

動力伝達システム

3-1 クラッチ 28		油圧制御機構 36
■概要 28	パーキング機構 (141)	
■構造・作動	前進・後退切換機構 (142)	
クラッチカバー・ディスク (125)	減速機構 (142)	
レリーズベアリング (125)	[3] クラッチ温度・警報システム 37	
3-2 マニュアルトランスミッション 29	[4] TT401PB型 (4WD用) 38	
[1] 概要 29	■概要 38	
[2] 仕様 29	■構造・作動	
[3] ギヤシフトシステム (127)	4WDトランスファ (144)	
■概要 (127)	[5] ギアセレクトシステム (145)	
■構造・作動 (128)	■概要 (145)	
[4] TM60型 (2WD車) (129)	キーインタロック付シフトロック装置 (146)	
■概要 (129)	[6] ECVT電子制御システム 39	
[5] TM60型 (セレクティブ4WD車) (130)	■概要 39	
■概要 (130)	クラッチコントロール入出力図 40	
■構造・作動 (131)	コントロールユニット 41	
デフロック機構 (TW60型の一部に設定) (132)	■故障時のバックアップ機能 43	
フルタイム4WD解除装置 30	セルフダイアグノーシス機能 43	
[6] TY60型 (フルタイム4WD車) (134)	フェイルセーフ機能 43	
■概要 (134)	3-4 ドライブシステム&アクスル 44	
■構造・作動 (135)	[1] 2WD (リアドライブ) 44	
ビスカスカップリング (差動制限装置) (135)	■構造・作動	
フルタイム4WD解除装置 30	フロントアクスル 44	
3-3 ECVT 31	リヤアクスル (2WD, 4WD共通) (156)	
[1] 仕様 31	リヤアクスルシャフト 45	
主要諸元 31	[2] 4WD 46	
[2] TB401NA型 (2WD用) 32	■概要 (158)	
■概要 32	■構造・作動 46	
■構造・作動 33	フロントアクスル (159)	
システム構成 33	フロントアクスルシャフト 46	
制御部品配置図 34	プロペラシャフト (161)	
電磁クラッチシステム 35	フロントデファレンシャル (162)	
スチールベルト&プーリ (140)	フリーアクスル機構 (163)	
オイルポンプ (140)	フロントデファレンシャルマウンティング (164)	

概要

今回、新たにNAキャブレータエンジン+フルタイム4WD (EL+5MT) を追加展開するのに伴い、従来からの既存3種類のクラッチは次表のような使用区分となった。

<クラッチ仕様と使用区分>

車種 仕様	2WD		4WD	
	NA車	SC車	NA車	SC車
トランスミッション型式	TM601AC	TM601AB	TW601BA TY601CA	TW601BB TY601CB
クラッチ	タイプ	乾式、单板、 ダイヤフラム式	←	←
	コントロール	機械操作式	←	←
クラッチペダル	タイプ	吊り上げ式	←	←
	ペダルレバー比	4.5	←	←
	全ストローク (mm)	115~120	130~135	115~120 130~135
クラッチカバー	タイプ	プッシュ方式	←	←
	取付荷重 (kg)	190	210	←
	リリーズレバー比	4.0	←	←
クラッチディスク	フェーシング寸法 外径×内径×厚さ (mm)	160×125×3.5	180×125×3.5	← ←
	全摩擦面積 (cm ²)	106	131	← ←
	スプライン歯数	23	←	←
	自由時厚さ (mm)	8.35±0.4	←	←
	材質	ウーブン (非石綿材)	←	←

概要

今回、NA・キャブレタエンジンと組合わせたフルタイム4WD車の新規展開が有り、トランスマッisionの仕様は次表のようになる。なお変更概要については本書総説、車両概要のパワープラントの項を参照のこと。

<仕様>

車種 項目	2WD (TM60系)		セレクティブ4WD (TM60系)				フルタイム4WD (TY60系)	
	NA車	SC車	NA車	SC車	NA車	SC車	NA車	SC車
トランスマッショント型式	TM601AC ~1AA	TM601AB ~1AA	TW601BA ~2AA	TW601BB ~2AA	デフロック装着車 TW601BA ~2BA	デフロック装着車 TW601BB ~2BA	ビスカス装着車 TY601CA ~1AA	ビスカス装着車 TY601CB ~2AA
コントロール方式	フロアシフト	←	←	←	←	←	←	←
操作方法	ケーブル式	←	←	←	←	←	↑	↑
ギヤシフト方式	常時噸合選択摺動式	←	←	←	←	←	←	←
変速比	EL		5.888	←	←	←	↑	↑
	1st	4.090	←	←	←	←	←	←
	2nd	2.470	←	←	←	←	←	←
	3rd	1.615	←	←	←	←	↑	↑
	4th	1.125	←	←	←	←	↑	↑
	5th	0.861	←	←	←	←	↑	↑
	Rev	4.166	←	5.866	←	←	←	←
トランスマッショングヤ比			0.269	0.270	0.269	0.270	0.269	0.270
ファイナルギヤ比	6.500	6.166	6.500	6.166	6.500	6.166	6.500	6.166
使用オイル	名称	スバルエクストラギヤオイル75/80	←	←	←	←	←	←
	量()交換時	1.9ℓ(1.8ℓ)	←	2.2ℓ(2.0ℓ)	←	2.3ℓ(2.1ℓ)	←	2.4ℓ(2.2ℓ)
備考	赤帽車に同じ	以前車継続	・5thギヤ比(旧) 0.914 ・Revギヤ比(旧) 5.746 ・Revギヤ比(旧) 5.746 ・デフピニオン2個	・Revギヤ比(旧) 5.746 ・Revギヤ比(旧) 5.746 ・Revギヤ比(旧) 5.746 ・強制2WDスイッチ廃止	・Revギヤ比(旧) 5.746 ※フリーアクスル+デフロックのSC車展開中止	◎今回新設	・Revギヤ比(旧) 5.746 ・強制2WDスイッチ廃止 ・デフピニオン2個	

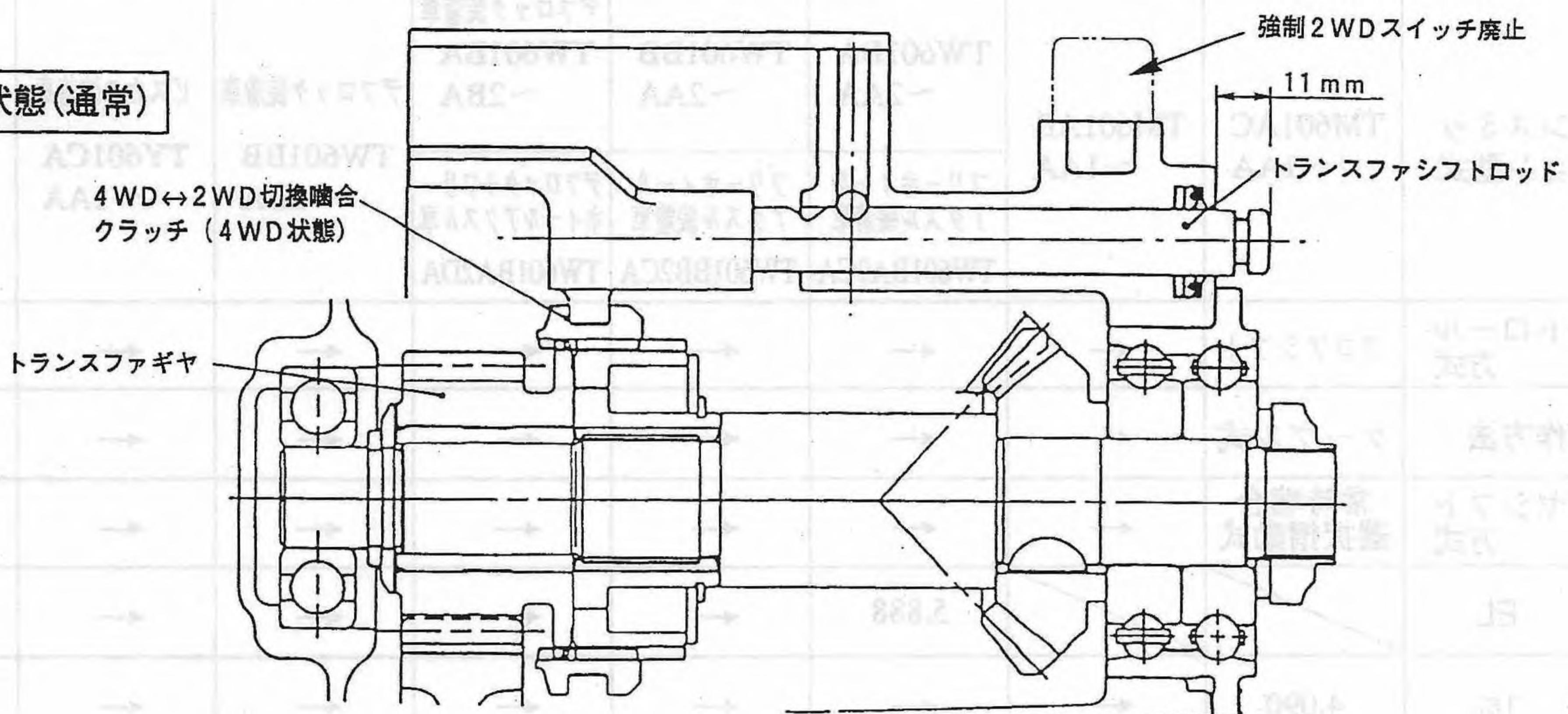
フルタイム4WD解除装置

継続検査、点検整備、および故障時に於ける被けん引時に2輪駆動走行を要する場合、手動で4WD \leftrightarrow 2WDの切換えができる機構は、従来と同じくトランスマッisionのトランスファーケース上部に設けたトランスファシフトロッドで行なう構造であるが、強制2WDスイッチが廃止された。

<変更内容>

- ・強制2WDスイッチ廃止
- ・コンビネーションメータのRWD表示灯廃止

4WD状態(通常)

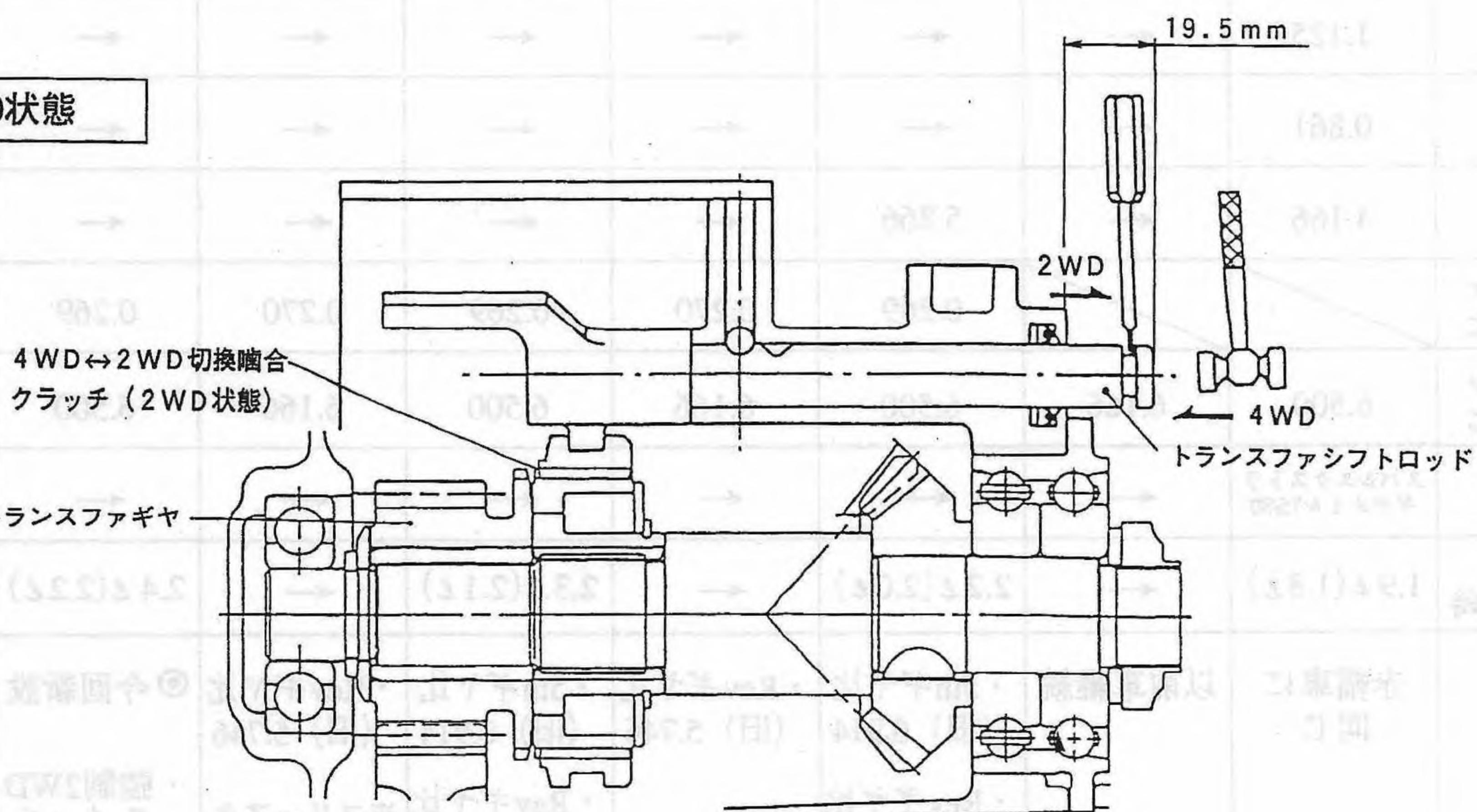


4WD \rightarrow 2WD切換は \ominus ドライバ等によりロッド溝を使用して行なう。

2WD \rightarrow 4WD切換はプラスチックハンマ等で軽く叩くと切換る。

(4WD \leftrightarrow 2WD切換はストローク8.5mm)

2WD状態



(注) 4WD \rightarrow 2WD切換が重い場合は、噛合クラッチにトルクが働いているので直進走行後、操作するとスムーズに切換る。

[1] 仕様 ■主要諸元

<変更内容>・NA車新設・強制2WDスイッチ廃止・ECVT用ECU・Dsレンジ回路

項目	車種	NA車(新設)		SC車(従来)				
		2WD用	F/T 4WD用	2WD用	F/T 4WD用			
トランスミッション型式		TB401NA1AA		TB401NB3AA				
電磁クラッチ	型式	ダンパ内蔵コイル回転式						
	定格トルク/消費電力(kg-m/A)	7.8/3.0	11.6/3.5	←	←			
	消費電力(W)	26.7	31	←	←			
	電磁紛量(g)	44	52	←	←			
	重量(kg)	5.2	6.5	←	←			
制御方法		マイクロコンピュータ制御						
トランスマッショニ	前進・後退切換機構	シンクロメッシュ式ドッグクラッチ						
	オイルポンプ	型式	外歯式インボリュートギヤポンプ					
		駆動方式	エンジン直結駆動					
	変速比(ポーリ比)	前進	2.503←→0.497	2.503←→0.497	←			
		後退	2.503	2.503	←			
減速比	プライマリリダクション	前進	1.414	1.203	←			
		後退	1.384	1.178	←			
	セカンダリリダクション		1.615	1.615	←			
	ファイナル		5.384	5.384	←			
	方 式		ケーブルによるダイレクトシフト					
セレクト構	位置	P:出力軸固定、エンジン始動可能 R:後退 N:変速機中立、エンジン始動可能 D:前進、無段階自動变速 Ds:前進、無段階自動变速(スポーティレンジ、エンジンブレーキ)						
	スピードメータギヤ比	5.000						
トランスマッシャー	減速比	ヘルカルギヤ	—		0.271			
		ベベルギヤ	—		0.947			
使用オイル	潤滑方式		オイルポンプによる強制圧送					
	指定オイル		スバルECVTフルード					
	油量		2.7~3.0	3.9~4.2				
	冷却方式		オイルクーラ					

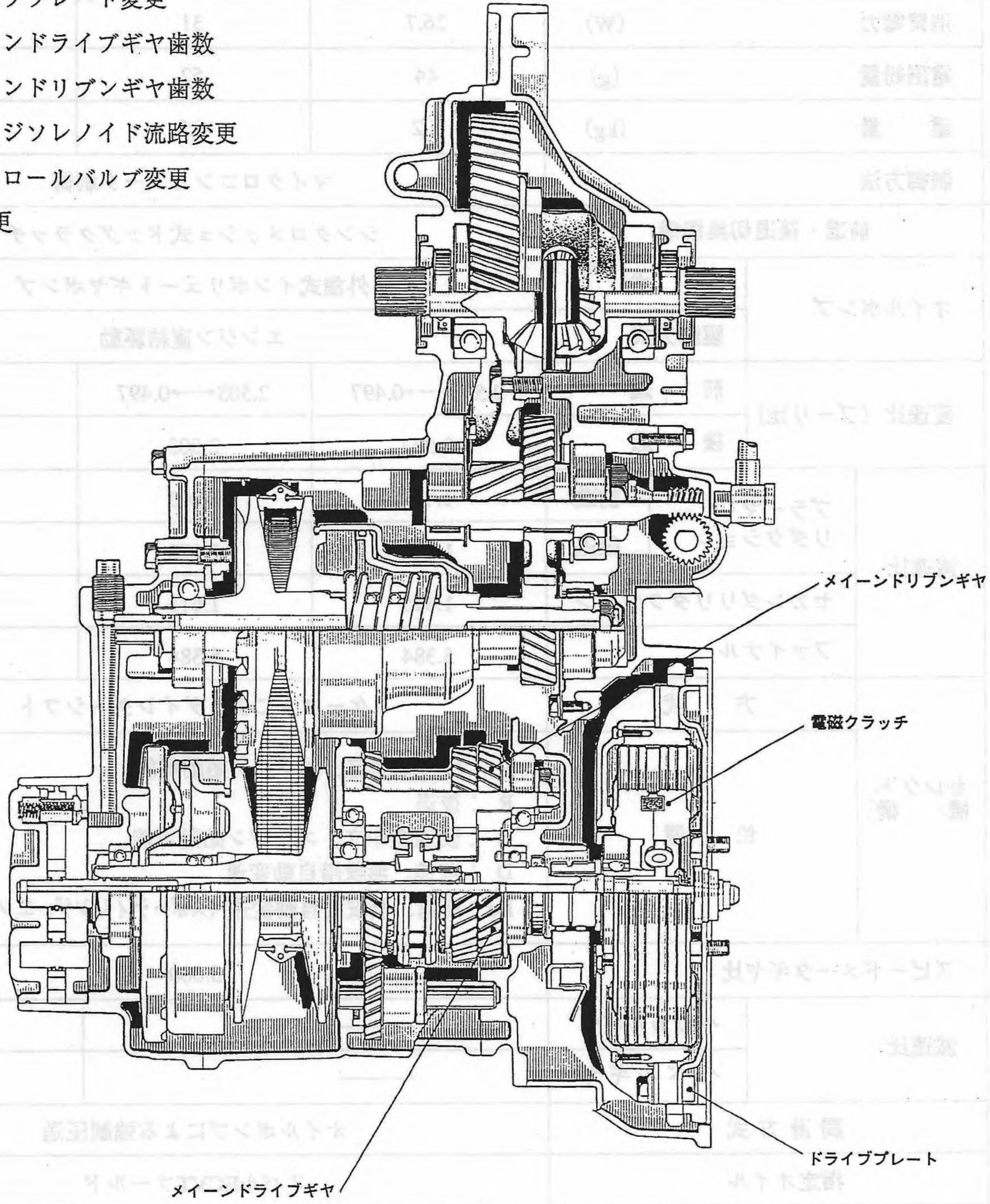
[2] TB401NA型 (2WD用) ■ 概要

NA・キャブレータ用ECVT

今回NA・キャブレータエンジンと組合わせたECVT 2WD車の新規展開に伴い、ECVTが一型式新設となった。従来のSC・EMPiエンジンと組合わせたTB401NB型との主な相違点を以下に示す。

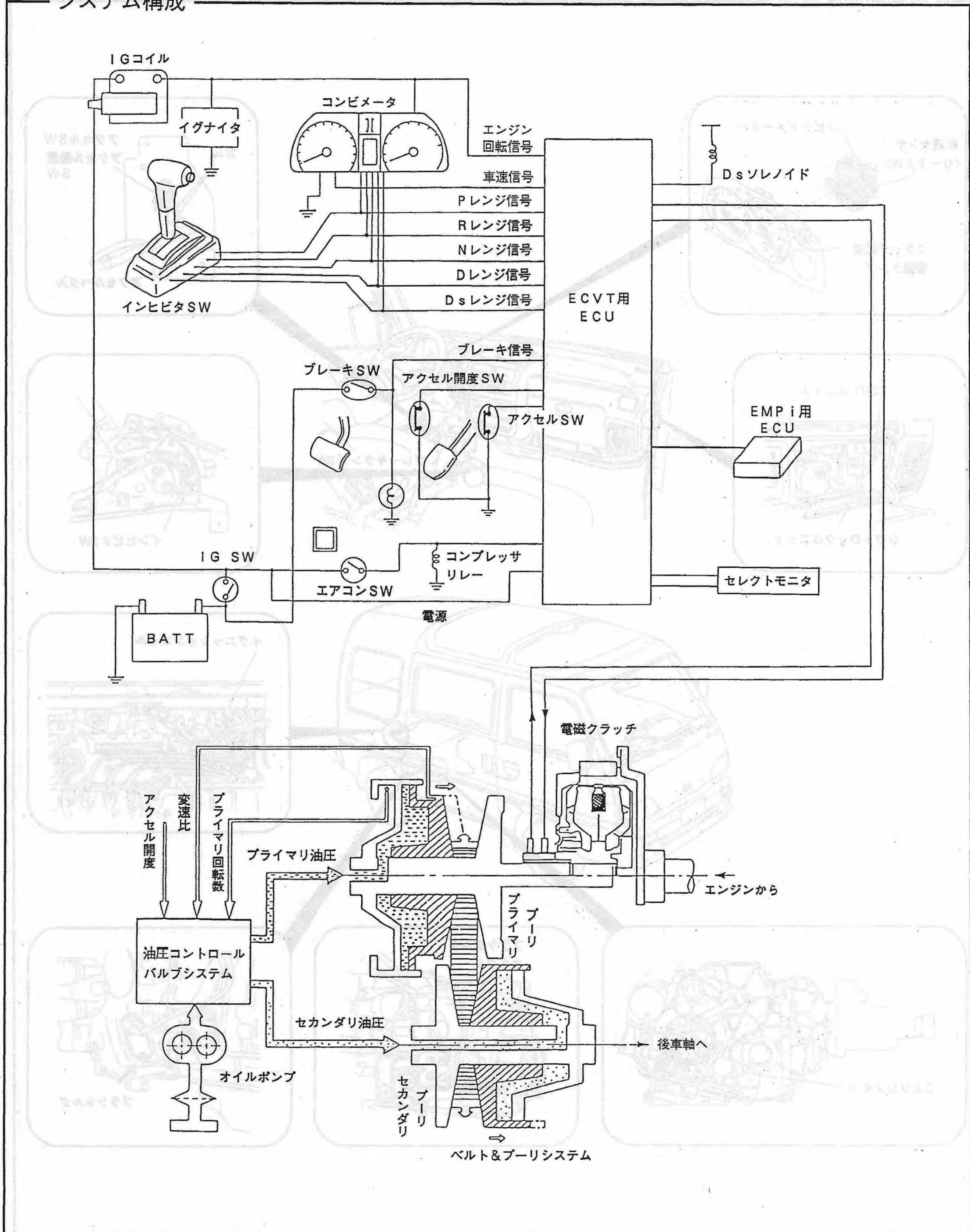
<従来のSC用ECVTとの相違点>

- ① 電磁クラッチをNA車仕様として新設した
- ② ドライブプレート変更
- ③ メイーンドライブギヤ歯数
- ④ メイーンドリブンギヤ歯数
- ⑤ Dsレンジソレノイド流路変更
- ⑥ コントロールバルブ変更
- ⑦ ECU変更



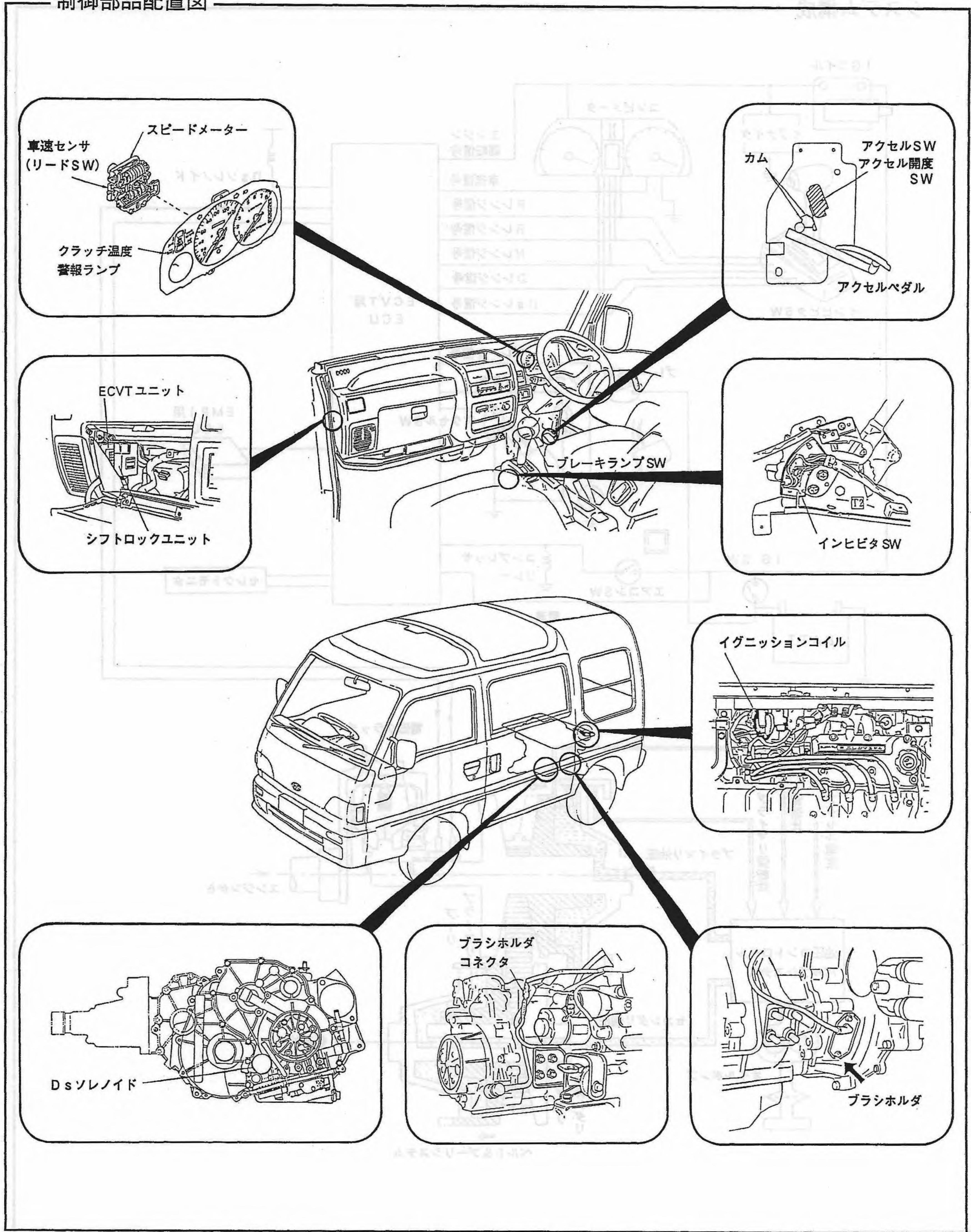
■ 構造・作動

システム構成



ECVT— TB40型・構造・作動 制御部品配置図

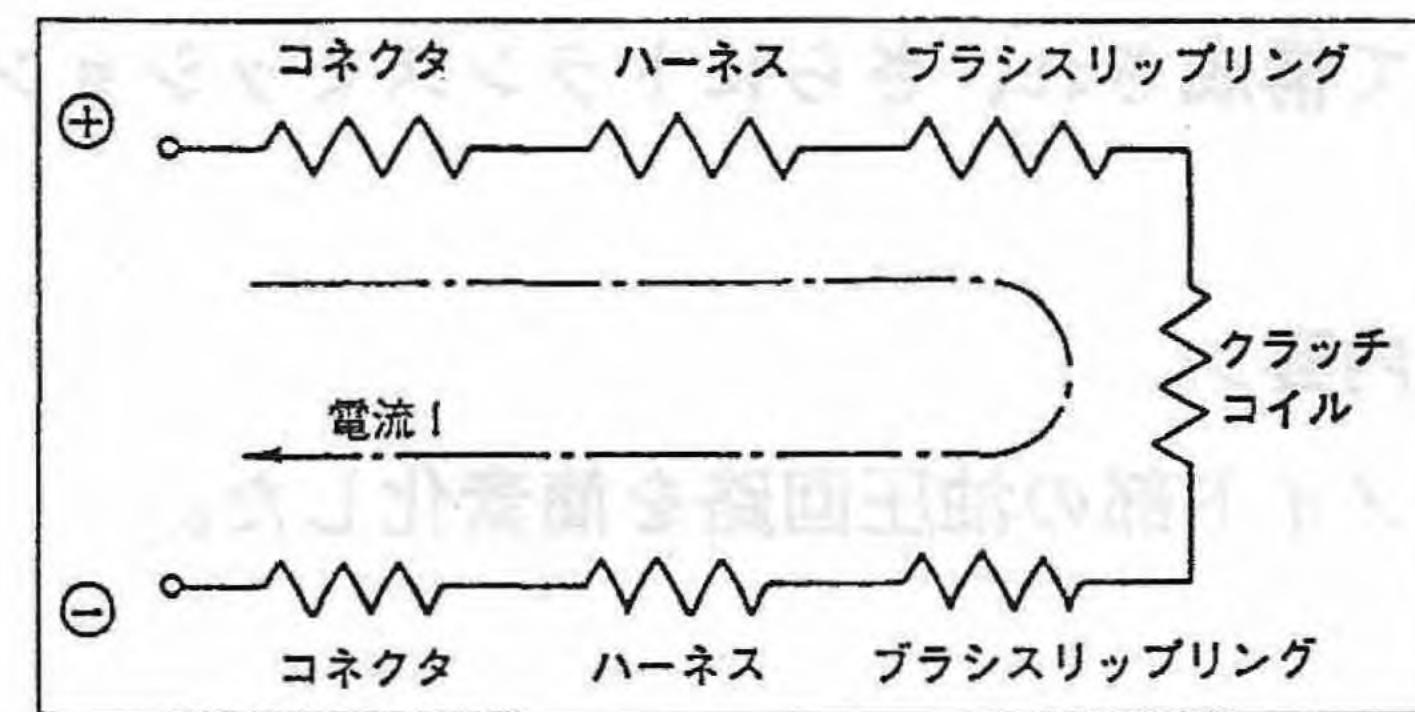
制御部品配置図



電磁クラッチシステム

<ECVT用ECU>

クラッチ回路には、右図に示すような抵抗が存在する。これらの値は一定でなく、温度、接触状態等により時々刻々と変化するので、クラッチトルクを制御するためには、これらの抵抗値が変動しても、決められた値の電流を流す仕組みが必要である。



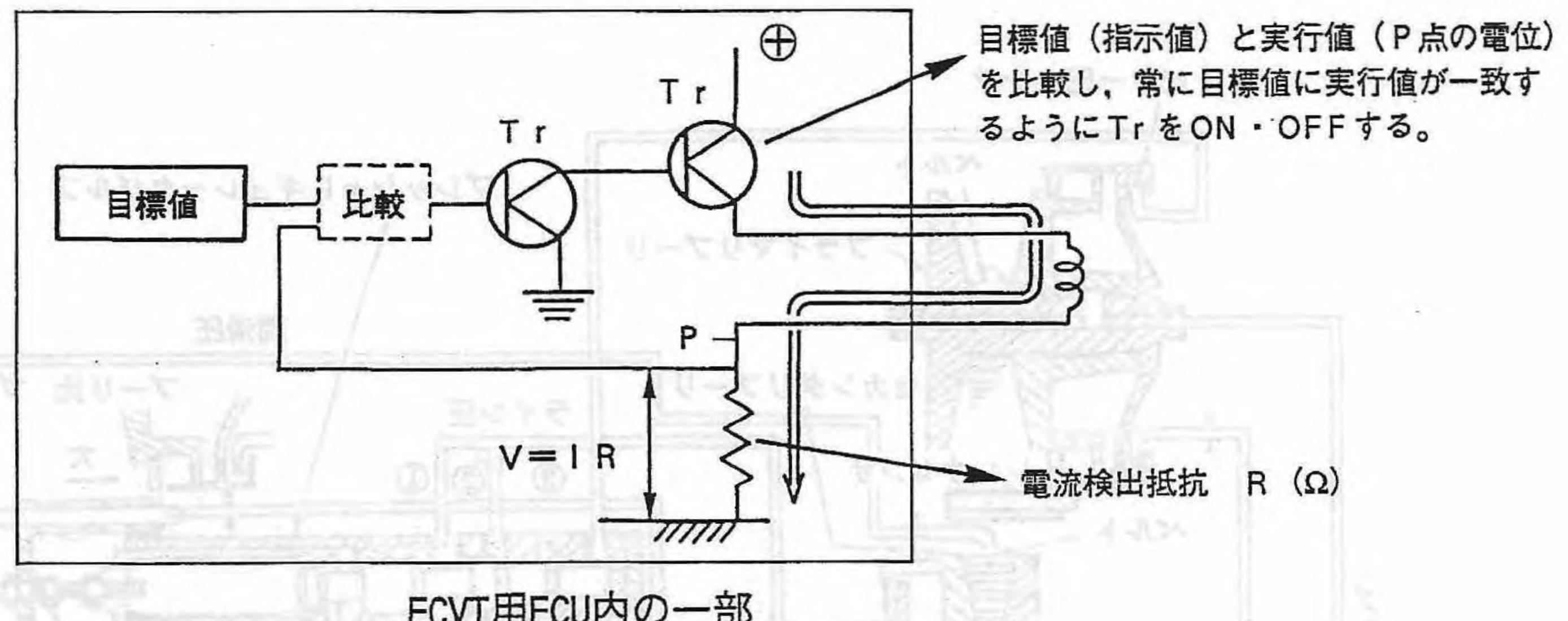
ECVT用ECU内のクラッチ駆動回路は、下記略図のようになっている。クラッチ回路に電流検出抵抗が組込まれており図中

P点にはその時のクラッチ電流に比例した電圧が現われる。

この電圧が目標値より大きければTrをOFFし、（クラッチに電圧をかけない）目標値より小さければ、TrをON（クラッチに電圧をかける）することを微小時間内で繰返すことにより、

目標の電流値をクラッチに流す。（定電流制御）

なおこの定電流制御は、ハードウェアで行ない、目標値の指示はマイクロコンピュータで行なっている。

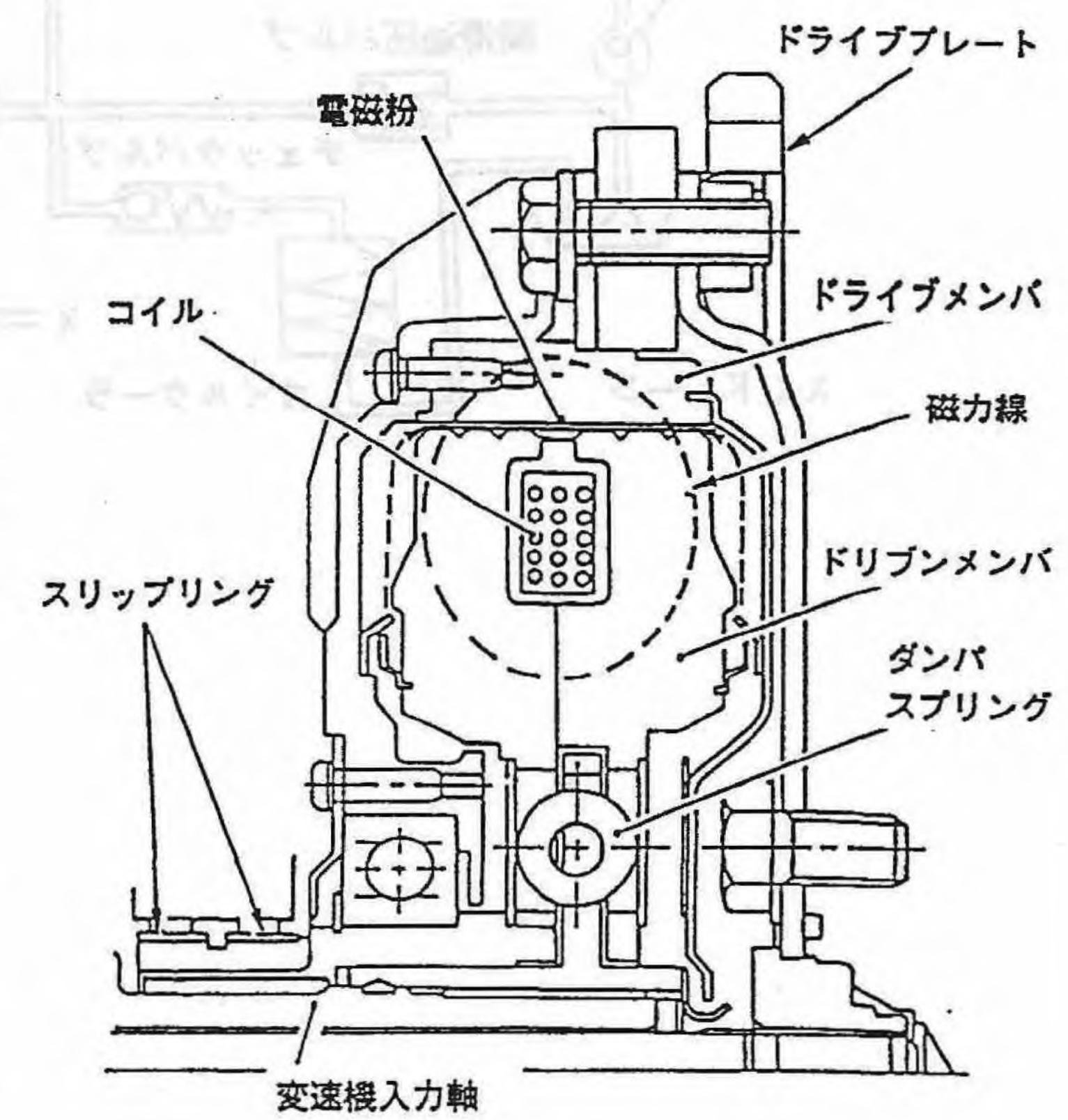


ECVT用ECU内的一部分

<電磁クラッチ>

電磁クラッチは、鉄粉を磁石に近づけると鉄粉が鎖状に連結されて結合力を発生することを利用したものである。右図のように、クラッチのドライブメンバ内周とドリブンメンバ外周との間には僅かなギャップが設けてあり、エンジンが始動するとパウダは遠心力により、このギャップに均一に入り込む。通電時にはドリブンメンバー側に設けたコイルに発生する磁力により、鎖状に連結された電磁粉を介して動力が伝達される。この結合力（伝達トルク）は、磁励電流により自由にコントロールが可能であり、しかもドライブ～ドリブンの回転差による伝達トルク変化が無いため、制御性に優れ、コントロール用アクチュエータも特別なもの必要としないので、電子制御装置とのマッチングが良い。

ただし、スリッピングリングが通電であるため、ブラシとスリッピングリングを常に清潔にしておく必要があること、過熱し過ぎるとパウダが固着したり、磁性を失ったりする場合があるので、注意が必要である。スバルではクラッチ保護機能を設けて対応している。

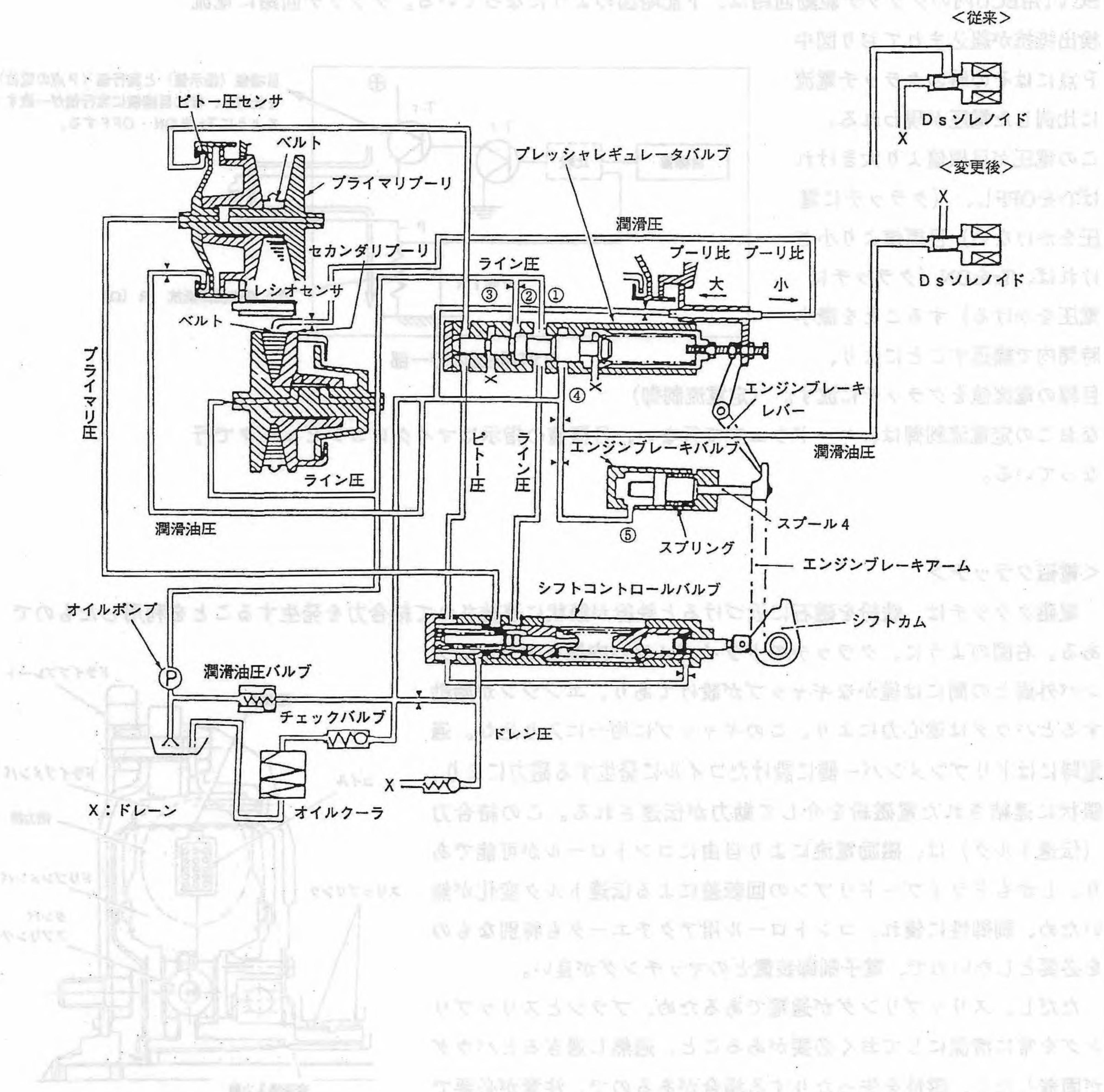


油圧制御機構

油圧制御を行うコントロールバルブASSYは、プレッシャーレギュレータバルブ、シフトコントロールバルブによって構成され、さらにトランスミッションの冷却性を向上させるためにオイルクーラを装着している。

＜変更内容＞

Dsソレノイド部の油圧回路を簡素化した。



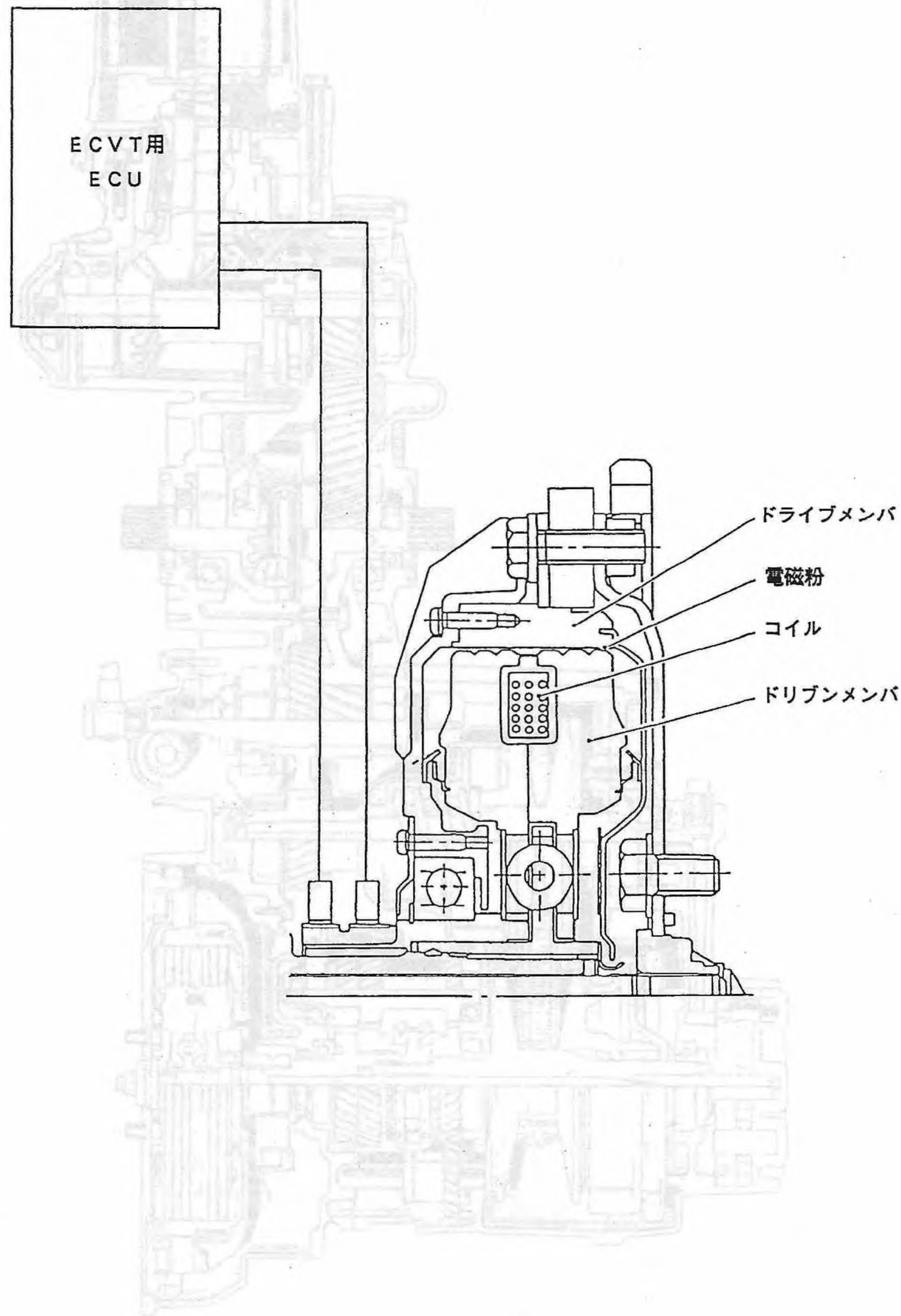
ECVT— クラッチ温度・警報システム

[3] クラッチ温度・警報システム

砂地等で苛酷な運転を繰り返し、クラッチのコイル温度が上昇した場合、クラッチ温度警報ランプが点滅する警報システムを採用している。警報ブザーは廃止した。

<クラッチコイル温度計測システム>

クラッチコイル温度が上昇すると、クラッチコイルの抵抗値が増加する関係を利用し、クラッチ電流と電圧からクラッチコイルの抵抗値を算出してクラッチコイル温度を算出するシステムである。

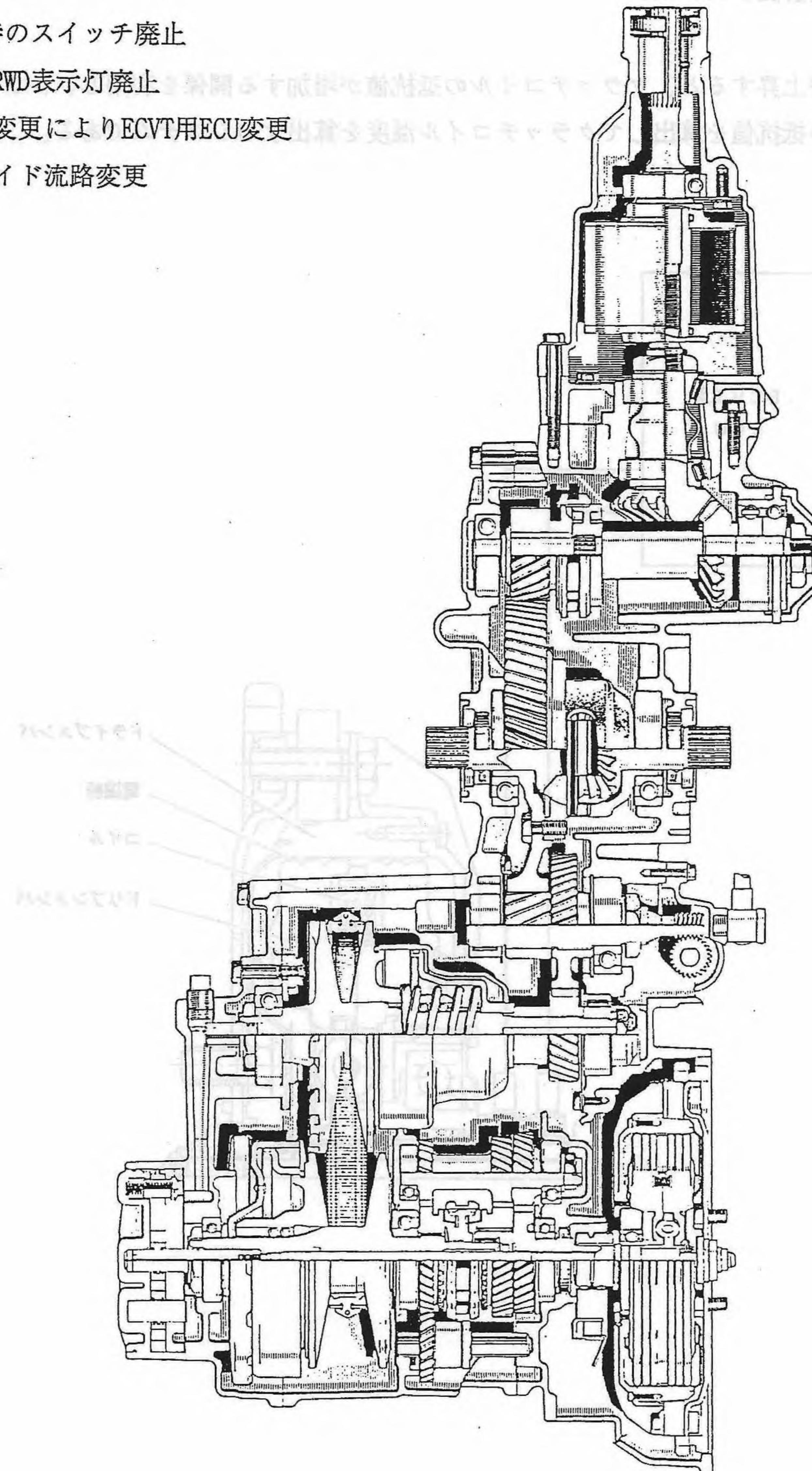


[4] TT401PB型（4WD用） ■ 概要

- 4WD車用のECVTは、2WD車用のECVTのリヤデファレンシャル先端にトランスファを設置することで、駆動力をアウトプットさせている。

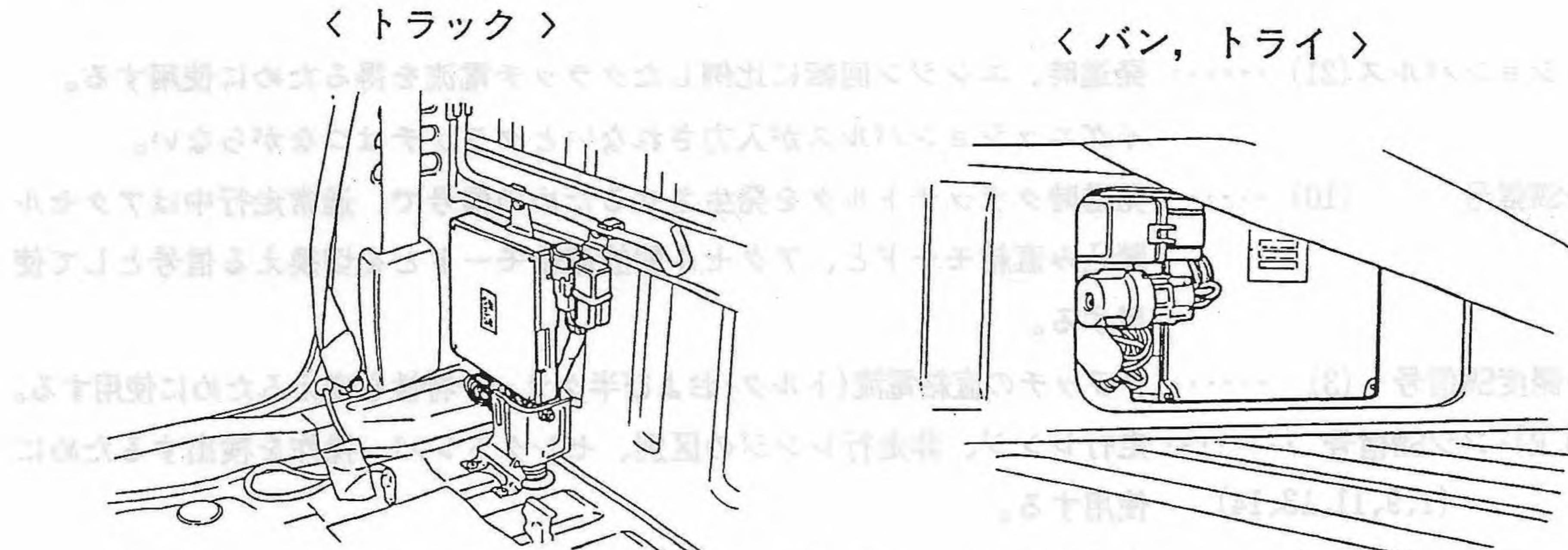
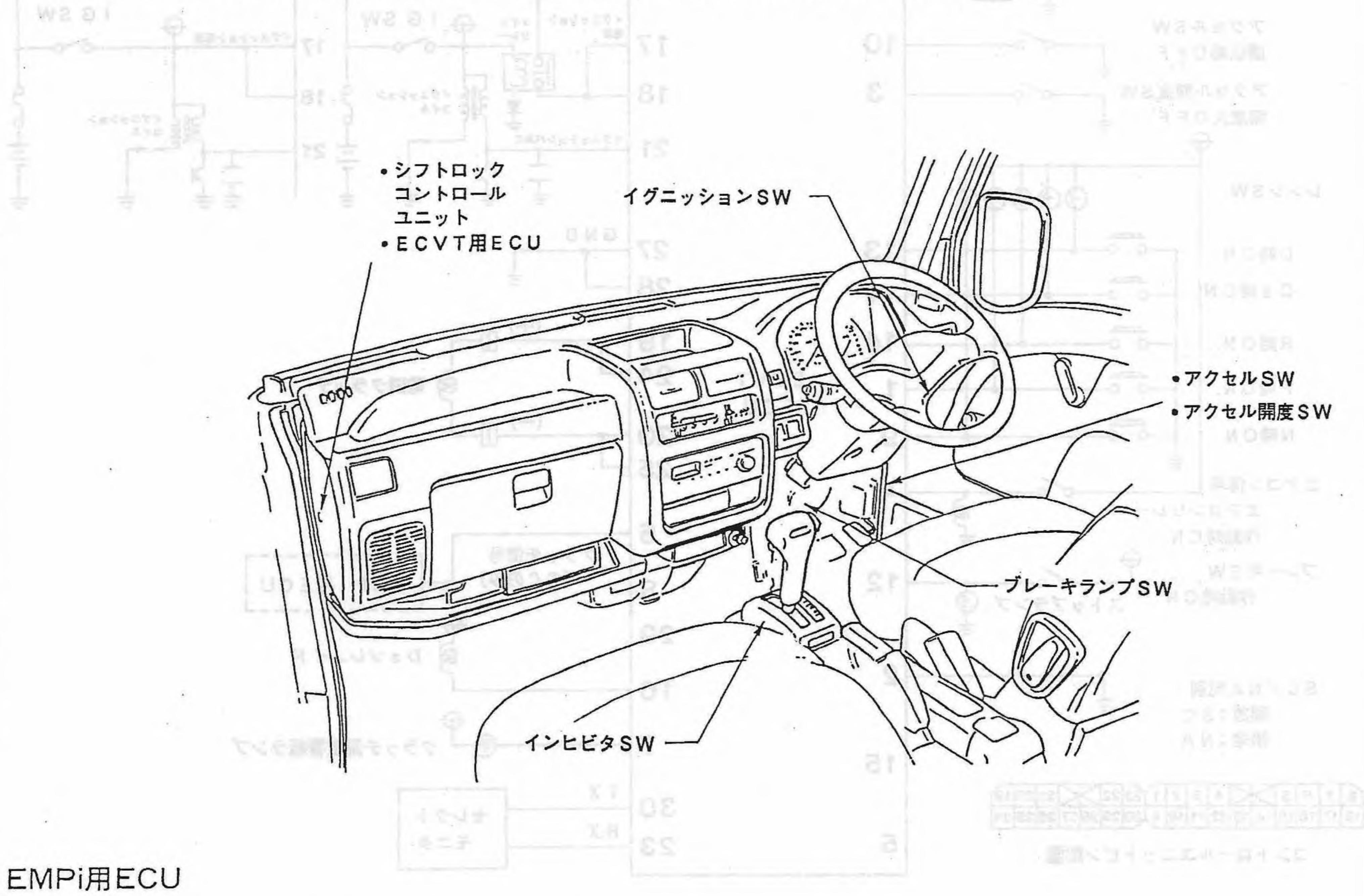
<変更内容>

- 強制2WD切換え時のスイッチ廃止
- インパネの強制RWD表示灯廃止
- システムの一部変更によりECVT用ECU変更
- DSレンジソレノイド流路変更

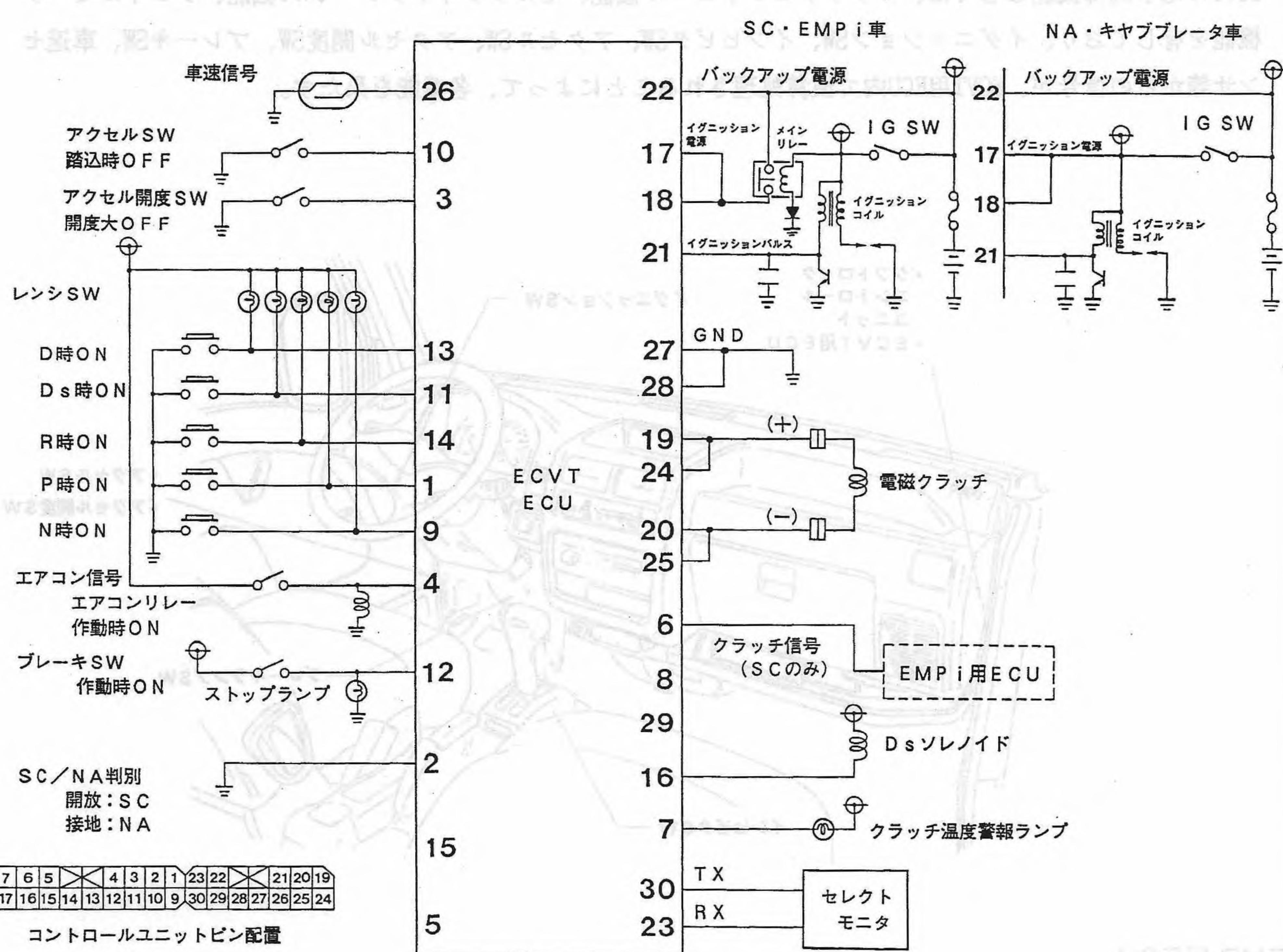


[6] 電子制御システム ■ 概要

ECVTの電子制御機能としては、クラッチコントロール機能、セルフダイアグノーシス機能、フェイルセーフ機能を有しており、イグニッシュションSW、インヒビタSW、アクセルSW、アクセル開度SW、ブレーキSW、車速センサ等からの信号が、ECVT用ECU内で演算処理されることによって、各機能を果たす。



— クラッチ コントロール入出力図 —



- ・ イグニッションパルス(21) …… 発進時、エンジン回転に比例したクラッチ電流を得るために使用する。
イグニッションパルスが入力されないとクラッチはつながらない。
- ・ アクセルSW信号 (10) …… 発進時クラッチトルクを発生させるための信号で、通常走行中はアクセル踏込み直結モードと、アクセル開放直結モードとを切換える信号として使用する。
- ・ アクセル開度SW信号 (3) …… クラッチの直結電流(トルク)および半クラッチ特性を変えるために使用する。
- ・ P,N,Ds,D,RレンジSW信号 (1,9,11,13,14) …… 走行レンジ、非走行レンジの区別、セレクトレバー操作を検出するために使用する。
- ・ 車速パルス信号 (26) …… 車速を検出し、各通電モードを切換えるために使用する。
- ・ 車種判別信号 (2) …… 車種の判別 (NA・キャブブレーティ車と、SC・EMPi車) を行なうために使用する。
- ・ エアコン信号 (4) …… コンプレッサON時の発進特性変更に使用する。
- ・ フットブレーキSW信号(12) …… ドラッグ立上がり車速、ドラッグ電流値の補正に使用する。

コントロールユニット

<電磁クラッチの作動>

(1) エンジンの始動

セレクトレバーが、NまたはPレンジ位置にある時のみエンジンキーをスタート位置にするとスタータが作動し、エンジン始動が可能である。他のD、Ds、Rレンジでは、エンジンキーを操作してもスタータに電流が流れず、エンジンは始動しない。

(2) クラッチの作動

クラッチは、次表に示す如く、5つの定常作動領域（モード）を持つ。

エンジン回転数	シフト位置	車種 アクセル	km/h				
			←6/8→	←10/12→	←15/18→	←19.5/21→	←22/27→
300rpm未満	—	—					
—	N,Pレンジ	—				④ 逆励磁モード	
300rpm以上	Dレンジ Ds,Rレンジ	開 放	③ ドラッグモード	⑤ 零モード			② 直結モード
	Dレンジ Ds,Rレンジ	踏 込	① 発進モード				

(1) 発進モード

アクセルペダルの踏込みにより、エンジン回転数およびエンジン回転数の増加に比例して、クラッチ電流を増大させ、発進時のクラッチトルク制御を行なう。一方、冷態時のようなハイアイドル状態でアクセルペダルを軽く踏んだ発進では、エンジン回転数の増加が比較的少ないため、クラッチトルクの増加は少なくなり、ゆるやかな発進になる。ストール回転数は、(NA車)：2200～2800、(SC車)：2300～2900rpmの範囲内になる様に設定している。

また、発進直後、20km/h以下で、アクセルペダルから足を離し、クラッチを一旦切ってから、再びアクセルペダルを踏みクラッチをつなげて加速する時は、エンジン回転がクラッチ出力側（ブーリ入力軸）の回転と略一致する時期にクラッチを結合させるようにしてショックを減少させている。

(2) 直結モード

一定車速以上になると、定格電流を通電し、クラッチが直結状態になるようにしている。定格電流は、アクセルの踏み具合により、次の3段階に分けられる。

状態	車速	N A 車	S C 車
アクセルを離した状態（開放）	0.3～1.5A	※	0.3～1.8A
アクセルを少し踏んだ状態（開度小）	2.2A		2.3A
アクセルを多く踏んだ状態（開度大）	3.0A		3.5A

※車速に比例

コントロールユニット

③ ドラッグモード

走行レンジの停止時を含む車速6km/h以下では、発進および低速ノロノロ走行時に良好な運転性を維持するため、アクセル開放時にクラッチに微量電流（約0.2A）を通電し、ひきづりトルク（ドラッグトルク）を与えており、ドラッグトルクのバラツキによるアイドル回転数の低下や、車両のクリープ防止のため、アイドル回転数をフィードバックさせ、ドラッグトルクの適性制御を行なっている。

④ 逆励磁モード

次の4条件の時、逆励磁モードとなる。

- a) NまたはPレンジ……………クラッチ遮断のため
- b) エンジン回転数300rpm以下……………押掛け防止のため
- c) DまたはRレンジへシフト後0.2~0.6秒間……………セレクトレバー操作のため
- d) 低車速でのアクセル開放時、約1秒間……………残留磁気除去のため

⑤ 零モード

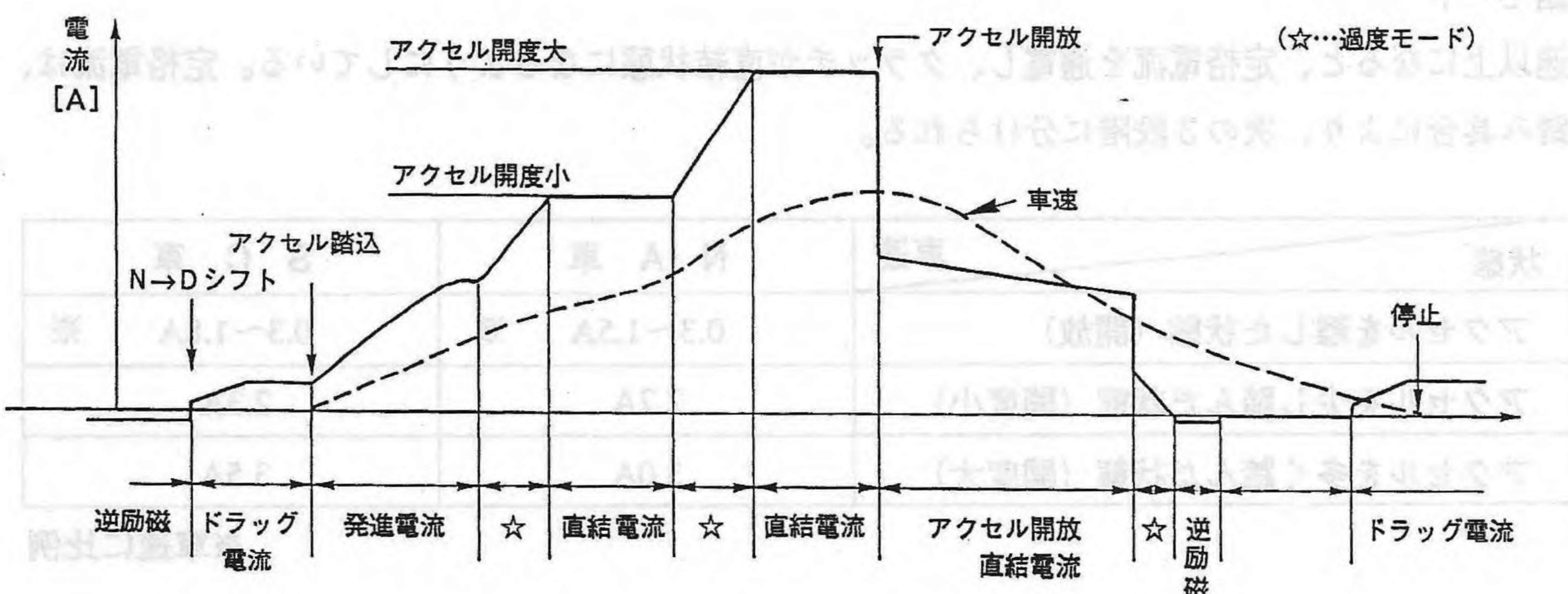
走行レンジのアクセル開放後、直結モードからドラッグモードへ移行する間は、クラッチを非通電状態とする。

⑥ 過度応答制御（過度モード）

前記①～⑤の定常運転制御モードに加え、クラッチ直結時、Dsレンジセレクト時、極低速での加減速時等のクラッチ結合をよりスムーズに行なうため、クラッチトルクの過度応答制御を行なっている。

(3) クラッチ信号制御 (SC・EMPi車)

クラッチ電流給電時、クラッチ信号をエンジンECUに出力し、ISCバルブを制御している。またクラッチ制御パターンは下図のようになっている。



ECVT—電子制御システム・故障時のバックアップ機能

■故障時のバックアップ機能

セルフダイアグノーシス機能

クラッチコイル回路系、IGパルス系、アクセルSW系、各レンジSW系、車速SW系に故障が発生した場合、インパネ上のクラッチ温度警報ランプが点滅し、ドライバーに知らせる。

故障履歴は、バックアップメモリに保存され、IGSW OFF後も、クリアメモリをするか又はバッテリを直接外すまで、保存されている。故障診断は、電磁クラッチ温度警報ランプによる方法とセレクトモニタによる方法とがある。詳細は別冊「トラブルシューティングマニュアル」参照。

フェイルセーフ機能

故障箇所	故障モード	故障時の制御	目的	車両挙動
アクセルSW系	※(別表)	エンジン回転1350rpm以上の時アクセルモードとする	走行不能防止	※(別表)
車速センサ系	走行レンジでクラッチ電流が流れているのに車速が入力されない	エンジン回転1850rpm以上の時アクセル踏込みモードとする	惰行時のエンジンブレーキ確保	アクセル開放で惰行した時エンジン回転1850rpm未満になるまでクラッチ切れない
クラッチ回路系	ショートまたは断線(P・Nレンジでしか判定できない)	正常に戻るまで逆励磁とする	ECU破損防止	クラッチがつながらない
インヒビタSW	複数のレンジSWがONとなった	アクセル開放またはP・NレンジSWがONかつ車速12km/h未満の時はP・Nレンジ、それ以外はDsレンジと判断する	走行不能防止 トランスミッション保護	セレクトレバーが走行レンジにあってもドラッグ電流がながれない
	Dsレンジの状態から無入力となった	他のSWがONするまでDsレンジとする		極低速でギクシャク感大
	Dレンジの状態から無入力となった	車速12km/h以上：他のSWがONするまでDとする 車速12km/h未満：他のSWがONするまでP・Nとする		アクセルに足をのせているとN→Dにセレクトできない(ギヤ鳴き)
	Rレンジの状態から無入力となった	他のSWがONするまでP・Nレンジとする		
	P・Nレンジの状態から無入力となった	他のSWがONするまでP・Nレンジを保持する	ギヤ鳴き防止	逆励磁：走行不可能
ブレーキSW系	ブレーキSWが一度も変化しない	ブレーキONと判断する	エンスト防止	特に変化なし

*別表は、別冊「トラブルシューティングマニュアルフェイルセーフ機能」の項参照。

[1] 2WD (リヤドライブ) ■ 構造・作動

— フロントアクスル —

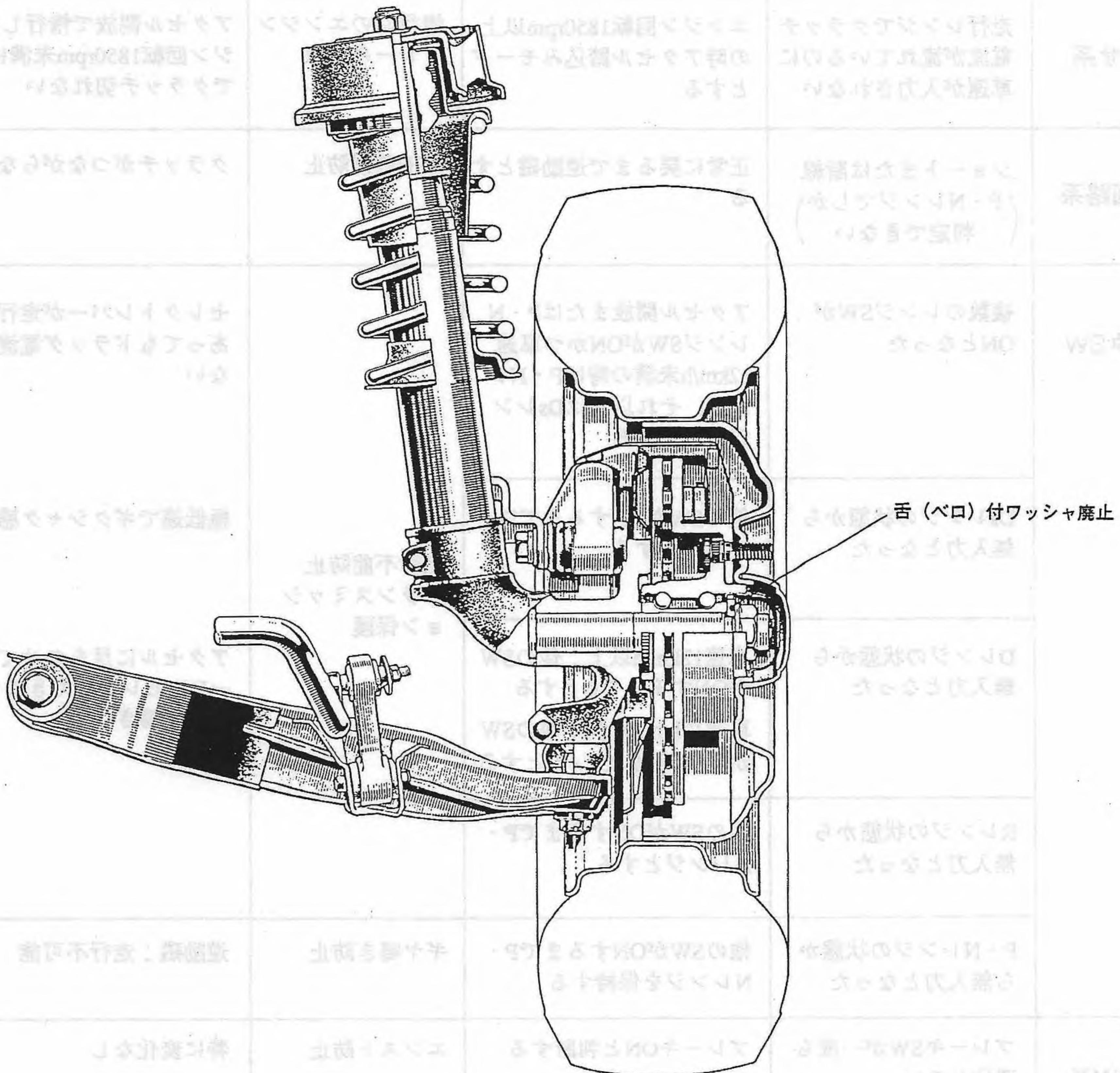
鋳物ハウジングにスピンドルを圧入するタイプのスピンドルハウジングとハブユニットを使用したシンプルな構造である。

- ・ハブユニットはハブとベアリングが一体の非分解式のもので、ベアリングは予圧無調整式のアンギュラコンタクトベアリングを採用した。
- ・ディスクロータはハブとの結合ではなく、ハブボルトによるディスクホイールとの共締めの外付方式としたことで、その整備作業性が向上した。
- ・アクスルの締付けは、かしめナット方式としている。

<変更内容>

アクスル締付ナット奥側のペロ付ワッシャを廃止

及びスピンドルハウジング寸法変更（新旧互換性なし）



ドライブ システム&アクスル—2WD（リヤドライブ）

リヤアクスルシャフト（含4WD）

＜仕様＞

デファレンシャル側の等速ジョイントにはダブルオフセットジョイント（DOJ）と共に、トリポートジョイント（TJ）を並用している。ジョイントサイズは3種類である。

車種	サイズ記号	デファレンシャル側	RH,LHの別	識別
NA・2WD車	79AC	トリポート	RH	無
			LH	無
NA・4WD車	82AC	ダブルオフセット	RH	無
			LH	無
			RH（デフロック）	1本
SC車	82AC デフ側79AC	トリポート	RH	2本
			LH	2本
			RH（デフロック）	3本

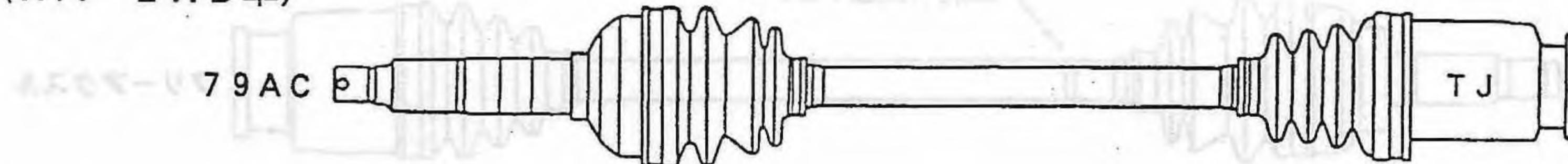
＜構造＞

- DOJ、およびTJ共に最大作動角23度（deg）で、軸方向のスライド、および分解が可能なものである。
- タイヤ側等速ジョイントのベルジョイント（BJ）は最大作動角46度（deg）のものである。
- 以上により、リヤアクスルシャフトをBJ+DOJまたはBJ+TJのノンフローティングタイプとし、ジョイント使用角度を低減させている。

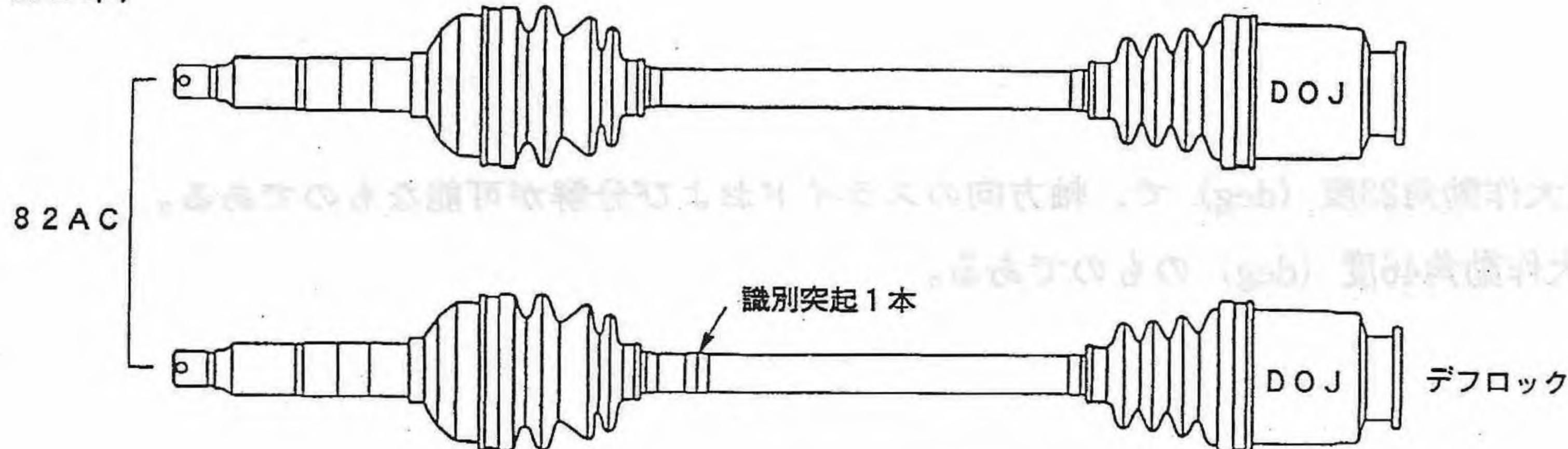
＜変更内容＞

- SC車のデフ側トリポートジョイントのサイズを変更した。

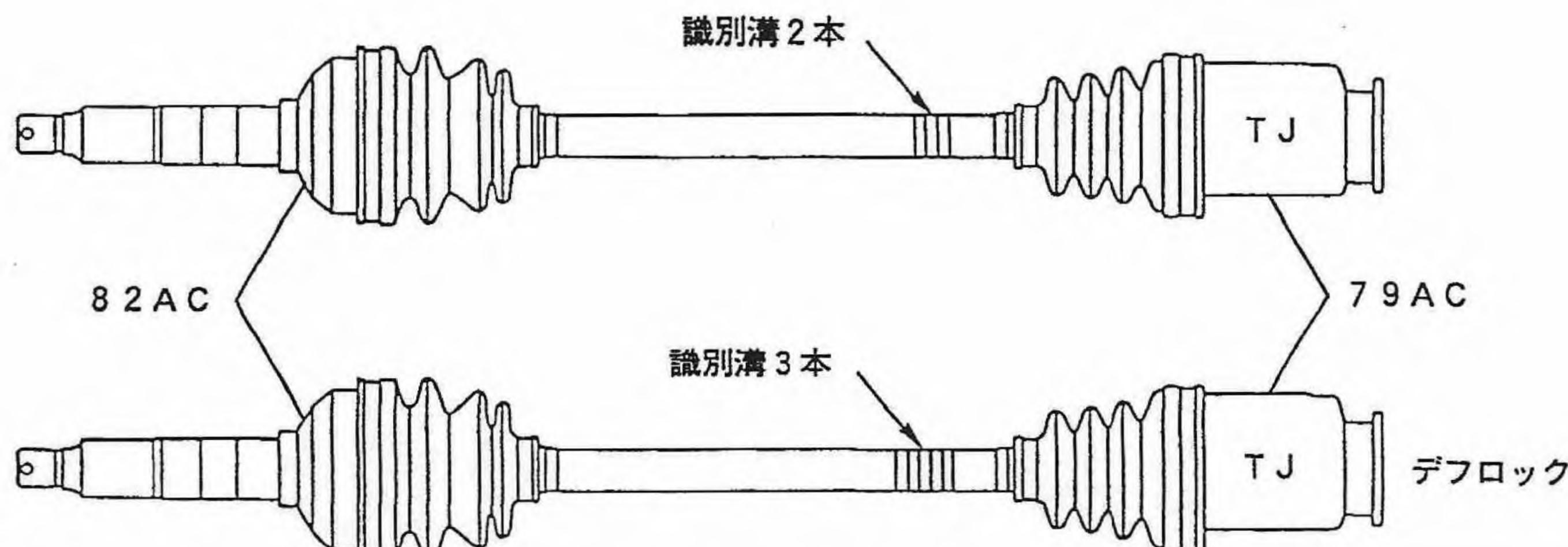
(NA・2WD車)



(NA・4WD車)



(SC車)



ドライブシステム＆アクスル－4WD 構造・作動

[2] 4WD ■ 構造・作動

—フロントアクスルシャフト—

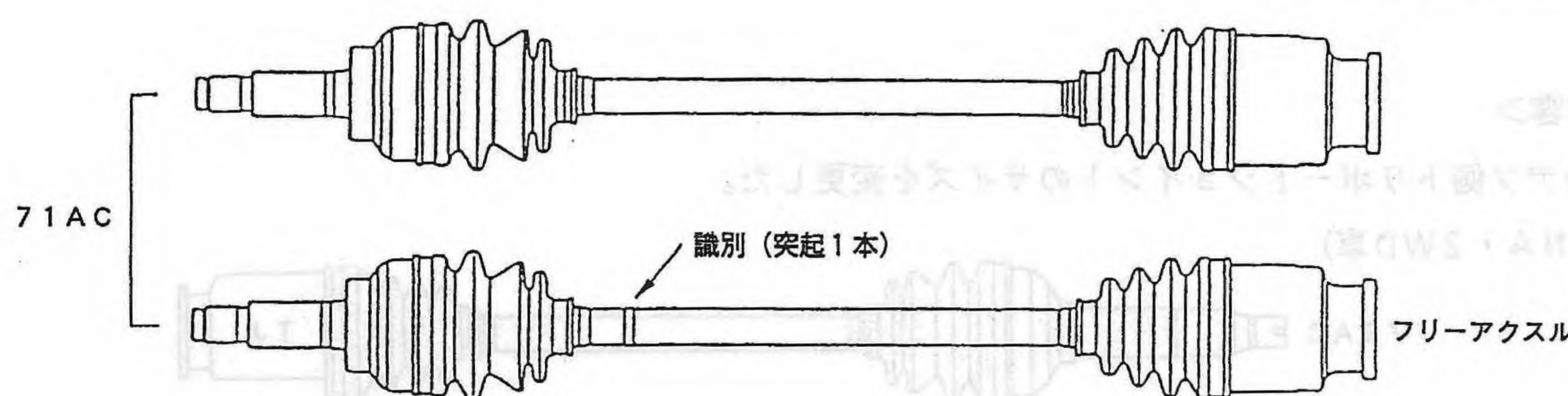
<仕様>

等速ジョイントは、デファレンシャル側がDOJ、タイヤ側がBJであり、ジョイントサイズは1種類である。

車種	サイズ（および種類）	識別
全車	71AC	RH 無
		LH 無
	RH (フリーアクスル)	1本

<変更内容>

従来SC車に使用していた75ACを廃止し、71ACに統一した。



<特徴>

- DOJは最大作動角23度 (deg) で、軸方向のスライドおよび分解が可能なものである。
- BJは最大作動角46度 (deg) のものである。

