除条件

以下のケースに順ずる条件が成立するとHSA機能が解除され、ブレーキ力の保持が解除される。

- ・ケース1：㉖、㉗、㉘の一つでも成立した場合
- ・ケース2：㉙と㉚が同時に成立した場合
- ㉖ HSA・OFFスイッチが押し込まれてる状態(HSA・OFFスイッチがON)
- ㉗ パーキング・ブレーキが作動している状態(パーキング・ブレーキ・スイッチがON)
- ㉘ 車速が約5km/hを超えた場合
- ㉙ ギヤ段が“N”以外になった場合(TCMが設定した目標ギヤ段と現在TCMが認識しているギヤ段が共に“N”以外)
- ㉚ アクセル・ペダルが踏み込まれた場合(HSA解除点を超えた場合)

㉛ 発進時のブレーキ力解除について

発進時、以下の状態になったときHSAバルブによるブレーキ力保持を解除する。

- ・チェンジ・レバーを“N”位置以外にし、アクセル・ペダルをゆっくり踏み込む(HSA解除点を超えた場合)

㉜ HSA表示灯の点灯/点滅について

㉖ HSA表示灯点灯条件

- ・スタータ・スイッチを“ON”にしたとき(約3秒間点灯)
- ・HSAが作動しているとき

㉗ HSA表示灯点滅条件

- ・HSA関連の故障が発生したとき
- ・HSA関連の警報が発生したとき

㉘ HSAブザーについて

HSAブザーは、HSA関連の警報が発生した場合にHSA表示灯の点滅と合わせて作動する。

内 容	HSA 表示灯(MIL)	ブザー(ECU内蔵)	処 置
HSA 作動	点灯	—	—
HSA を効かせたまま、パーキング・ブレーキ・レバーを引かずにドアを開けたとき	点滅	ビービー音	パーキング・ブレーキ・レバーを引いてからドアを開ける
長時間警報： HSA を効かせたままで停車したとき (HSA を約 8 分以上作動させ続けるとブザーを鳴らし、MIL を点滅させる)	点滅	ビービー音	パーキング・ブレーキ・レバーを引いて停車するか、ブレーキ・ペダルを増し踏みする
動き出し警報： HSA を効かせたまま停車中に車が動き出したとき (車速が約 1.5km/h 以上になるとブザーを鳴らし車速が 4.5 km/h 以上になると HSA は解除)	点滅	ビー音	安全に車両を停車して HSA・OFF スイッチで HSA を解除する
故障警報： HSA 表示灯やブザーが作動したとき	点滅	ビービー音	安全に車両を停車して HSA・OFF スイッチで HSA を解除する
	点滅	ビービー音	
	点灯	ビー(連続)音	
スタータ・スイッチ“OFF”警報： パーキング・ブレーキ・レバーを引かずにスタータ・スイッチを“ACC”又は“LOCK”位置にしたとき	消灯	ビービー音 (最長 30 秒間作動)	パーキング・ブレーキ・レバーを引く

(g) CAN 通信

エンジン・コントロール・モジュールやボデー・コントロール・モジュールなどと通信を行い、制御に必要な情報の授受を行う。

(h) 自己診断機能

DTC による故障箇所の明確化やスキャン・ツールと通信を行い DTC の確認などを行う。

(i) インフォメーション機能

(警告灯、表示灯、シフト・インジケータ、ブザー制御)

シフト・インジケータによるトランスミッションの現在ギヤ・ポジションの表示、警告灯、表示灯による各種機能の作動表示、ブザーによる警報や各種作動の確認音の出力を行う。

(j) 半クラッチ調整機能

アジャスト・スイッチを操作し、半クラッチ位置の調整を行う。

(k) トランスミッション変速制御

トランスミッション・コントロール・モジュールは、シフト・レバー・ユニットからの信号をもとにドライバのシフト操作を認識し、エンジン回転速度やトランスミッション部のタービン回転速度、インプット・シャフト回転速度、車両速度やアクセル開度などに応じてシフト・アップ及びシフト・ダウン制御、変速クラッチ制御、ロックアップ・クラッチ制御、エンジン回転速度制御、1 速発進制御などのトランスミッション変速制御を行っている。

(l) 油温上昇防止制御

油温上昇防止制御は油温上昇による故障を防止するための制御で、マニュアル・モードで走行中に、車速に不適切なギヤ段で低速走行が行われた場合に、適正ギヤ段へ自動的にシフト・ダウンする。このとき同時にブザーが鳴り、ドライバに油温上昇防止制御による変速であることを知らせる。

(8) シフト・レバー・ユニット(図 I-16, 17)

シフト・レバー・ユニットはドライバのシフト操作を電気信号に変換してトランスミッション・コントロール・モジュール(TCM)に伝えるもので、前進・後退又はマニュアル・モード、オート・モードの切り替えを行う。

シフト・レバー・ユニットにはレバーの前後方向の動きを検出するスイッチと左右方向の動きを検出するス

イッチが設けられており、それぞれのON信号によりTCMはレバーの操作状態を認識している。

TCMは、シフト・レバーが“N”位置から“D”位置に操作されるとオート・モードで変速制御を行い、“D”位置から“M”位置へ操作されるとマニュアル・モードに切り替え、ドライバの“+”又は“-”位置へのレバー操作に応じて変速制御を行う。マニュアル・モード時にシフト・レバーが“D”位置に操作されるとオート・モードに、オート・モード時に“D”位置から“M”位置に操作されると現在のギヤ・ポジションのままマニュアル・モードに切り替わる。

また、シフト・レバー・ユニットにはシフト・ロック機能があり、シフト・レバーを“N”位置に操作した場合は、シフトNロック・ソレノイドが作動し、車両停車中はブレーキを踏まなければ“D”位置又は“R”位置への操作が行えないようになっている。（“N”位置から“R”位置への操作は、更にセレクト・ボタンを押しながらの操作が必要。）

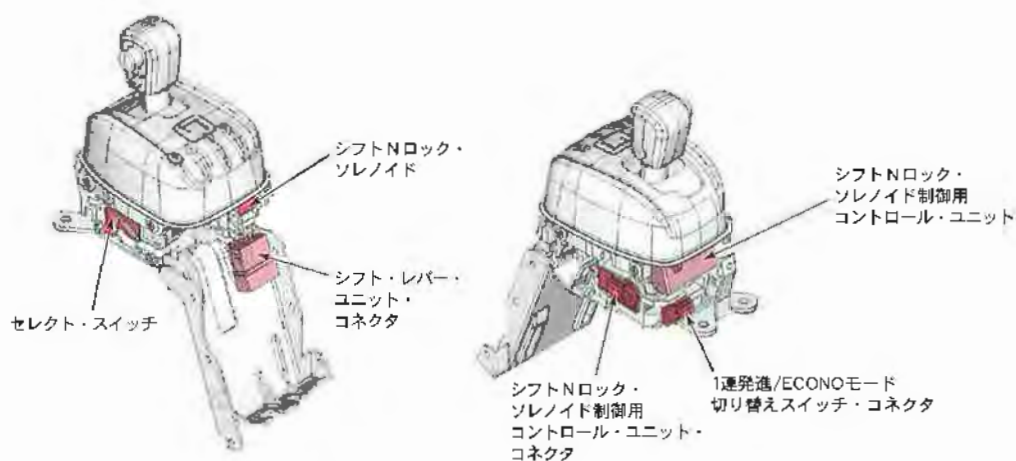


図 I-16 シフト・レバー・ユニット

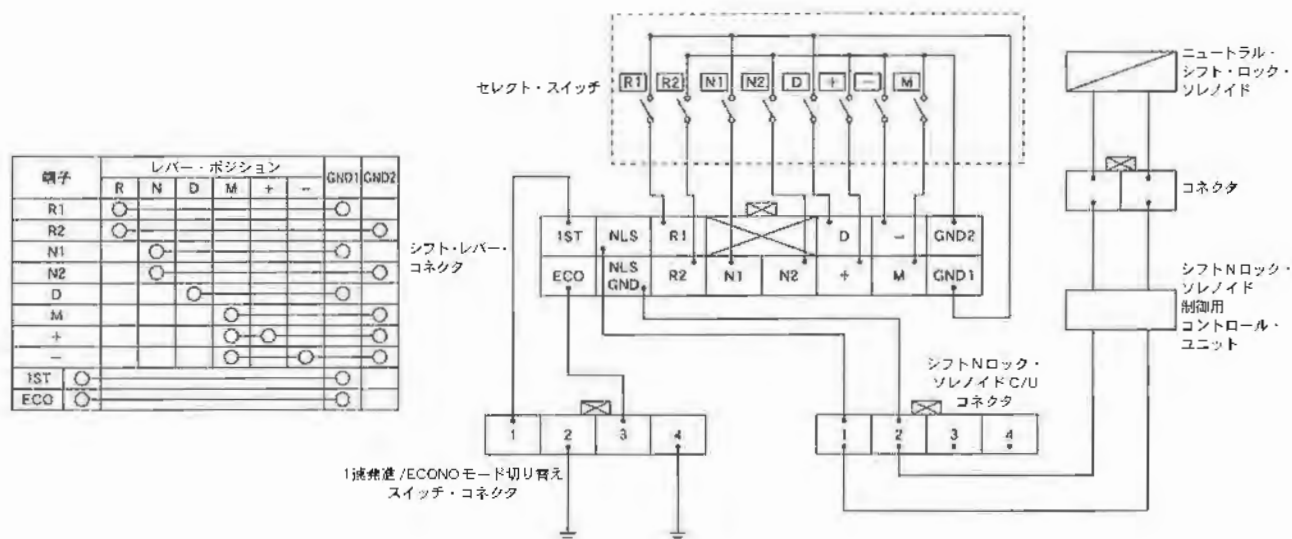


図 I-17 シフト・レバー回路

(9) ギヤ・シフト・ユニット(図 I-18)

ギヤ・シフト・ユニット(GSU)はTCMがシフト・レバー・ユニットの操作状態やエンジンの状態に応じて決定したギヤ・ポジションにトランスミッションのギヤを切り替えるもので、三つのソレノイドをTCMが通電することで作動させている。ギヤ・シフト・ユニットが作動するとレバーでリンクするインターナル・

レバーが動き、トランスミッションのギヤ・チェンジが行われる。

セレクト方向の動きについて、シフト・アップ方向へはセレクト・ソレノイドによって、シフト・ダウン方向へはスプリング反力によって作動している。TCMはセレクト・ソレノイドへの通電量を制御し、スプリング反力と釣り合わせることで任意の位置にインターナル・レバーを動かす。シフト方向への動きは2個のシフト・ソレノイドによって行う。MZZ型トランスミッションの場合は、1, 3, 5速への変速時は主にシフト・ソレノイド1, 3, 5が作動、2, 4, 6速及びRへの変速時は主にシフト・ソレノイド2, 4, 6, Rが作動し、任意のギヤ・ポジションにシフトする。

MZX型トランスミッションの場合は、1, 3, 5速への変速時は主にシフト・ソレノイド2, 4, 6, Rが、2, 4, 6速及びRへの変速時は主にシフト・ソレノイド1, 3, 5が作動し、任意のギヤ・ポジションにシフトする。また、各ソレノイドの作動状態はニュートラル・スイッチ、セレクト・ストローク・センサ及びシフト・ストローク・センサによって検出し、TCMに伝達される。

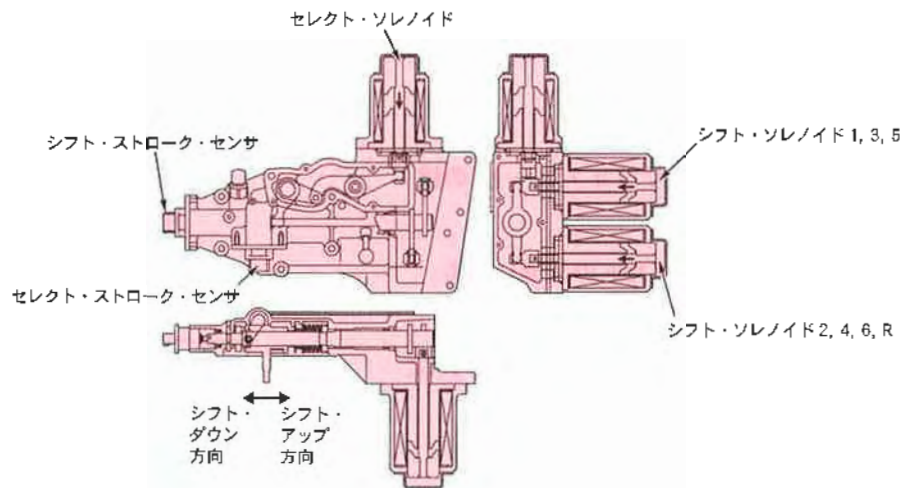


図 I - 18 ギヤ・シフト・ユニット

(10) ECU間でのCAN通信(図 I - 19)

トランスミッション・コントロール・モジュール(TCM)はエンジン・コントロール・モジュール(ECM)、ボデー・コントロール・モジュール(BCM)、メータ、エレクトロニック・ハイドロリック・コントロール・ユニット(EHCU)などと通信を行い、エンジン回転速度、車速、アクセル開度、ギヤ・ポジションなどの信号を授受している。通信方式はCAN(Contoller Area Network)通信が用いられ、一つの通信回路で多くの情報の授受が可能となっている。

(イ) 通信内容

・TCM ↔ ECM

アクセル開度、エンジン回転速度

・TCM ↔ BCM

ギヤ・ポジション、レバー位置、アイドル・ストップ禁止信号、HSAバルブ駆動要求

・TCM → メータ

警告灯制御信号、表示灯制御信号、ギヤ位置信号

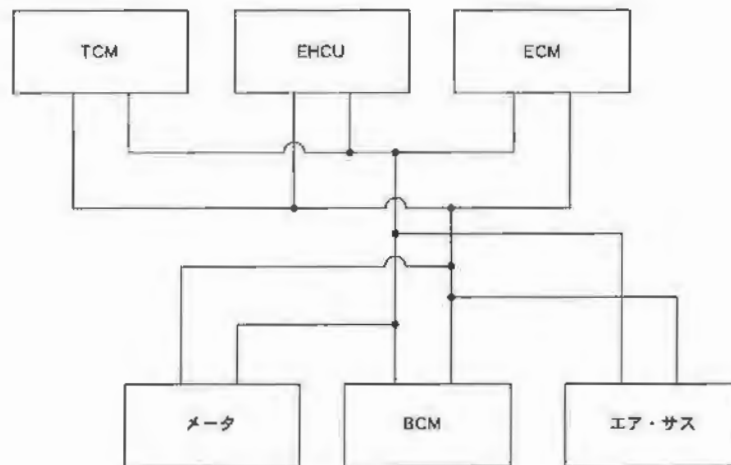


図 I-19 システム・ブロック

3 点検・整備のポイント

1) 自己診断機能

(1) 点滅診断トラブル・コード(フラッシュ・コード)の読み取り手順

- ①スタータ・スイッチON, エンジンOFFの状態にする。
- ②DLCのNo.12ピンとNo.4ピンを短絡させる。
- ③マルチ・ディスプレイにフラッシュ・コードを表示する。

(イ) DTCが記憶されていない場合(図 I-20)

正常状態の“01”を点灯表示する。

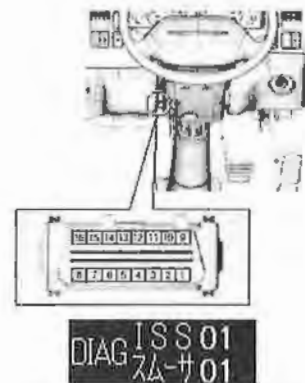
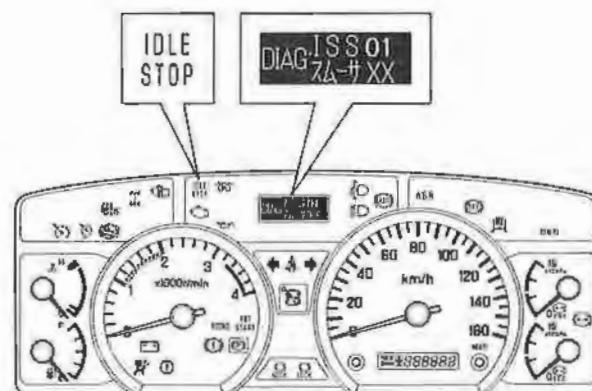


図 I-20 DTC表示(DTC記憶なし)

(ロ) DTCが記憶されている場合(図 I-21)

DTCが記憶されている場合、記憶している診断トラブル・コードをマルチ・ディスプレイに表示する。診断トラブル・コードが2個以上記憶されている場合は、番号の小さい順に3秒ずつ点灯表示する。コード一巡後は、再び最初のコードから表示する。この表示はDLCの端子間を短絡させている間継続する。

〈ISSが正常又はISSレス車のSmoother-Fx診断トラブル・コード(DTC)表示例〉



注意 XXはフラッシュ・コードを表す

図 I-21 DTC表示例(DTC記憶あり)

(2) 診断トラブル・コード(DTC)の消去

トランスミッション・コントロール・モジュールに記憶された診断トラブル・コードは、その部位を修復しても消去されない。診断トラブル・コードを消去するには以下の方法のいずれかを行う。

(イ) トランスミッション・コントロール・モジュールのDTC消去

- ・スタータ・スイッチ“ON”後、DLCの12ピンと4ピン間をショートさせ、アジャスト・スイッチ(FAST)を“ON”にし、1秒から6秒以内に“OFF”する。(DTCのみ消去)
- ・スタータ・スイッチ“ON”後、DLCの12ピンと4ピン間をショートさせ、アジャスト・スイッチ(FAST)を“ON”にし、7秒から17秒以内に“OFF”する。(DTCの消去と再学習の実施)

(ロ) その他

スキャン・ツールを使用して診断トラブル・コード(DTC)の確認、消去が行える。

(3) 診断トラブル・コード(DTC)一覧

異常が発生した場合、下記DTCをセットする。

DTC	フラッシュ・コード	DTCの説明
P0504	27	ブレーキ・スイッチ故障
P0602	—	プログラム異常
P0605	33	ECU異常
P0613	33	ECU学習値、データ異常
P0710	21	ATF温度センサ系異常
P0715	3	タービン回転センサ系異常
P0717	2	インプット回転センサ系異常
P0718	17	変速クラッチ滑り異常
P0721	26	車速信号異常(ECM通信)
P0726	16	ロックアップ・クラッチ滑り異常 (エンジン回転信号)
P0740	67	ロックアップ・ソレノイドON異常
P0742	67	ロックアップ・ソレノイドOFF異常
P0812	98	リバー・スイッチ断線
P0813	99	リバー・スイッチ・ショート
P0851	6	ニュートラル・スイッチ断線
P0852	7	ニュートラル・スイッチ・ショート
P0885	38	バッテリー電源回路系異常
P0889	39	ギヤ・シフト・リレー系異常
P0900	66	変速クラッチ切れ不良
P0903	65	クラッチ・ソレノイドOFF異常
P0904	58	セレクト・ストローク・センサ系異常
P0906	53	シフト・レバー・スイッチ系多重信号異常
P0907	54	シフト・レバー・スイッチ系信号なし異常
P0909	76	セレクト不良
P0912	75	セレクト・ソレノイドON異常
P0913	75	セレクト・ソレノイドOFF異常
P0914	57	シフト・ストローク・センサ系異常
P0915	74	ギヤ抜き不良
P0919	72	ギヤ・シフト不具合

DTC	フラッシュ・コード	DTCの説明
P0973	71	シフト・ソレノイド2、4、6-ON異常
P0974	71	シフト・ソレノイド2、4、6-OFF異常
P0976	73	シフト・ソレノイド1、3、5-ON異常
P0977	73	シフト・ソレノイド1、3、5-OFF異常
P1901	19	アジャスト・スイッチ(FAST)系異常
P1902	19	アジャスト・スイッチ(SLOW)系異常
P1912	44	シフト・レバー・スイッチR1/R2 ポジション回路ショート
P1913	45	シフト・レバー・スイッチN1/N2 ポジション回路ショート
P1914	46	シフト・レバー・スイッチD ポジション回路ショート
P1915	47	シフト・レバー・スイッチM ポジション回路ショート
P1916	48	シフト・レバー・スイッチUP ポジション回路ショート
P1917	49	シフト・レバー・スイッチDN ポジション回路ショート
P1918	55	シフト・レバー・スイッチR1/R2 ポジション回路断線
P1919	56	シフト・レバー・スイッチN1/N2 ポジション回路断線
P1921	92	シフトNロック・ソレノイドON異常
P1922	92	シフトNロック・ソレノイドOFF異常
P1923	61	変速クラッチ電流異常1
P1924	62	変速クラッチ電流異常2
P1925	63	変速クラッチ電流異常3

DTC	フラッシュ・コード	DTCの説明
U0100	42	CAN通信異常
U0121	68	ABS通信異常
U0140	69	ISS通信異常
U0400	23	エンジン回転信号異常(CAN通信)
U0401	24	アクセル・ペダル・ポジション・センサ信号異常(CAN通信)
U0406	25	車速信号異常(CAN通信)
C0100	42	CAN通信エラー
C1001	91	HSAバルブ異常
C1002	91	HSAバルブ異常

2) インフォメーション機能

警告灯及びブザーにより下記内容をドライバーに知らせる。

警報内容	ブザー	Smoother-Fx 警告灯	必要な処置
スタータ・スイッチが“ON”のときにギヤを入れたままドアを開け、クルマから離れようとしたとき。	ビービービー音	—	シフト・レバーを“N”位置に戻し、パーキング・ブレーキ・レバーを引く。
ブレーキを効かせたままアクセル・ペダルを踏み続けたとき。	ビービービー音	—	アクセル・ペダルを戻す。又はシフト・レバーを“N”位置に戻す。
坂道でアクセル・ペダルを踏み続けて停車しているとき。	ビービービー音	—	アクセル・ペダルを戻し、ブレーキを効かせる。
不適切なギヤ段での走行を続けたときや、上り坂を低速で走行したとき。	ビービービー音	—	アクセル・ペダルを戻すか、適切なギヤ段にシフト・ダウンし、マニュアル・モードで走行する。
過度な発進・停止を繰り返したとき。	ビービービー音	—	安全な場所に停車し、シフト・レバーを“N”位置にして冷機運転をする。
走行中にシフト・レバーを“R”に操作したとき。	ビービービー音	—	シフト・レバーを“N”に戻し車両停車後、再度操作する。
オーバランしたとき。	ビー(連続)音	—	適切なギヤ段にシフト・アップする。又はシフト・レバーを“N”位置に戻す。
パーキング・ブレーキを掛けたまま走行したとき。 又は長時間ギヤが入ったままパーキング・ブレーキを引き停車していたとき。	ビービービー音	—	パーキング・ブレーキを解除する。又はシフト・レバーを“N”位置に戻す。
Smoother-FxシステムやHSAバルブが故障したとき。(故障警報)	ビー(連続)音 ビービービー音 —	点灯	故障箇所の確認や処置を実施する。
ATFの温度が異常に高くなったとき。	—	点滅	車両を停車させ、シフト・レバーを“N”位置にしてSmoother-Fx警告灯が消灯するまで冷機運転を行う。
Smoother-Fx非常用スイッチを“ON”にしたとき。	—	点滅	Smoother-Fx非常用スイッチを“OFF”にする。
HSAアジャスト・スイッチを操作したとき。(Smoother-Fx半クラッチ調整時)	ピッ音	—	—
オーバランするギヤ・ポジションに変速しようとしたとき。(マニュアル・モード)	ビー(連続)音	—	シフト・レバーを“D”位置にし、適切なギヤ段で走行する。(変速は行われない)
アンダランするギヤ・ポジションに変速しようとしたとき。(マニュアル・モード)	ビービービー音	—	シフト・レバーを“D”位置にし、適切なギヤ段で走行する。(変速は行われない)
トランスミッション・コントロール・モジュール(TCM)を交換したとき。	ピッピッピッ音	点滅	プログラミング/初期調整を行う。

警報内容	ブザー	Smoother-Fx 警告灯	必要な処置
ブザー・チェック時 (スキャン・ツールを使用してブザーを強制的に鳴らしたとき)	ビー音	—	—
メモリ・クリア (DTCや学習値など) 時の確認音	ピッ音	—	学習値などをクリアした場合は各種学習を実施する。
学習中	ビビー、ビビー音	点滅	—
	又は		
	ビッビッビッ音		
学習終了	ビー音	—	—
DTC表示 (ダイアグ・コネクタを接続し、Smoother-Fx 警告灯/IISA 表示灯での表示のとき)	発生故障に連動	点滅	—

3) プログラミング、学習について

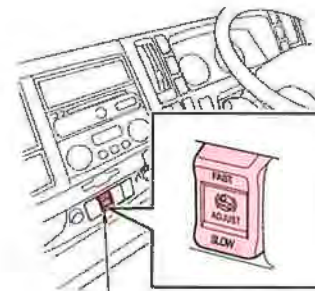
トランスミッション・コントロール・モジュールを交換したり、センサ、アクチュエータ、又は内部部品を交換、修理した場合には車両情報データのプログラミングと半クラッチ位置やギヤ位置学習作業を行う必要がある。

4) HSA 解除点の調整(図 I - 22)

以下の条件がすべて成立した状態でアジャスト・スイッチを操作すると IISA 解除点の調整が行える。

- ・非常用スイッチが OFF
- ・ダイアグ・コネクタが切り離されている
- ・各警報が作動中でない
- ・アクセル・ペダルが踏み込まれていない
- ・HSA が作動中
- ・ギヤ段が“N”以外

(TCM が設定した目標ギヤ段と現在 TCM が認識しているギヤ段が共に“N”以外)



HSA アジャスト・スイッチ

図 I - 22 HSA アジャスト・スイッチ

5) TCM 概略回路図 (図 I - 23, 24)

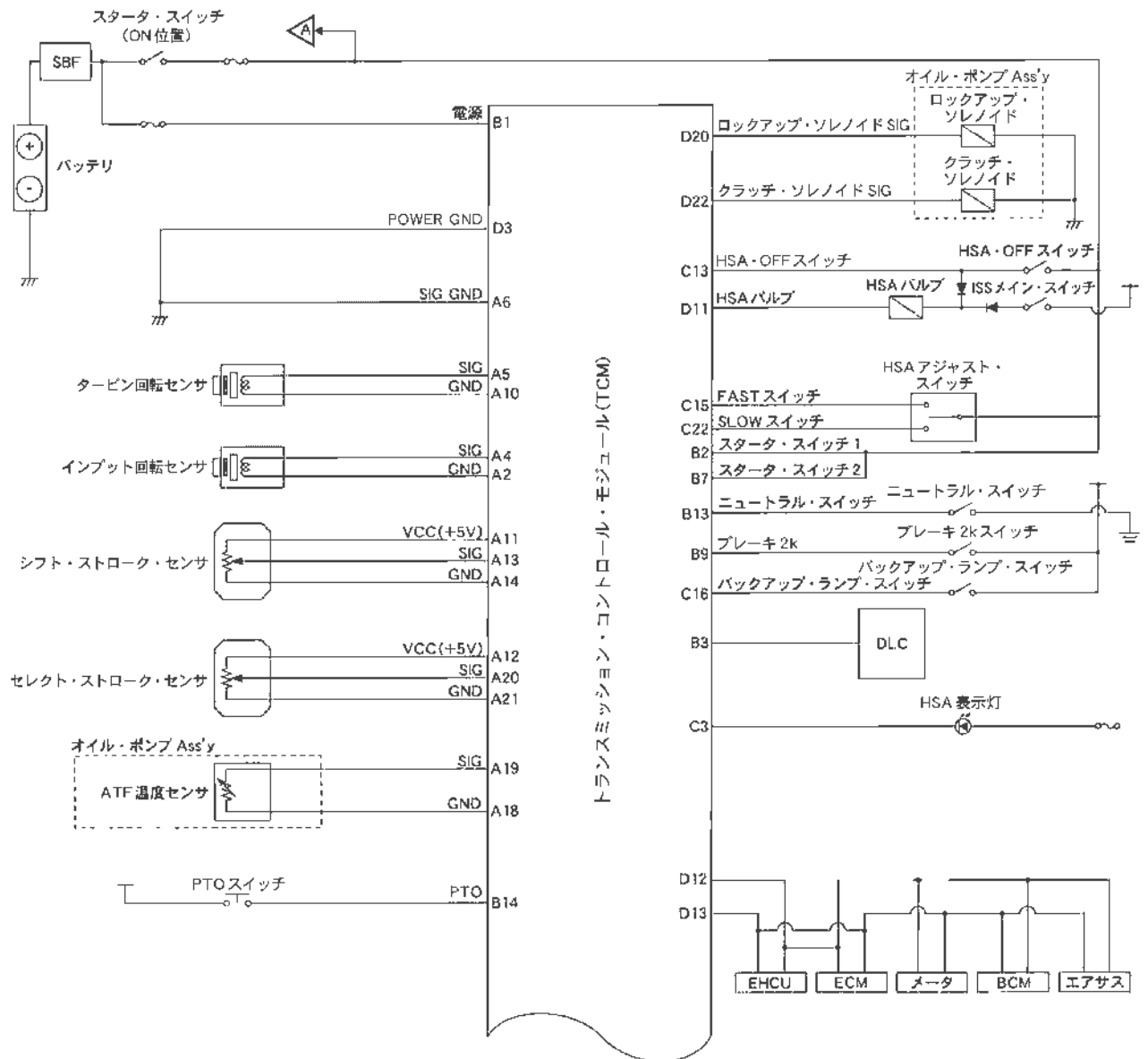


図 I - 23 TCM 概略回路図 (1/2)

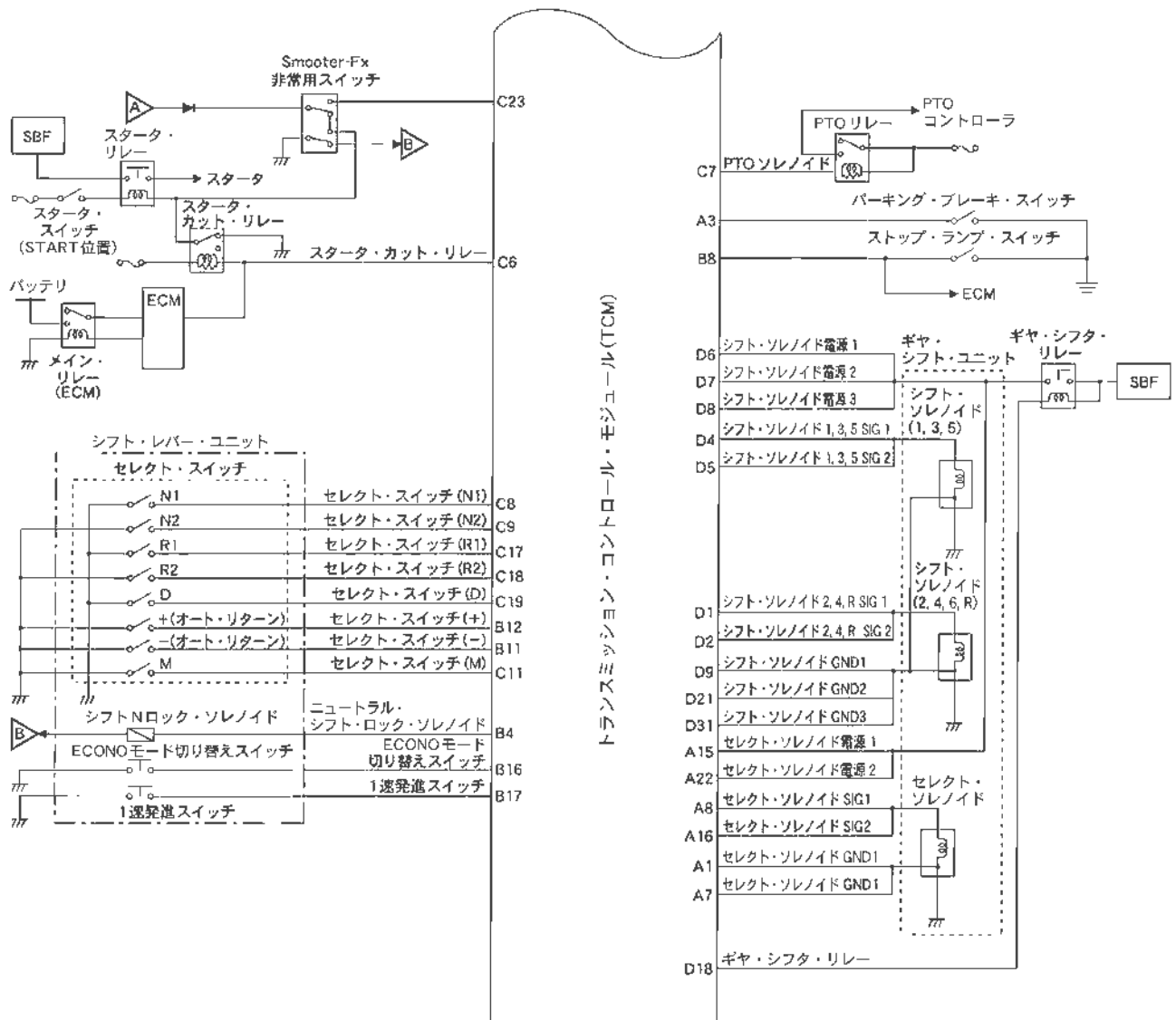


図 I-24 TCM 概略回路図 (2/2)