

動力伝達システム

3-1 クラッチ

■概要	2
■構造・作動	
クラッチカバー&ディスク	3
クラッチリリース機構	3
フライホイール	4

3-2 マニュアルトランスミッション

[1] 概要	5
[2] 仕様	6
[3] TM57型(NA車用-FWD)	

■概要	7
■構造・作動	
潤滑機構	8
シフト&セレクト機構	8

[4] TM64型(SC車用-FWD)

■概要	11
-----	----

[5] TW64型(S/T・4WD), TY64型(F/T・4WD)

■概要	
TW64型トランスミッション	12
TY64型トランスミッション	13
■構造・作動	
トランスファ	14
FWD・4WDの動力伝達(TW64型)	15
FWD・4WDの切換え(TW64型)	15
強制FWD機構(TY64型)	17

3-3 ECVT

[1] 概要	18
[2] 仕様	20
[3] 電磁クラッチ	

■概要	21
■構造・作動	
電磁クラッチシステム	22
コントロールユニット	25
セルフダイグノーシス機能	27
フェイルセーフ機能	27
ドライブプレート	27

[4] TB40型(FWD)

■概要	28
■構造・作動	
セレクトポジション機構	29
スチールベルト	31
プーリ	32
オイルポンプ	33
コントロールバルブ	34
エンジン回転数の検出	39
潤滑圧系	39
減速機構	40
オイルクーリングシステム	40
セレクトシステム	41
キーインタロック付シフトロック装置	42

[5] TT40型(4WD)

■概要	45
■構造・作動	
4WDトランスファ	46

3-4 ドライブシステム&アクスル

[1] フロントアクスル

■概要	47
-----	----

[2] フロントアクスルシャフト

■概要	48
-----	----

[3] リヤアクスル

■概要	49
-----	----

[4] リヤアクスルシャフト(4WD車)

■概要	52
-----	----

[5] プロペラシャフト(4WD車)

■概要	53
-----	----

[6] リヤファイナルドライブ(4WD車)

■概要	54
-----	----

[7] リヤデフマウンティング

■概要	55
-----	----

■ 概要

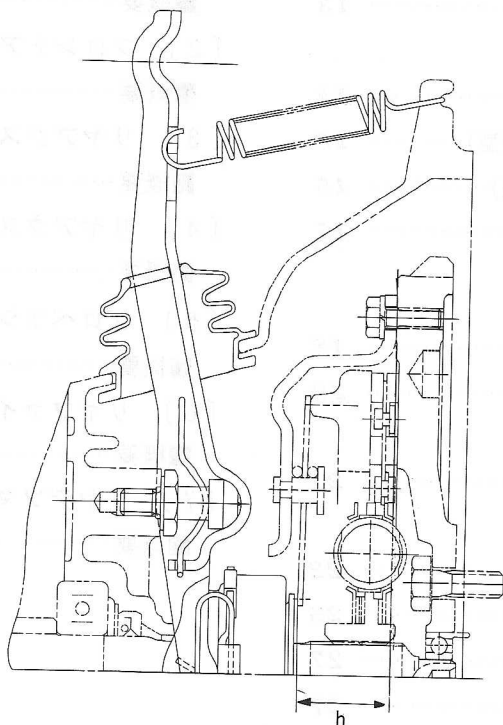
クラッチは、乾式・単板・ダイヤフラム スプリング式の機械操作式を採用し、エンジン仕様に合わせてクラッチの仕様を変えている。

〈仕 様〉

車 種		バ ン		セ ダ ン		セ ダ ン	
エ ン ジ ン 型 式		SOHC NA キャブレータ E N 07 A		SOHC NA EMPi E N 07 E		DOHC SC EMPi E N 07 X	
トランスミッション型式		FWD TM57	S/T 4WD TW64	FWD TM57	S/T 4WD TW64	FWD TM64	F/T 4WD TY64
クラッチ カ バ ー	カ バ ー 外 径 (mm)	φ 205.1	←	←	←	φ 224.5	←
	プレッシャプレート外径 (mm)	φ 163	←	←	←	φ 182	←
	プレッシャプレート内径 (mm)	φ 107	←	←	←	φ 120	←
	ダイヤフラムセット荷重 (kg)	190	←	←	←	250	←
	ダイヤフラム高さ h (mm) フライホイールのカバー取付面より	24.8	←	←	←	28.5	←
クラッチ ディスク	外径×内径×厚さ (mm)	160×110×3.05	←	←	←	180×125×3.5	←
	ス プ ラ イ ン 歯 数	23	←	←	←	←	←
	自 由 時 厚 さ (mm)	7.96	←	←	←	8.35	←
	トーションスプリング個数	8	6	8	6	4	←
	材 質	ウーブン	←	←	←	←	←
フ ラ イ ホイール	リングギヤ外径 (mm)	φ 227.5	φ 246.6	φ 227.5	φ 246.6	←	←
	識 別 マ ー ク	KNF	KN4W	KNF	KN4W	KS	←

S/T: セレクティブ

F/T: フルタイム



■ 構造・作動

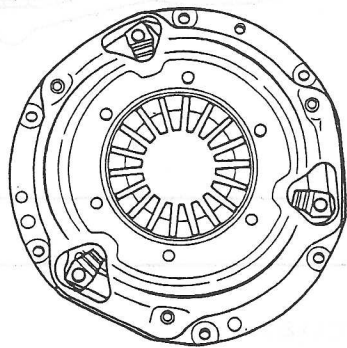
クラッチカバー&ディスク

クラッチカバーは、ダイヤフラムスプリング、プレッシャプレートが一体に結合されており、結合にはストラッププレートを使用し、プレッシャプレートの回り止め機能をもたせている。

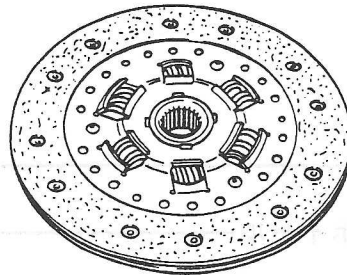
ダイヤフラムスプリング式は、クラッチ ディスクのフェーシング(摩擦面)が摩耗しても、押付け荷重の変化が少ない。押付け荷重は、エンジン仕様に合わせてその仕様を変えている。ダイヤフラムスプリングは、カバーの内側に取付けられている。

クラッチの作動は、ダイヤフラムスプリングの中央部をリリース ベアリングで押すと、スプリングがそり返り、プレッシャプレートを押していた力が無くなる。これによりフライホイール、クラッチ ディスク、プレッシャプレートが離れて動力伝達が遮断される。

クラッチディスクは、クラッチカバーと同様にエンジン仕様に合わせてその仕様を変えている。



クラッチカバー



クラッチディスク

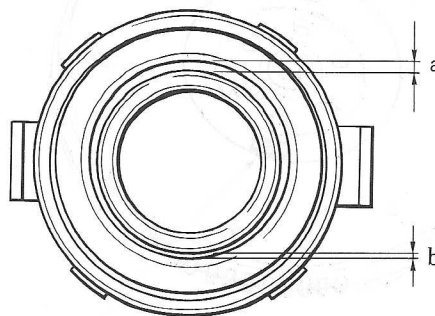
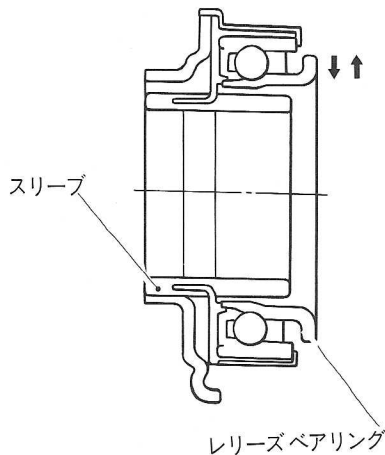
3

クラッチリリース機構

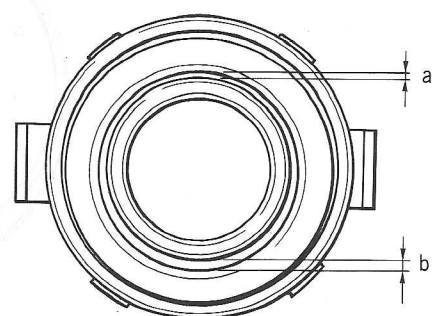
〈リリースベアリング スリーブ CP〉

自動調心機構を備えたリリースベアリング スリーブを採用している。

自動調心タイプのリリースベアリング スリーブは、ダイヤフラム スプリングの回転軸中心とリリースベアリングの回転軸中心が、常時同一軸上になるようリリースベアリングがスリーブの半径方向に動き、ダイヤフラム スプリングとリリースベアリングとの接触部から発生する異音・摩耗を減少させる。



$a > b$



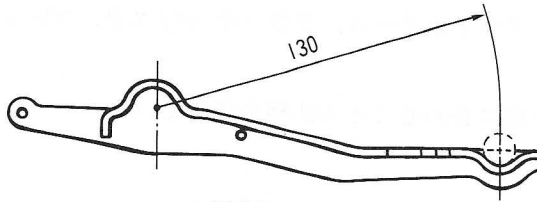
$a < b$

クラッチリリース機構

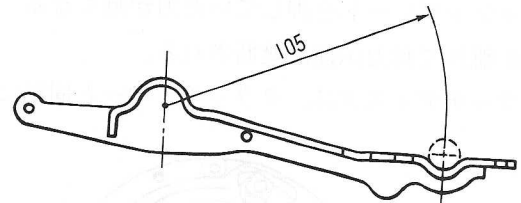
＜クラッチリリースレバー＞

クラッチペダルの踏力を軽減するために、クラッチリリースレバーの仕様をクラッチの仕様に合わせて変えている。

SC 車



NA 車

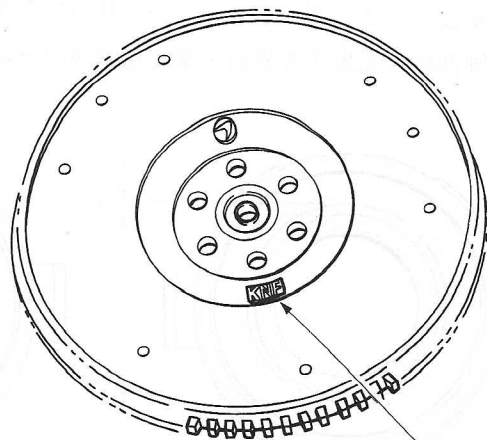


フライホイール

エンジン仕様に合わせて、フライホイール慣性マスを3種類設定している。

識別マーク	トランスミッション型式	エンジン型式
KNF	TM57(FWD)	SOHC キャブレータ(EN07A), SOHC EMPi(EN07E)
KN4W	TW64(S/T 4WD)	SOHC キャブレータ(EN07A), SOHC EMPi(EN07E)
KS	TM64(FWD), TY64(F/T 4WD)	DOHC SC EMPi(EN07X)

S/T: セレクティブ F/T: フルタイム



識別マーク

〔1〕 概 要

トランスミッションは、前進5段、後退1段で、前進ギヤは全てシンクロメッシュ機構を装備しており、ギヤの切替えはフロアシフト方式である。シンクロメッシュ機構は、イナーシャロック キー方式を採用している。

トランスミッションとデファレンシャルは一体構造になっており、クラッチハウジングと一体のアルミケースに内蔵され、ケースは前後2分割式になっている。

前進ギヤは、全てヘリカルギヤを採用し、歯面強度が高く、噛合率が大いなので、回転が静粛である。

後退ギヤは、メインシャフト上にドライブギヤ、TM57型はドライブピニオン上の3-4速シンクロナイザ ハブ上に、TM64系は1-2速シンクロナイザ ハブ上にドリブンギヤがあり、これらと選択摺動式のリバースアイドルギヤを噛合させて、回転方向を逆にしている。

最終減速機構は、ドライブピニオン シャフト上のドライブギヤがファイナルギヤに噛合っており、駆動力を伝達する。また、ファイナルギヤにデファレンシャルが組込まれている。

4WD 機構は、デファレンシャル室後部にトランスファ部を設け、トランスファ ドリブンギヤがファイナルギヤと噛合い、ハイポイドギヤによって駆動力伝達方向が直角に変換され、4WD用のプロペラシャフトに連結される。

トランスミッションとデファレンシャルは同一ギヤオイルで潤滑される。

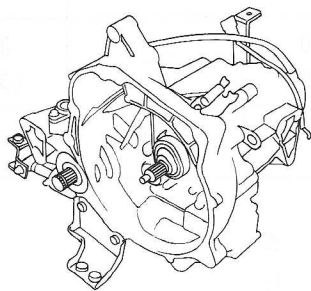
トランスミッションは下記の4型式が設定され、エンジンとともに横置に配置される。

車 種 エンジン型式	バ ン		セ ダ ン		セ ダ ン	
	SOHC NA キャブレター EN07A		SOHC NA EMPi EN07E		DOHC SC EMPi EN07X	
トランスミッション型式	F W D	S/T 4WD	F W D	S/T 4WD	F W D	F/T 4WD
TM570AA1AA	○	—	○	—	—	—
TM640AB1AA	—	—	—	—	○	—
TW640DA1AA	—	○	—	○	—	—
TY640FB1AA	—	—	—	—	—	○

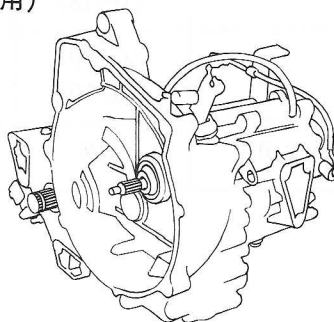
S/T：セレクトティブ

F/T：フルタイム

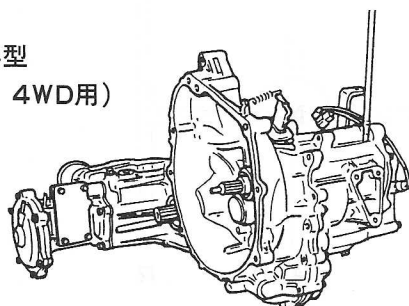
TM57型
(FWD・NA用)



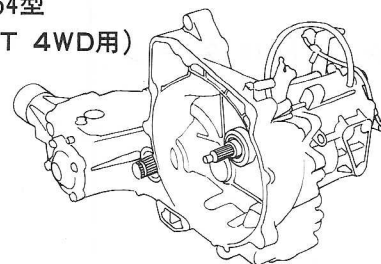
TM64型
(FWD・SC用)



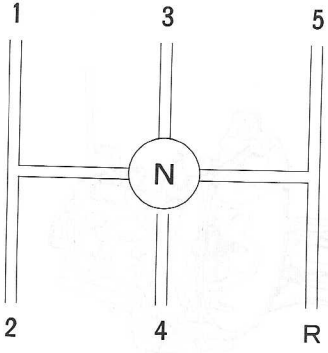
TW64型
(S/T 4WD用)



TY64型
(F/T 4WD用)



〔2〕 仕 様

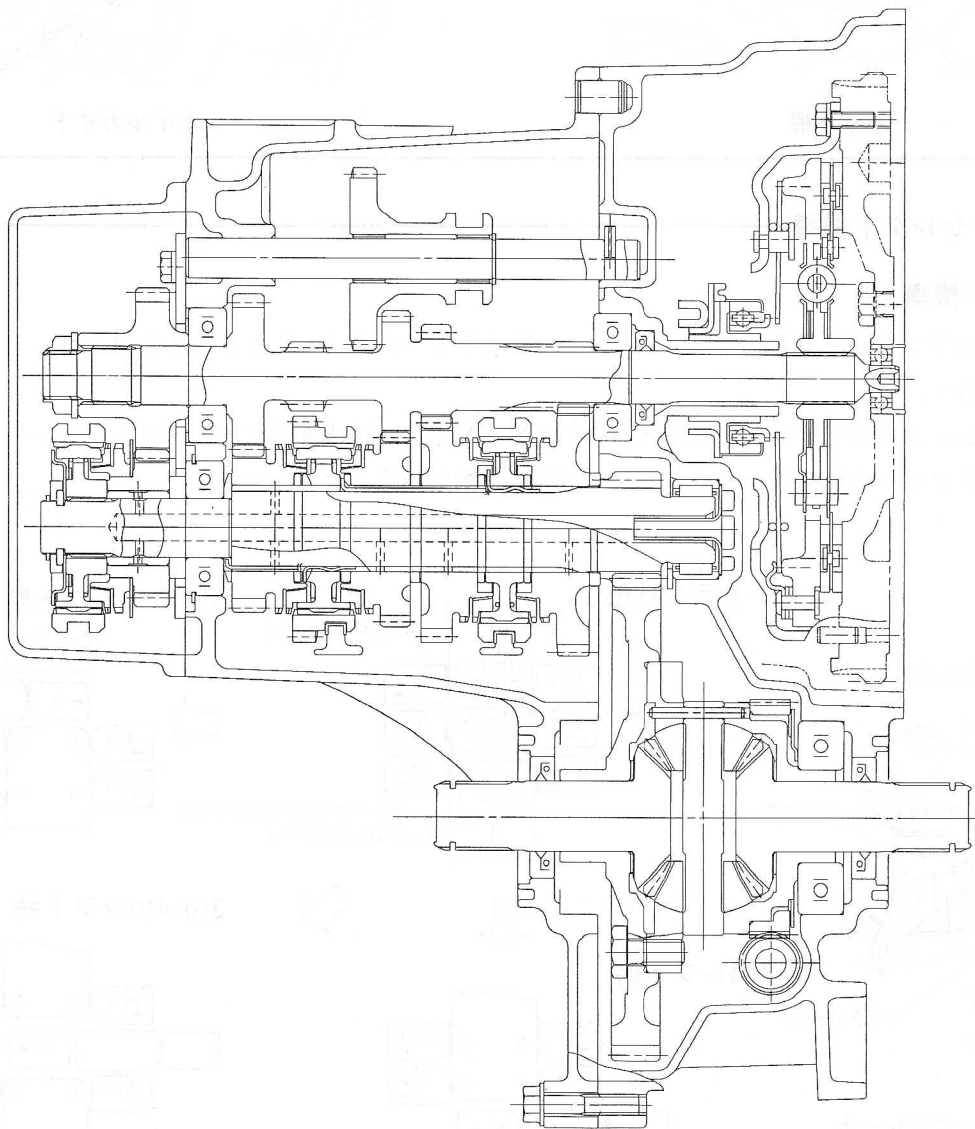
車 種		バ ン		セ ダ ン		セ ダ ン	
駆 動 方 式		F W D	S/T 4WD	F W D	S/T 4WD	F W D	F/T 4WD
エ ン ジ ン 型 式		SOHC NA キャブレータ EN07A		SOHC NA EMPi EN07E		DOHC SC EMPi EN07X	
トランスミッション型式		TM570AA1AA	TW640DA1AA	TM570AA1AA	TW640DA1AA	TM640AB1AA	TY640FB1AA
変 速 比	1st	4.083 (49/12)	3.916 (47/12)	4.083 (49/12)	3.916 (47/12)	3.307 (43/13)	←
	2nd	2.437 (39/16)	2.315 (44/19)	2.437 (39/16)	2.315 (44/19)	2.050 (41/20)	←
	3rd	1.560 (39/25)	1.517 (44/29)	1.560 (39/25)	1.517 (44/29)	1.322 (41/31)	←
	4th	1.096 (34/31)	1.057 (37/35)	1.096 (34/31)	1.057 (37/35)	0.972 (36/37)	←
	5th	0.857 (30/35)	0.825 (33/40)	0.857 (30/35)	0.825 (33/40)	0.738 (31/42)	←
	REV	3.833 (46/36/12)	3.666 (44/34/12)	3.833 (46/36/12)	3.666 (44/34/12)	3.461 (45/33/13)	←
前 減 速 比		4.875 (78/16)	5.285 (74/14)	4.875 (78/16)	5.285 (74/14)	←	←
スピードメータギヤ比		0.954 (21/22)	←	←	←	←	←
トランスファギヤ比		—	1.357 (19/74/14)	—	1.357 (19/74/14)	—	1.357 (19/74/14)
トランスファ ハイポイドギヤ比		—	1.055 (19/18)	—	1.055 (19/18)	—	1.055 (19/18)
後 減 速 比		—	3.700 (37/10)	—	3.700 (37/10)	—	3.700 (37/10)
油 量 (ℓ)		2.0	3.3	2.0	3.3	2.2	3.3
シフトパターン							

〔 3 〕 TM57型(NA車用-FWD) ■ 概要

TM57型は、NA系のバン、セダンに搭載されているFWD用5速トランスミッションである。

メインシャフトに伝わった動力は、メインシャフト上の各変速ギヤから、これと常時噛合のドライブピニオンシャフト上の変速ギヤに伝わる。ギヤチェンジ操作に従い、ドライブピニオンシャフト上を空転している各変速ギヤがシンクロメッシュ機構で各々固定され、最終的に動力はドライブピニオンシャフト、ドライブピニオン、ファイナルギヤに伝えられ、デファレンシャルを介してアクスルシャフトを駆動している。

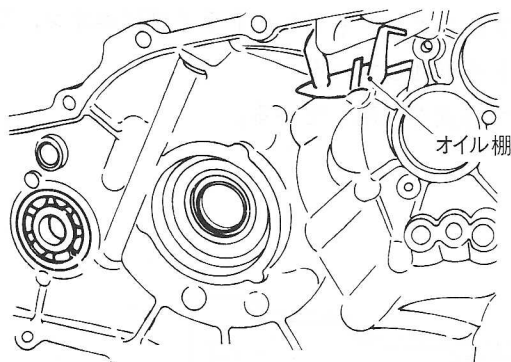
フロント アクスルシャフトとDOJとの結合部は、サークリップ方式を採用している。



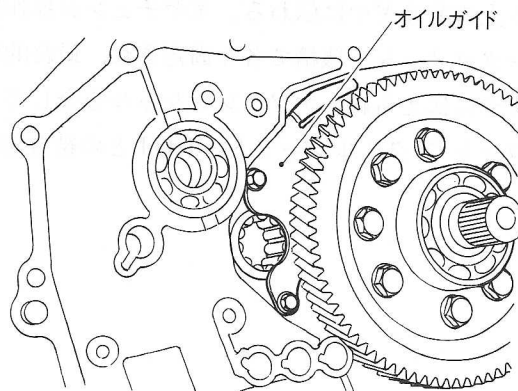
■ 構造・作動

潤滑機構

ギヤの潤滑は、ギヤのかき上げによる各摺動部潤滑と、ドライブピニオンシャフト内のオイル循環によるギヤ嵌合部潤滑を行っている。更に、かき上げオイルをオイル棚、オイルガイドによって各部にオイルを送り潤滑を行っている。



オイル棚



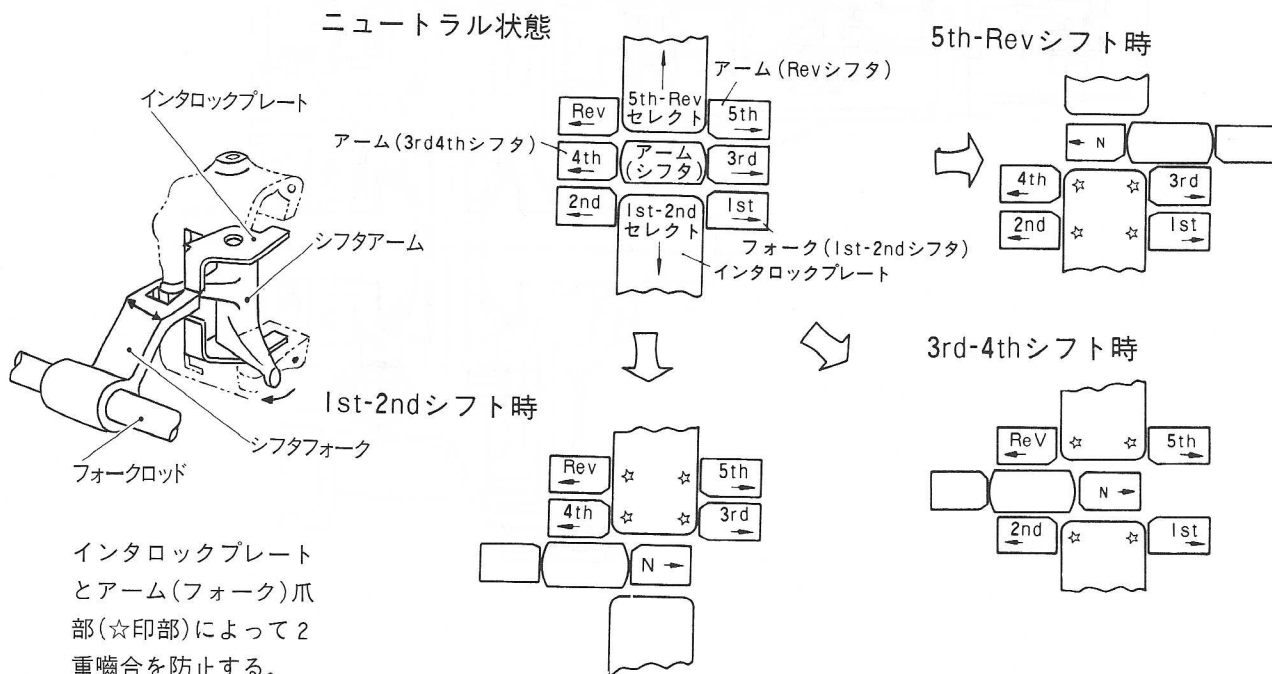
オイルガイド

シフト&セレクト機構

＜インタロック機構＞

ギヤチェンジはフロアシフト方式で、シフトレバーによりトランスミッション側のシフトロッドを作動させてギヤチェンジを行う。

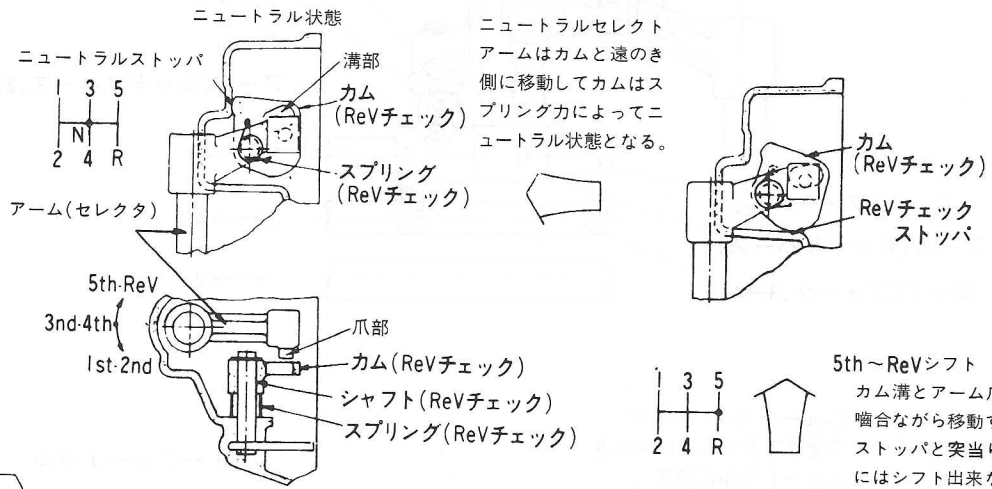
トランスミッション内のギヤチェンジ系は一部をASSY化し、構成部品にインタロックプレートを内蔵し、それとギヤシフトフォークが噛合してインタロック機構が働く構造となっている。



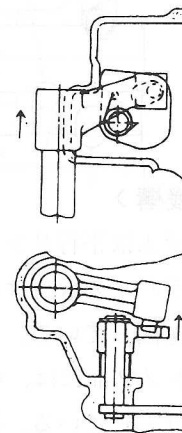
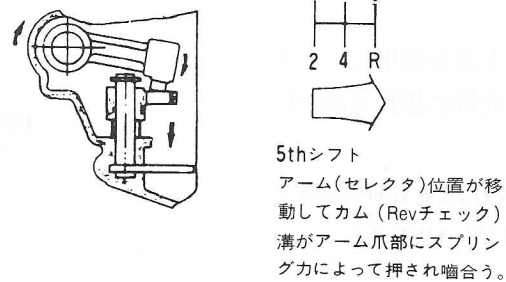
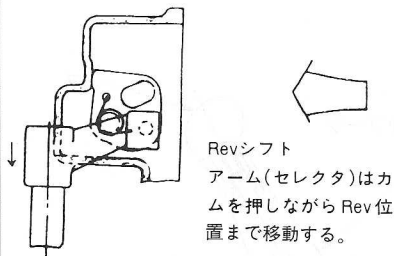
シフト&セレクト機構

＜リバースチェック機構＞

5速からリバースへのミスシフトを防止するために、セレクトアームとカムを用いて、一度ニュートラルに戻さないとリバースシフトができないリバースチェック機構を採用している。



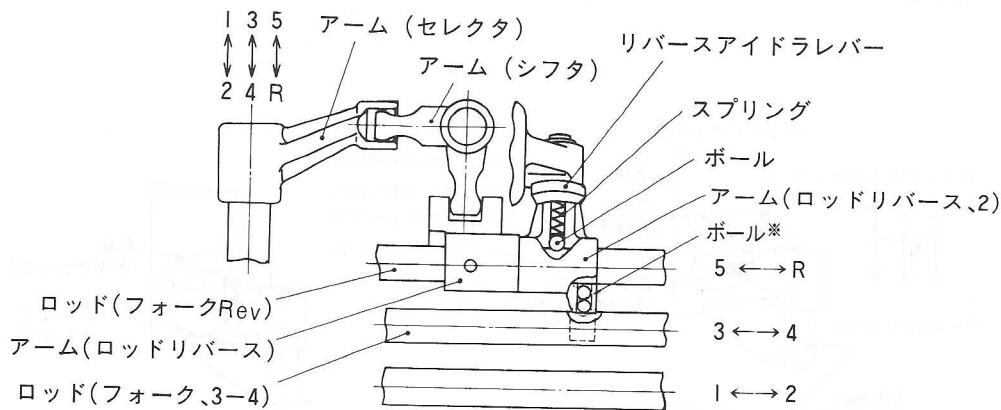
ニュートラルセレクトアーム爪部はカムの溝より外れてカム(Revチェック)はスプリングの力でニュートラル状態となる。



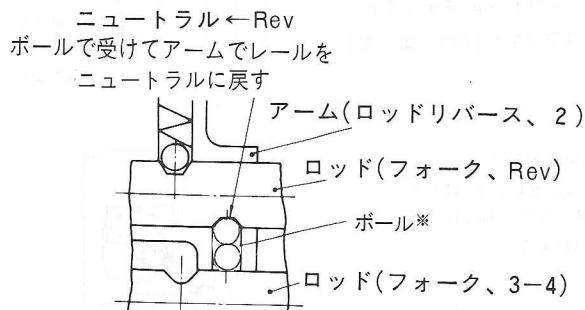
シフト&セレクト機構

＜リバースワンウェイ機構＞

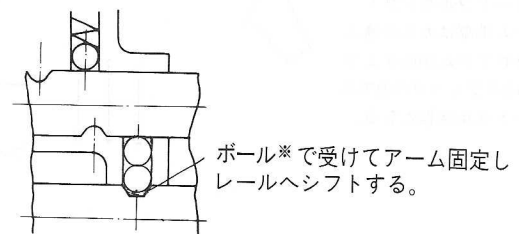
5速シフトの時、リバースシフトアーム2が動かないで、リバース—5thシフタレールだけが動くようにプランジャを使って行う機構である。



(参考)
※印
TM64系は
プランジャ



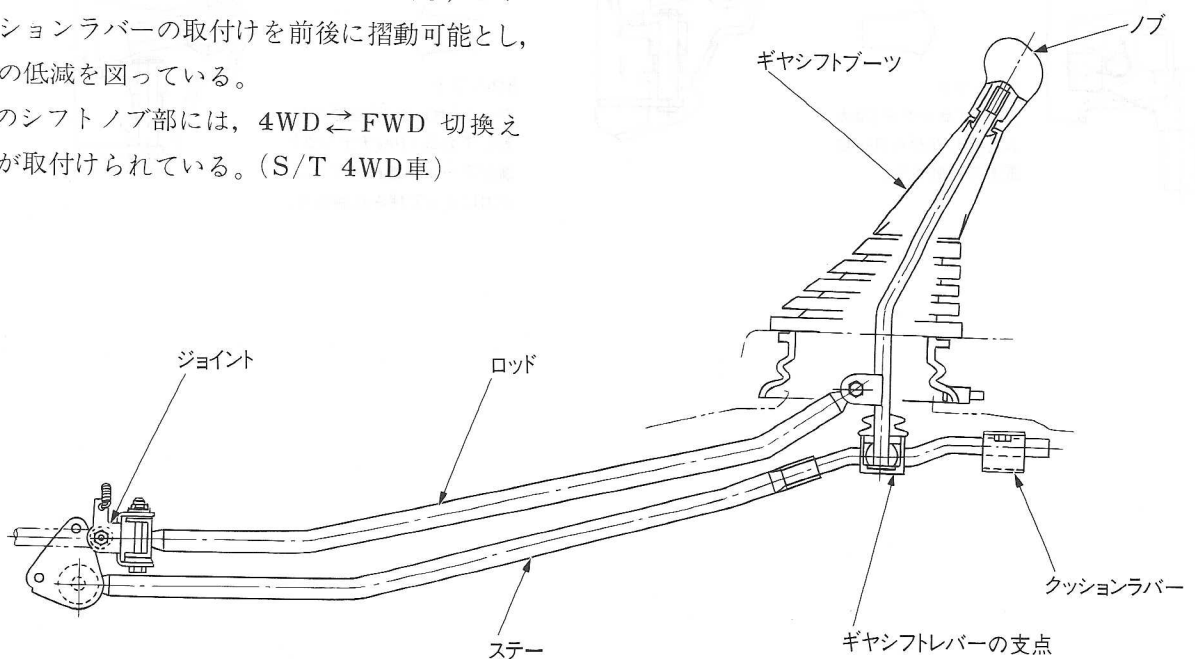
5TH ← ニュートラル



＜ギヤチェンジ機構＞

ギヤシフトシステムは平行リンク方式を採用し、ステアとクッションラバーの取付けを前後に摺動可能とし、室内騒音の低減を図っている。

4WD車のシフトノブ部には、4WD ⇄ FWD 切換えスイッチが取付けられている。(S/T 4WD車)

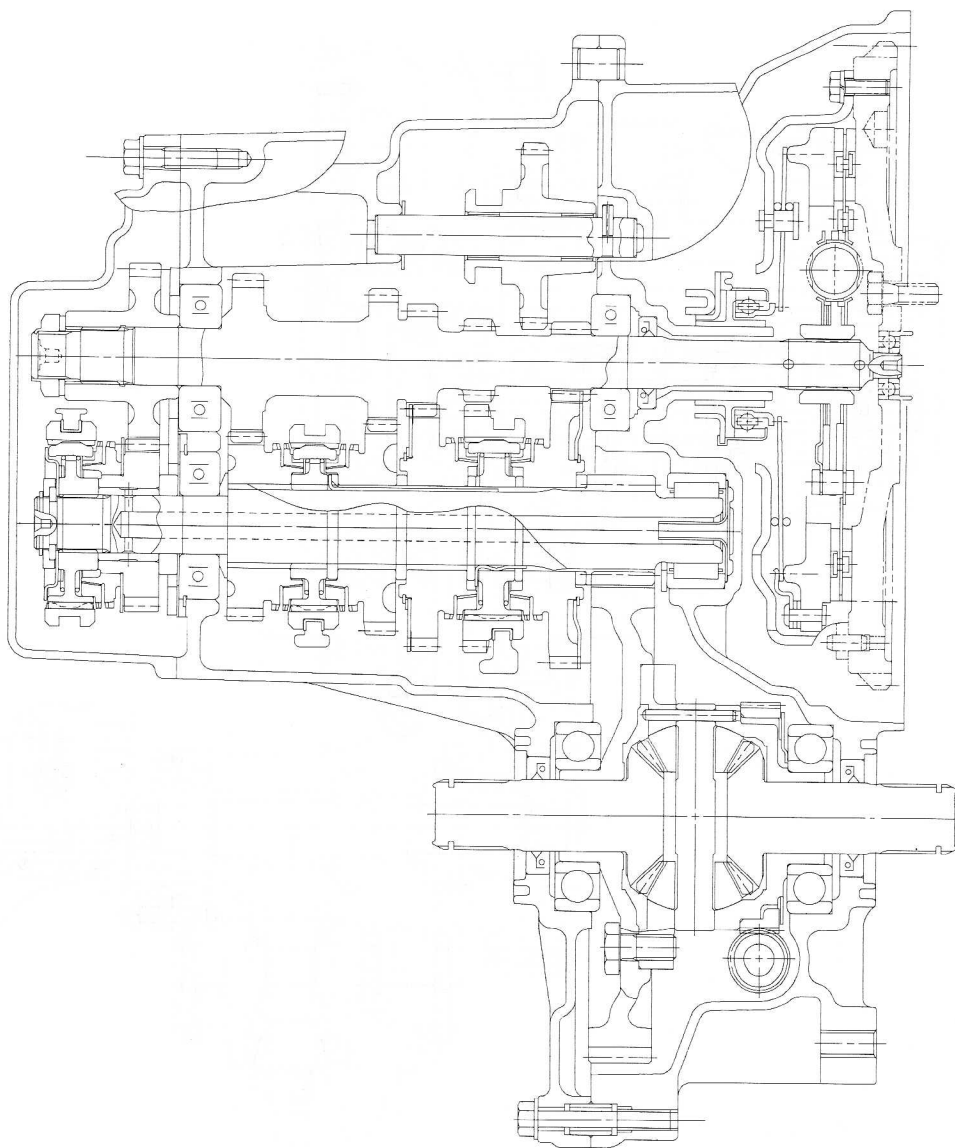


〔4〕 TM64型(SC車用—FWD) ■ 概要

TM64型は、SC車セダンに搭載されているFWD用5速トランスミッションである。

基本構造はTM57型と同じであるが、全体に剛性向上を図って(ケース類、各シャフト類)おり、またこれによりギヤ心間(シャフト間の寸法)が大きく、高出力エンジンに対応させている。

フロント アクスルシャフトとDOJとの結合部は、サークリップ方式を採用している。



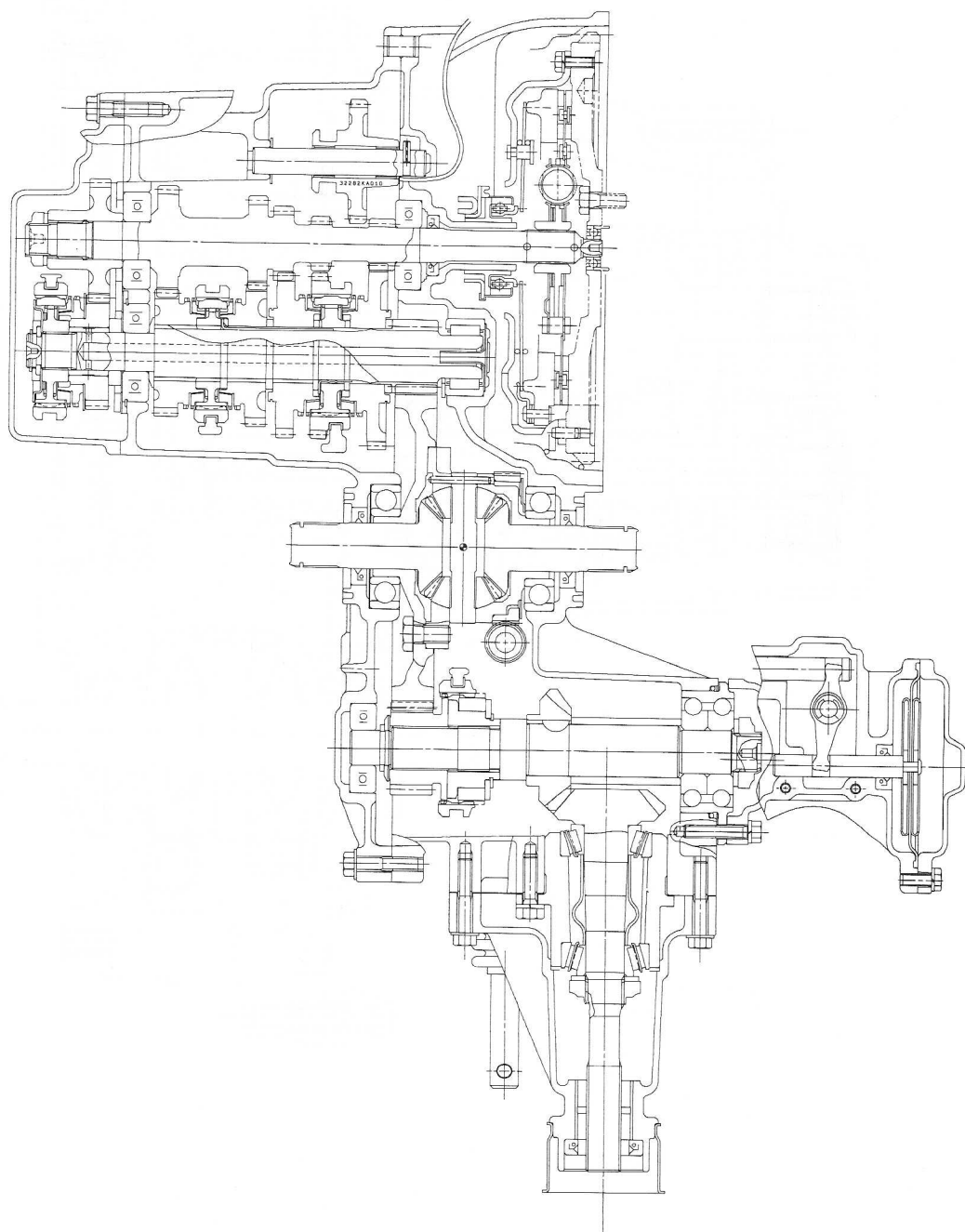
〔5〕 TW64型(S/T・4WD), TY64型(F/T・4WD) ■ 概要

— TW64型トランスミッション —

TW64型は、セレクトィブ4WD 5速トランスミッションで、NA系のバン、セダンに搭載されている。

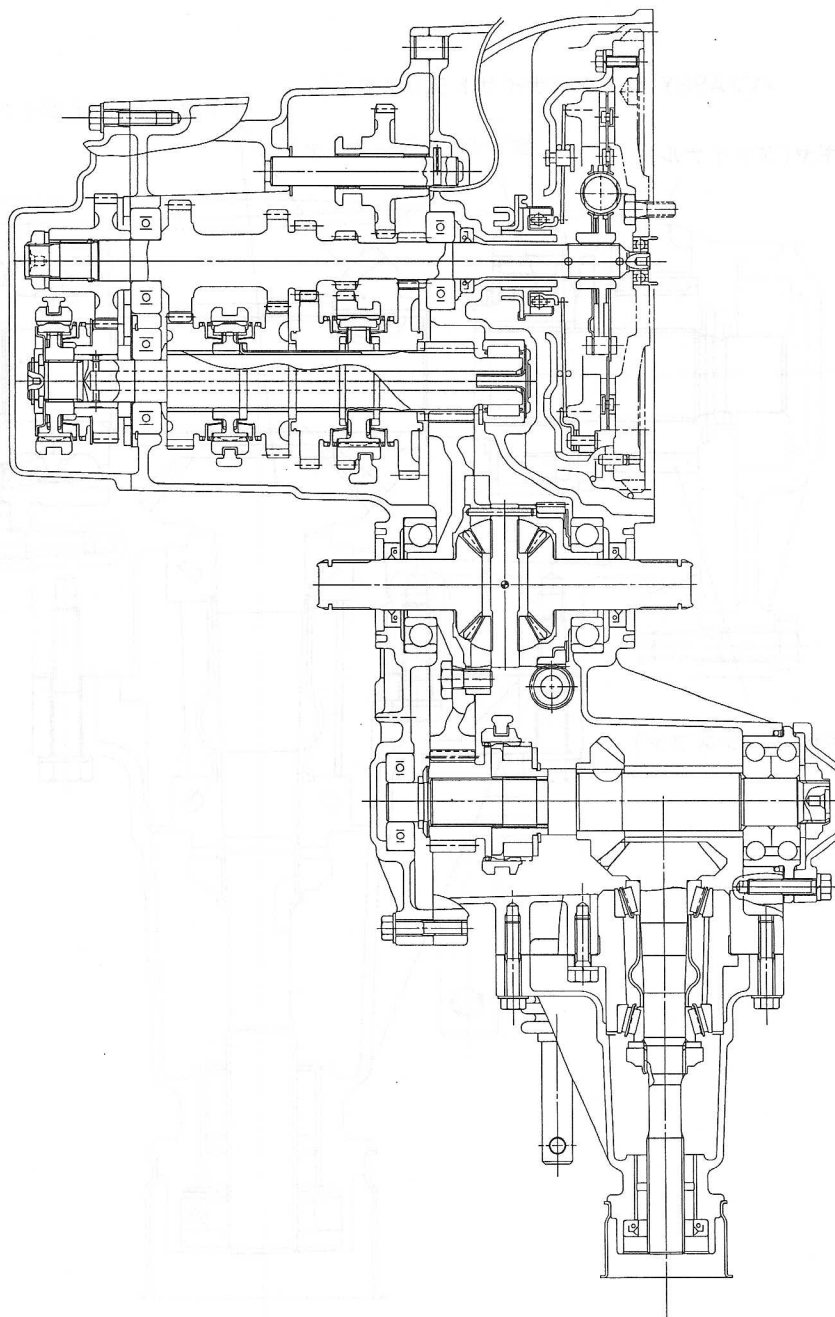
FWD機構はTM64型トランスミッションと同一であるが、これにトランスファ部を設けて4WD化している。トランスファの動力取出しは、ファイナルギヤからトランスファギヤ、スリーブ、ハブを介してトランスファシャフトに伝達される。トランスファシャフトには、ハイポイドギヤセットが設けてあり、動力の方向を変換し、プロペラシャフトを介して後軸に動力を伝える。ハブにはダンパを装着し、4輪駆動時の静粛性向上を図っている。

FWDと4WDの切換えは、エンジン吸入管負圧を利用したバキュームダイヤフラムによって行われる。



TY64型 トランスミッション

TY64型は、フルタイム4WD 5速トランスミッションで、SC車セダンに搭載されている。
基本構造はTW64型と同一で、FWD、4WDの切換え機構が無く常時4WDとなっている。

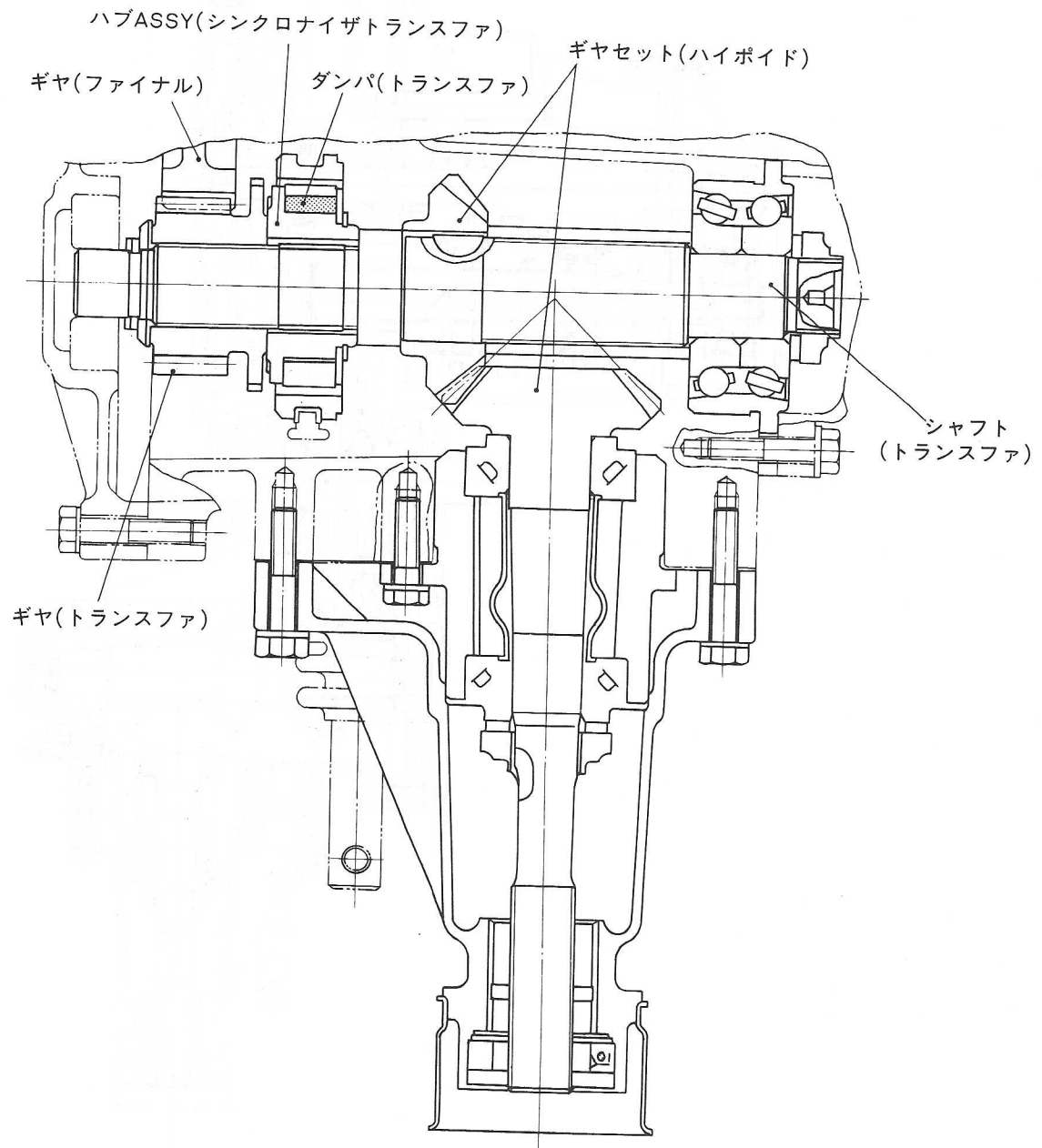


■ 構造・作動

トランスファ

トランスファの動力取出口は、ファイナルギヤで、トランスファギヤ、スリーブ、ハブを介してトランスファシャフトに動力を伝える。トランスファシャフトには、ハイポイドギヤが取付けられており、動力の方向を変換し、プロペラシャフトを介して後軸に動力を伝える。

ハブにはダンパを装着し、4WD時の静粛性向上を図っている。



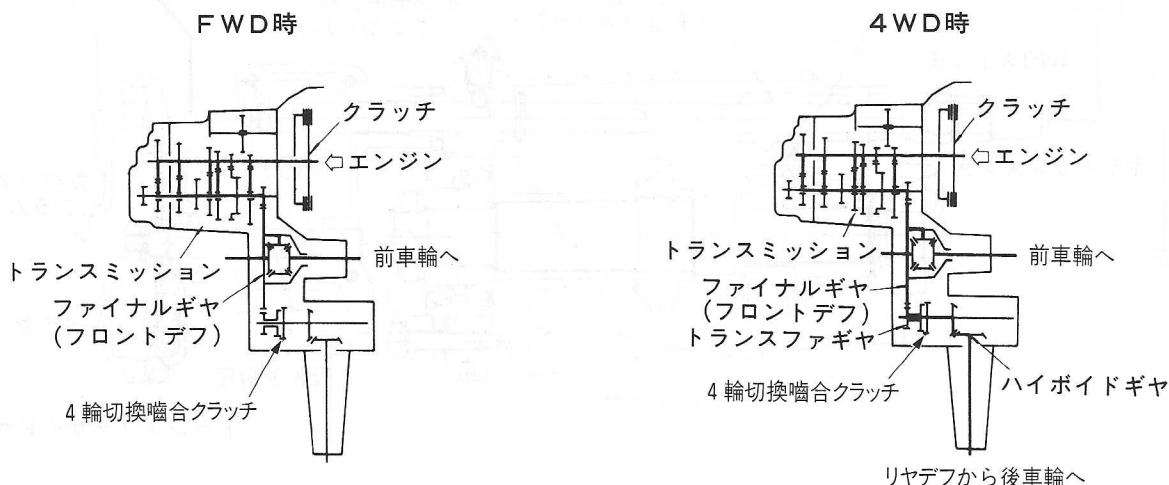
FWD・4WDの動力伝達(TW64型)

(1) FWD駆動時

ギヤチェンジレバーの4WDセレクトスイッチがOFFの場合は、トランスファ部4WD切換え噛合クラッチがOFFになり、動力はクラッチ、トランスミッション、フロントデフより前輪のみ伝達される。

(2) 4WD駆動時

ギヤチェンジレバーの4WDセレクトスイッチがONの場合は、4WD切換え噛合クラッチがONとなり、ファイナルギヤから、トランスファギヤにも動力が伝達され、ハイポイドギヤ、プロペラシャフト、リヤデファレンシャルを通して後輪にも伝わり4WDとなる。



FWD・4WDの切換え(TW64型)

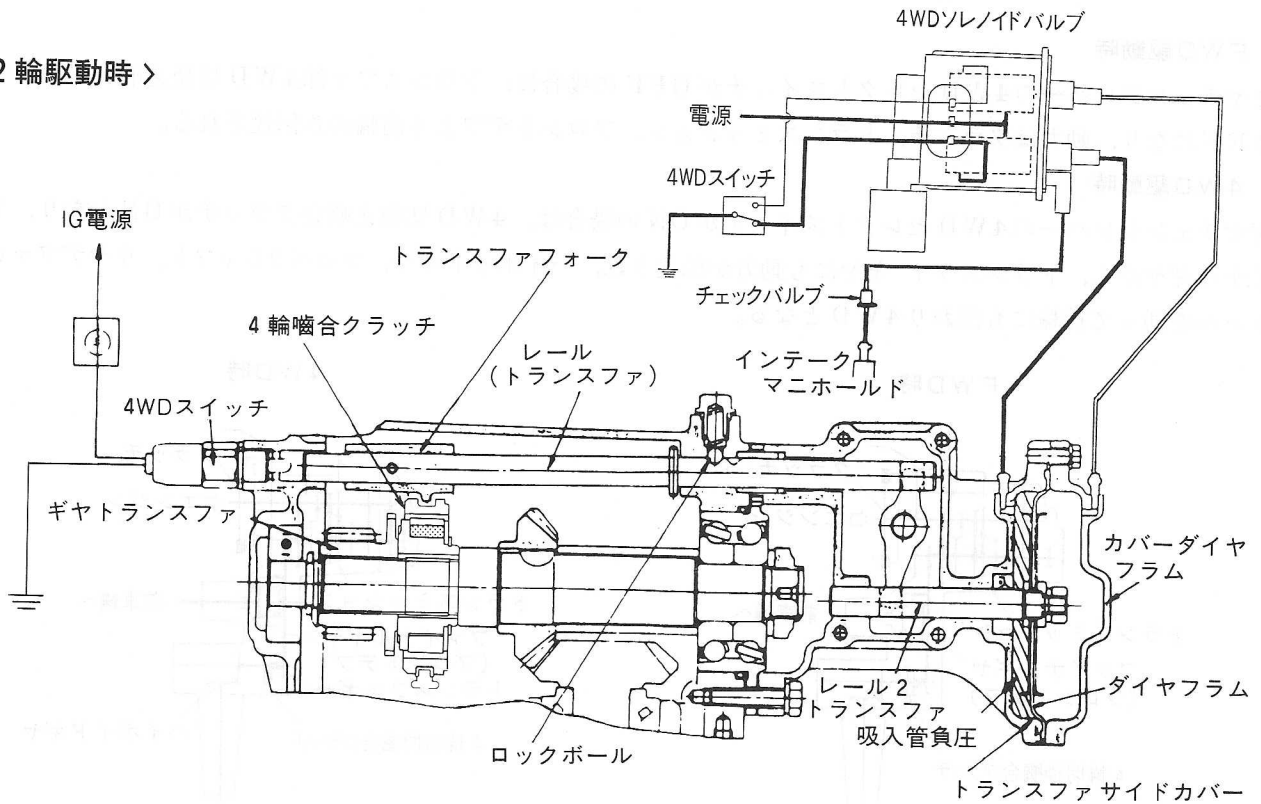
FWD, 4WDの切換えは、エンジン吸入管負圧を利用しバキュームダイヤフラムを作動させ、レバーを介してトランスファフォークを移動するボタンスイッチ式切換えである。

機構は、2連のソレノイドバルブを使用し、ボタンスイッチの操作によって負圧通路を切替え、ダイヤフラムの片側に負圧をかけて作動させる。

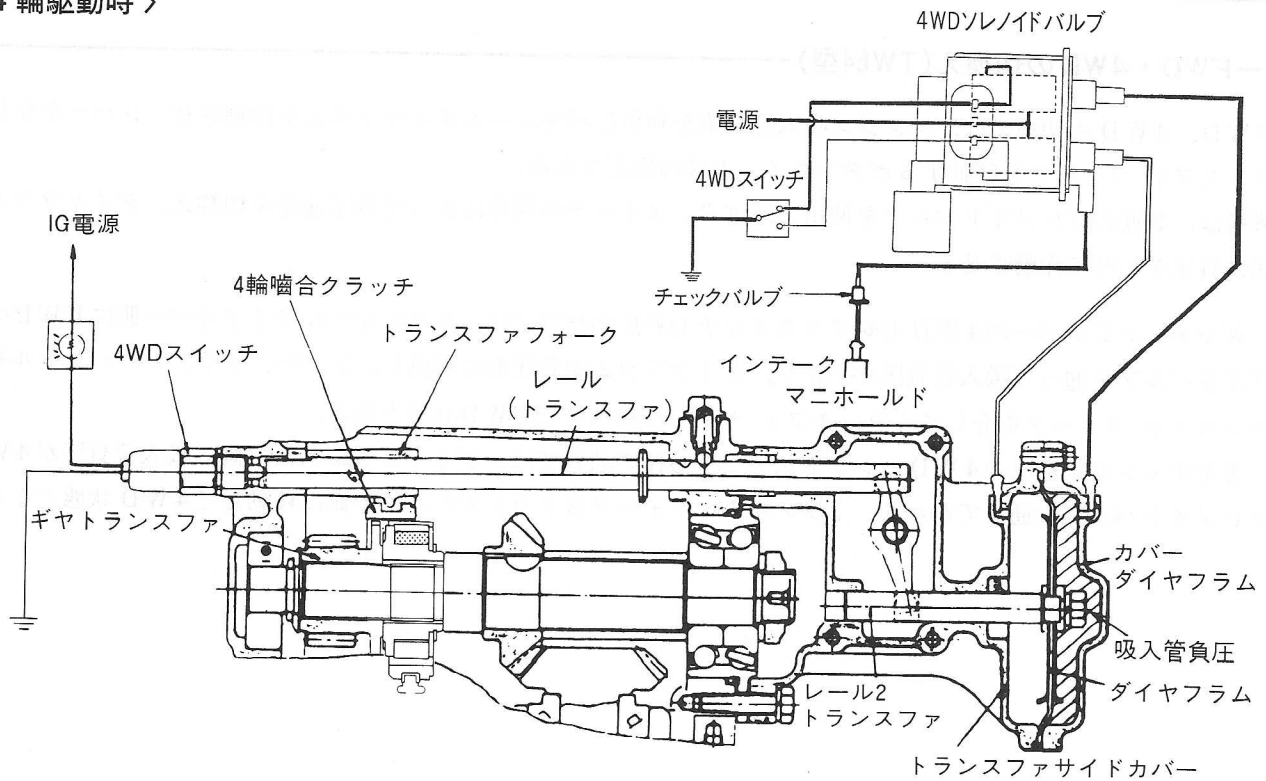
- (1) ギヤチェンジレバーの4WDセレクトスイッチOFFの状態では、トランスファサイドカバー側にFWDソレノイドバルブを通して吸入管負圧がかかり、ダイヤフラムが負圧側に移動し、レバー、トランスファレールをトランスファフォークを介してトランスファギヤを移動させてFWD状態となる。
- (2) ギヤチェンジレバーの4WDセレクトスイッチONの状態では、ダイヤフラムカバー側に吸入管負圧が4WDソレノイドバルブを通してかかり、トランスファフォークはトランスファギヤ側に移動して4WD状態となる。

・FWD・4WDの切換え(TW64型)

＜ 2 輪驅動時 ＞



＜ 4 輪驅動時 ＞



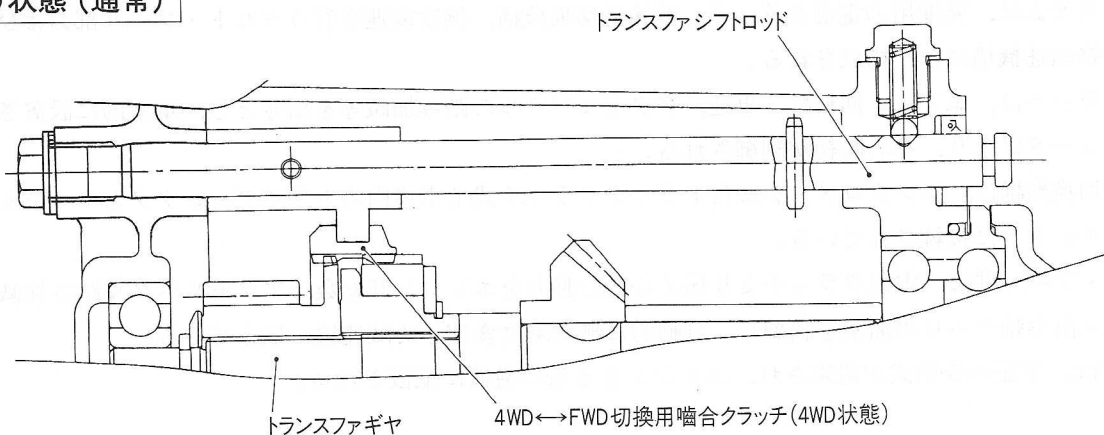
強制 FWD 機構 (TY64型)

TY64型フルタイム4WDトランスミッションで、継続検査、点検整備、けん引時にFWDにする必要がある場合は、手動で4WD ↔ FWDの切換えができる機構を設けている。

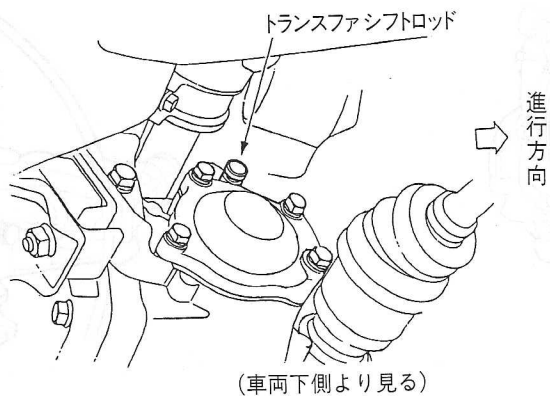
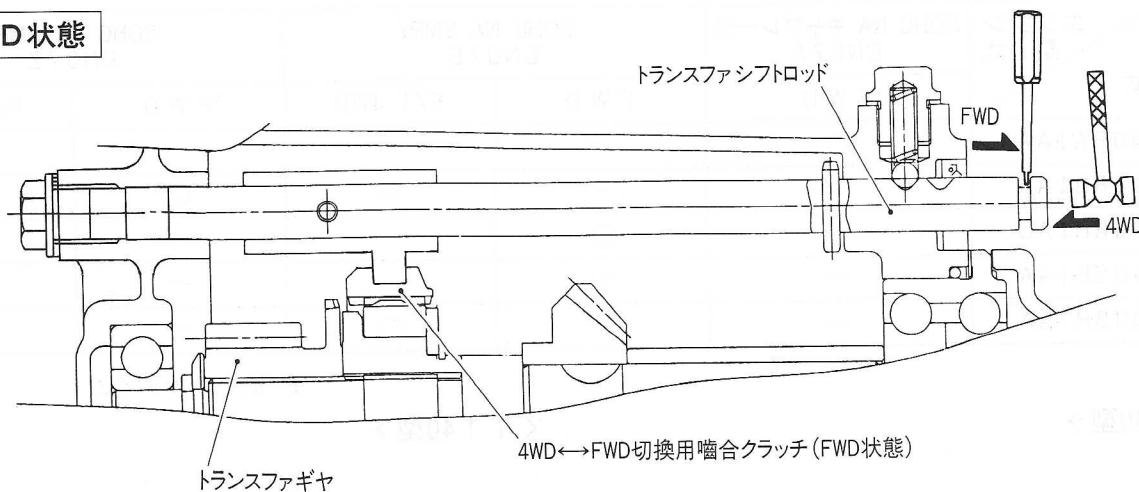
切換え操作は、トランスミッション上部に設けられているトランスファシフトロッドで行う。

- 4WD → FWDの切換えは⊖ドライバー等により、ロッドの溝を使用して行い、FWD → 4WDの切換えはプラスチックハンマ等で軽く叩くと切換わる。(4WD ↔ FWD 切換えストローク : 8.5mm)

4WD状態 (通常)



FWD状態



〔1〕 概要

スバル ECVT は、「電子制御電磁クラッチ」と「スチールベルト、プーリによる無段変速機」を組合わせ、「高性能な走り」と「低燃費」を両立させた画期的なイージードライブ システムである。

電磁クラッチは、電磁粉を用いた発進用クラッチで、エンジン回転数およびアクセルペダルの信号を基に、マイクロコンピュータにより制御され、スムーズな発進を実現させている。

無段変速機構は、スチールベルトと一對のプーリにより構成され、プーリ溝巾が油圧によってコントロールされ、発進から最高速まで連続的に無段階に変化してプーリ比を変え、無段変速を可能とし、変速ショックのない俊敏な走りを実現している。

全体システムは、発進用の電磁クラッチ、前後進切換機構、無段変速を行うベルト・プーリ部およびその油圧制御機構、終減速機構により構成される。

電磁クラッチは、エンジン回転数、車速、アクセルペダルの踏み加減等を信号とし、車室内に設置されたマイクロコンピュータにより、その断続が制御される。

前後進切換機構は、シンクロメッシュ付ドラッグクラッチ式で車室内のドライブセレクトとプッシュ・プルケーブルでダイレクトに接続されている。

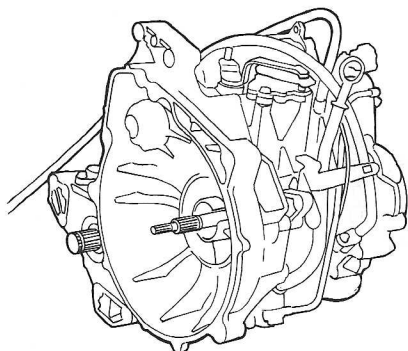
ベルト・プーリ部は、電磁クラッチより伝えられた動力をエンジン回転数、アクセルペダル踏み加減および変速比により入出力軸プーリの油圧を制御し、自動的に無段階に変速し終減速機へ伝えている。

ECVT は、下記の 5 型式が設定され、エンジンとともに横置に配置される。

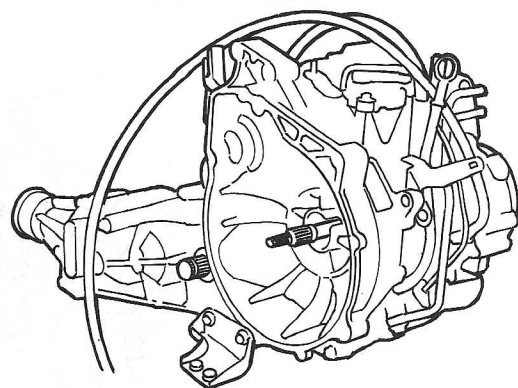
ECVT 型式	車 種	セ ダ ン		セ ダ ン	
	エンジン 型 式	SOHC NA キャブレター EN07A	SOHC NA EMPi EN07E	SOHC SC EMPi EN07Z	
		FWD	FWD	FWD	F/T 4WD
TB400RA1AA		○	—	—	—
TB400RB1AA		—	—	○	—
TB400RH1AC		—	○	—	—
TT400SB1AA		—	—	—	○
TT400SH1AA		—	—	—	—

F/T：フルタイム

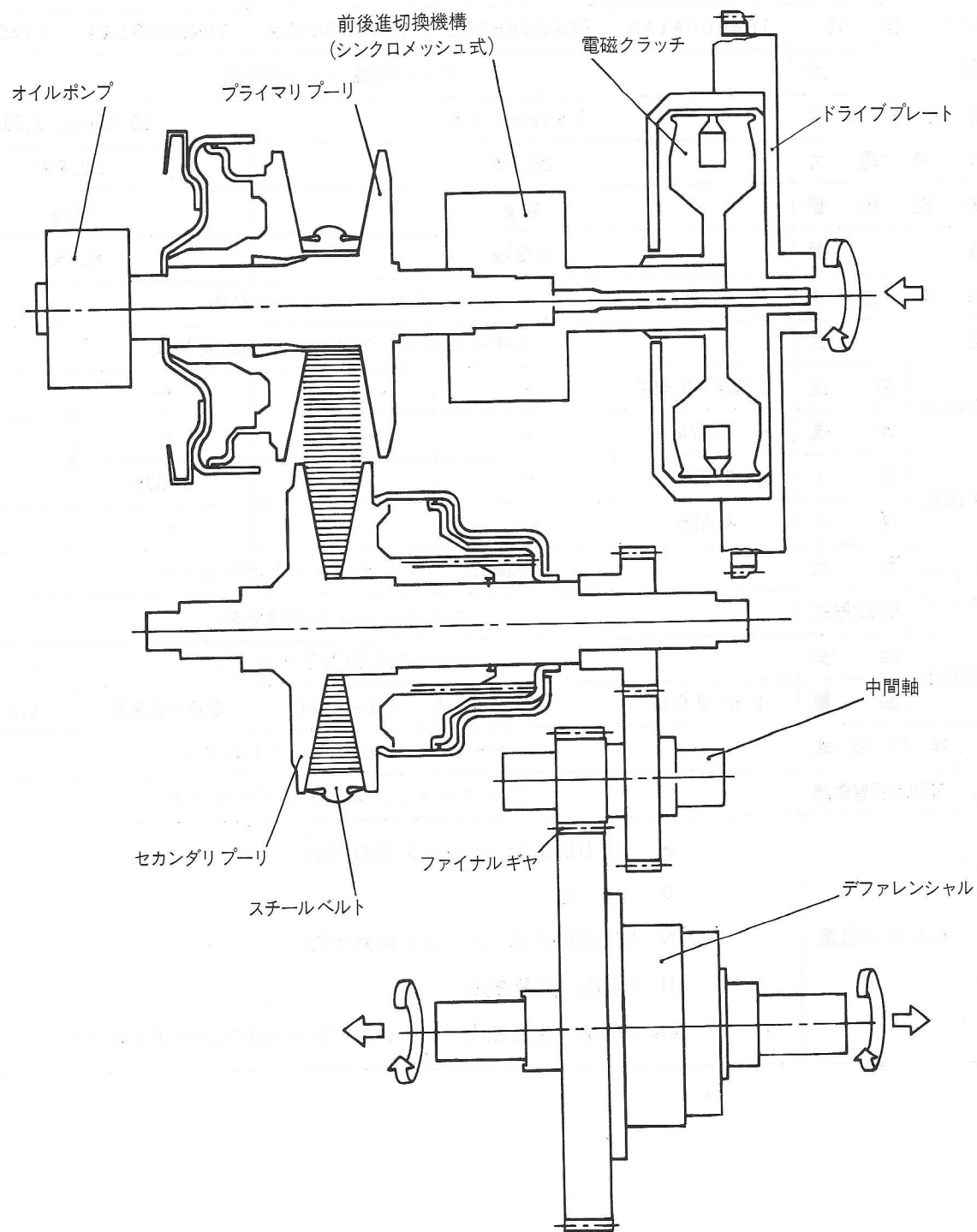
＜TB40型＞



＜TT40型＞



< ECVT 要素構成図 >



ECVT 仕様

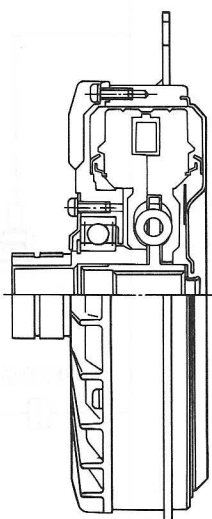
〔2〕 仕様

車 種		バ ン		セ ダ ン		セ ダ ン		
駆 動 方 式		F W D		F W D	F/T 4WD	F W D	F/T 4WD	
エ ン ジ ン 型 式		SOHC NA キャブレター EN07A		SOHC NA EMPi EN07E		SOHC SC EMPi EN07Z		
E C V T 型 式		TB400RA1AA		TB400RH1AC	TT400SH1AA	TB400RB1AA	TT400SB1AA	
電 磁 ク ラ ッ チ	型 式		ダンパ内蔵コイル回転型					
	定 格 ト ル ク		7.8kg-m/ 3 A			12.3kg-m/3.51 A		
	消 費 電 力		26.7W			32.6W		
	電 磁 粉 量		44 g			56 g		
	重 量		5.2 kg			6.8 kg		
	制 御 方 式		マイクロコンピュータ制御					
無 段 変 速 装 置	型 式		スチールベルト方式 前進自動無段					
	変速比	前 進	2.503~0.497	←	←	←	←	
		後 進	2.475	←	←	←	←	
	減速比	第 1	1.708	←	←	1.538	←	
		第 2	4.666	←	←	←	←	
	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	エンジンによる直接駆動					
	潤滑油	油 質	スバル純正ECVTフルード					
		油 量	2.6~2.9ℓ	←	3.3~3.6ℓ	2.6~2.9ℓ	3.3~3.6ℓ	
	セ レ ク ト 方 式	操 作 方 式		ケーブルによるダイレクトシフト				
		前後進切替機構		シンクロメッシュ式ドッグクラッチ				
		セレクト位置		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, 自動無段 Ds : 前進, 自動無段 (エンジンブレーキ&スポーティレンジ)				

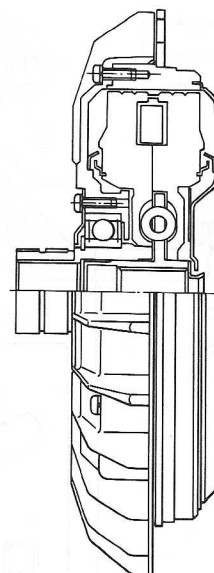
〔3〕 電磁クラッチ ■ 概要

電磁クラッチは電磁粉を用いた発進用クラッチで、その作動原理は、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ている。

NA車用、SC車用の2種類を設定して、エンジン出力に対応させている。



〈NA用〉



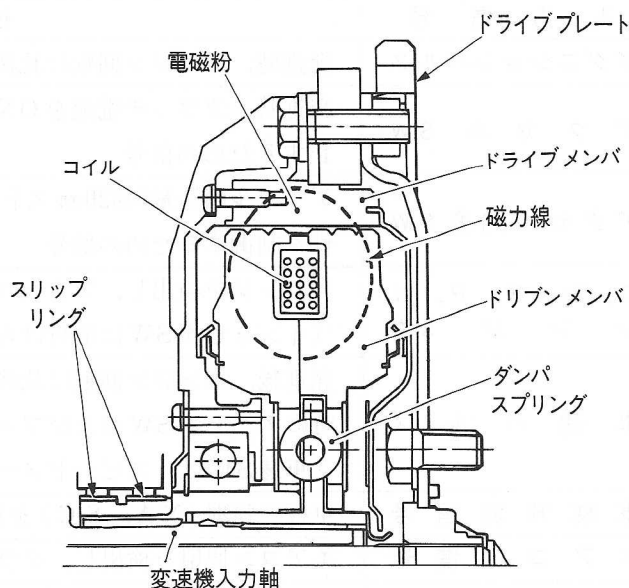
〈SC用〉

＜作動原理＞

図のように、クラッチのドライブメンバの内周とドリブンメンバの外周との間に僅かなギャップを設け、そのギャップに電磁粉を入れドリブンメンバ側にコイルを巻き、このコイルに電流を通じた時に発生する磁力によりドライブメンバとドリブンメンバが鎖状に結合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)は電流の強さに比例し、また電流を断つと完全に結合力が消えるので、発進用クラッチとしての特性を備えている。

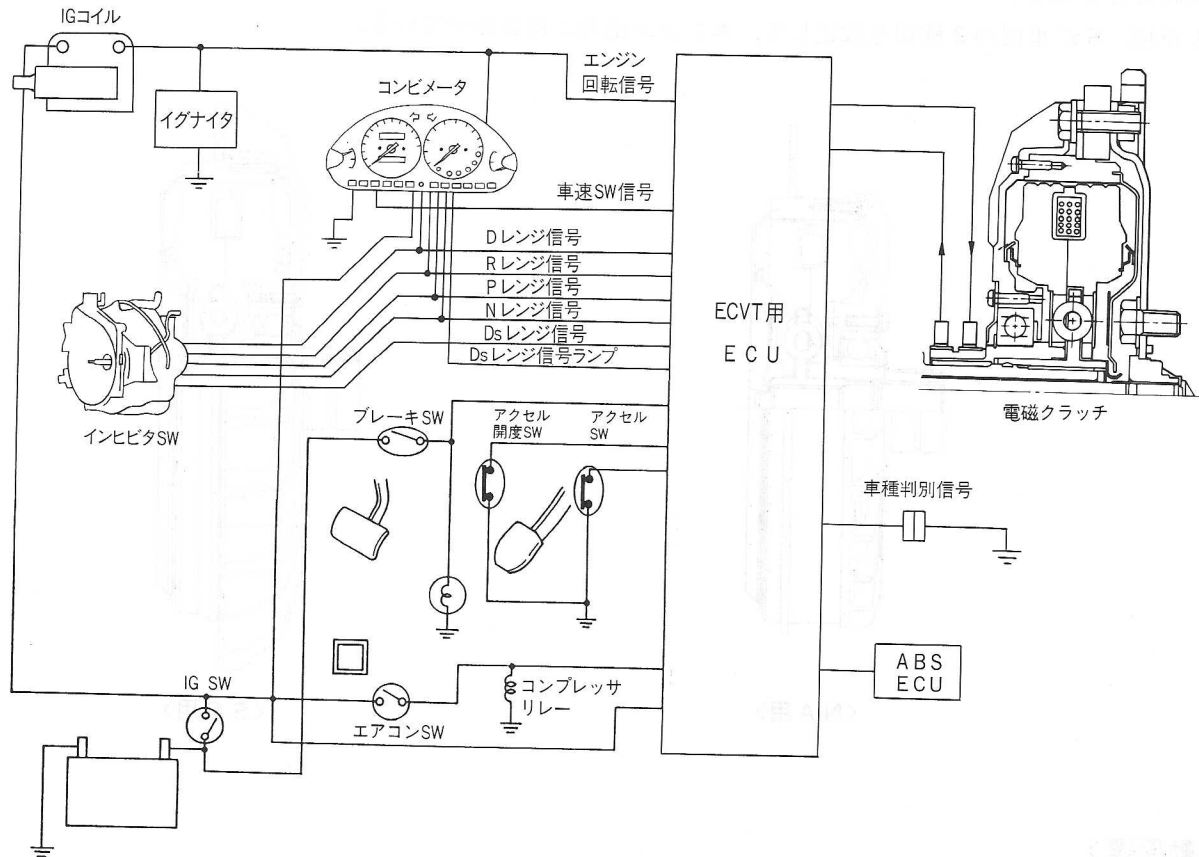
構造的には、コイルをドリブンメンバ側に設けてコンパクト化が図られ、騒音、振動の軽減を図るためにダンパスプリングを内蔵している。



■ 構造・作動

電磁クラッチシステム

電磁クラッチは、エンジン回転数、車速、アクセルペダル踏み加減等を信号とし、車室内に設置されたECVT用ECUにより、クラッチの断続を制御している。



＜各入力信号の役割＞

入 力 信 号	役 割
イグニッションパルス	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の信号
ア ク セ ル S W	発進時、クラッチ電流を ON させ、かつ停車時、車速パルスと関連させ、エンストを防止するための信号
ア ク セ ル 開 度 S W	アクセル踏込量(約20mmストローク)を検出し、クラッチの直結電流および半クラッチ特性を制御するための信号
D, Ds, R, P, N レ ン ジ S W	各レンジを検出し、アクセルSWと連動して走行可能とするための信号 (インヒビタSWに取付けられている)
車 速 パ ル ス	発進後、エンジン回転に比例したクラッチ電流を定電流(直結電流)に変換し、かつ停車時にアクセルSWおよびフットブレーキSWと連動し、エンストを防止するための信号 (車速SWは、スピードメータに内蔵されている)
車 種 判 別 信 号	車種の判別 (NA, SC) を行い、各車種に最適なクラッチ電流を供給するための信号
エ ア コ ン 信 号	エアコン使用を検出し、クラッチ電流の立上がり特性を変更し、発進駆動力を補正する
フットブレーキ SW	ブレーキ使用を検出し、クラッチ電流特性を変更してエンストを防止するための信号
A B S 信 号	A B S 作動を検出し、クラッチ特性を変更する。

電磁クラッチシステム

＜電磁クラッチの作動＞

クラッチは次の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 速 アクセラ	←6/8→ ←10/12→ ←15/18→ ←19.5/21→ ←22/27→ km/h				
300rpm 未満	—	—					
—	N, Pレンジ	—			④ 逆励磁モード		
300rpm 以上	Dレンジ	開 放	③ ドラック モード	⑤ 零 モード			② 直結モード
	Ds, Rレンジ						
	Dレンジ	踏 込	① 発進モード				
	Ds, Rレンジ						

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率に比例して、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う。

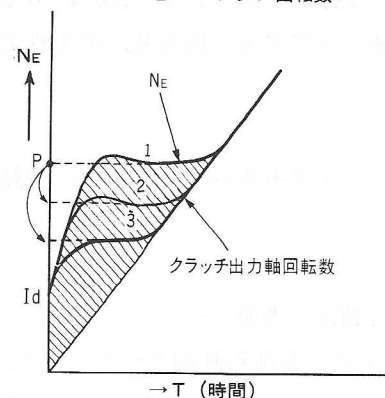
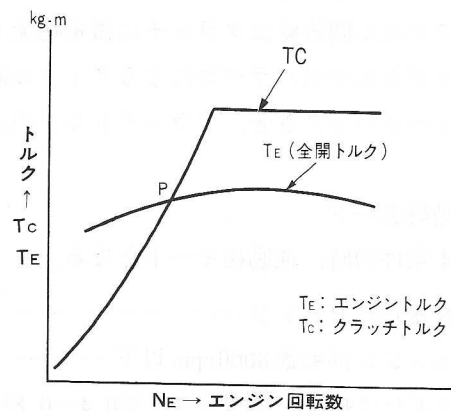
通常のアイドル状態からの発進は次のようになる。

右上図は通常発進時のクラッチトルク T_c にエンジン全開トルク T_E を重ね合わせたものである。クラッチトルクがエンジントルクに一致する P 点がストール点となり、P 点以下ではクラッチは滑りを生じ、P 点以上では直結となる。この時のクラッチ作用を右下図に示す。これは発進時のエンジン回転数とクラッチ出力軸回転数の時間に対する関係を模型的に示したもので、斜線部はクラッチが滑る領域である。摩擦クラッチでは発進時にドライバーはスムーズなクラッチ合わせを得るために、車体負荷の大小に応じてアクセルペダルにより P 点を図の実線 1（急加速）、2（中加速）、3（緩加速）のように移動させてクラッチ合わせを加減するが、電磁クラッチでは発進時のクラッチトルクとして図のような特性を与えると、アクセルペダルを踏込むだけで自動的に P 点が 1、2、3 のように変化するので、運転技術に関係なく常に安定、かつスムーズな発進が得られる。

冷態時のハイアイドル状態でアクセルペダルを軽く踏込

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率も少なくなり、ゆるやかな発進になる。

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軸の回転とほぼ一致する時期にクラッチを直結させるようにしてショックを軽減させている。



電磁クラッチシステム

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、アクセルペダルの踏み具合により、次の3段階に分けられる。

状 態 \ 車 種	N A 車	S C 車
アクセルを離した状態	0.34 ~ 1.49 A	0.29 ~ 1.31
アクセルを少し踏んだ状態 ※ 1	2.2 A	2.3 A
アクセルを多く踏んだ状態 ※ 2	3 A	3.51 A

※ 1 : アクセル スイッチのみが作動した状態。

※ 2 : アクセル スイッチとアクセル開度スイッチが作動した状態。

③ ドラッグモード

走行レンジの停止時を含む車速16km/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に、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)を与えている。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、車両のクリープを防止するために、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正制御を行っている。

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3000rpm以下-----押掛け防止のため
- c) DまたはRレンジへシフト後0.4~0.8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

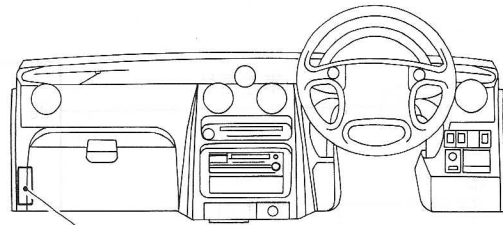
走行レンジのアクセルペダル開放後、直結モードからドラッグモードへ移行する間は、クラッチを非通電状態とする。

⑥ 過渡応答制御 (過渡モード)

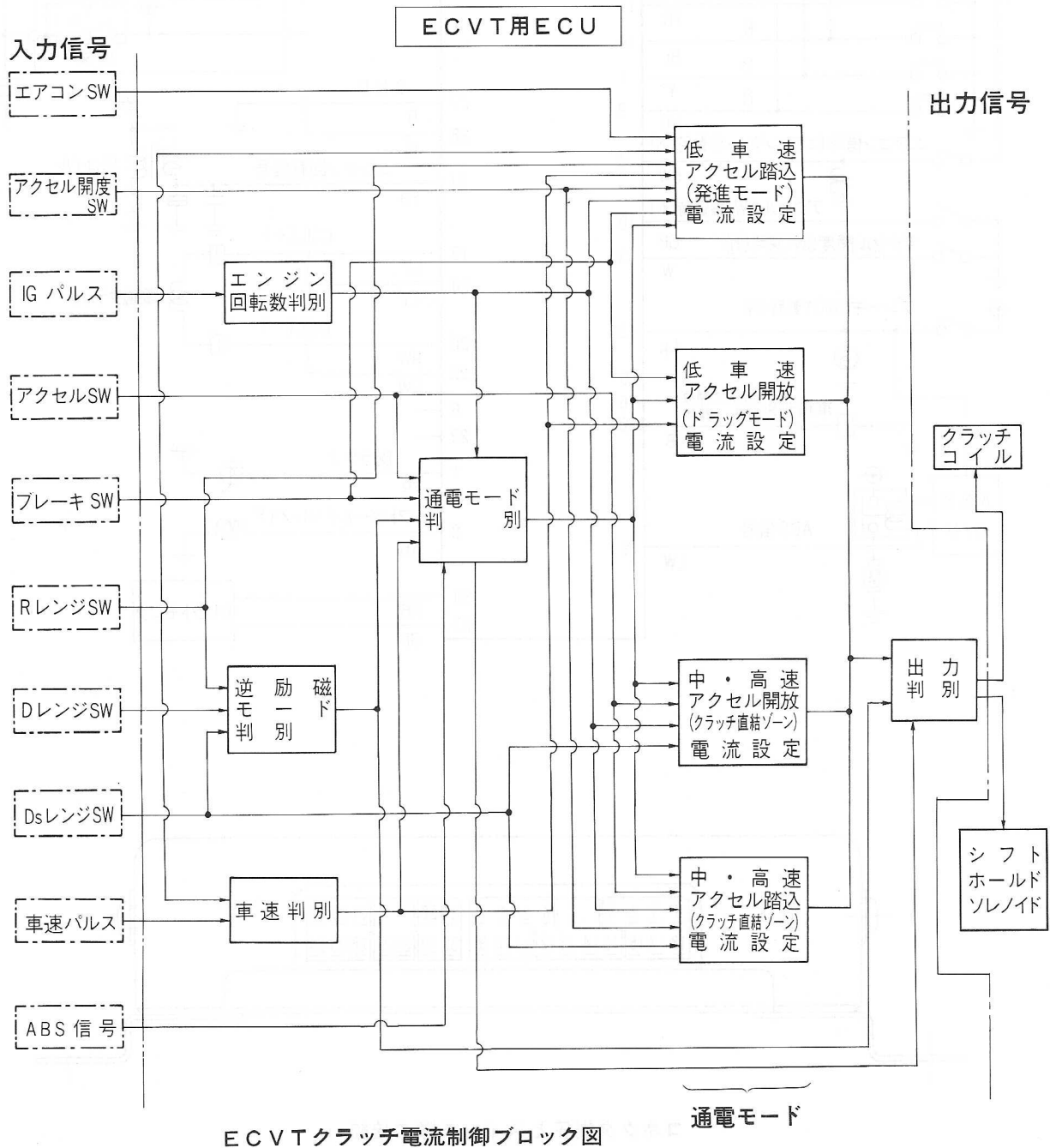
前記①~⑤の定常運転制御モードに加え、クラッチ直結時、Dsレンジセレクト時、極低速での加減速時等のクラッチ結合をよりスムーズに行うため、クラッチトルクの過渡応答制御を行っている。

コントロールユニット

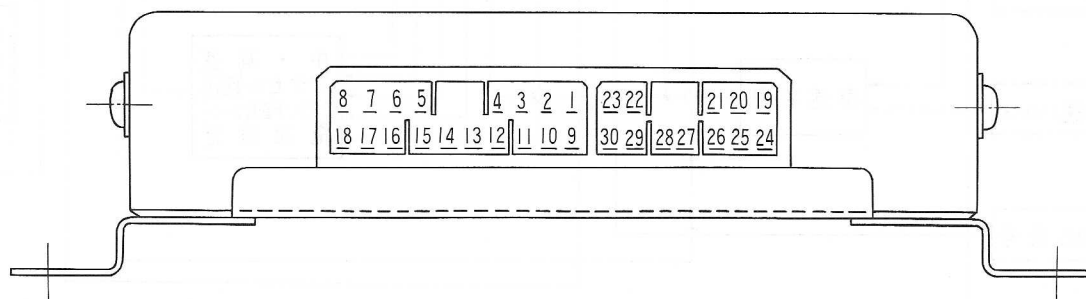
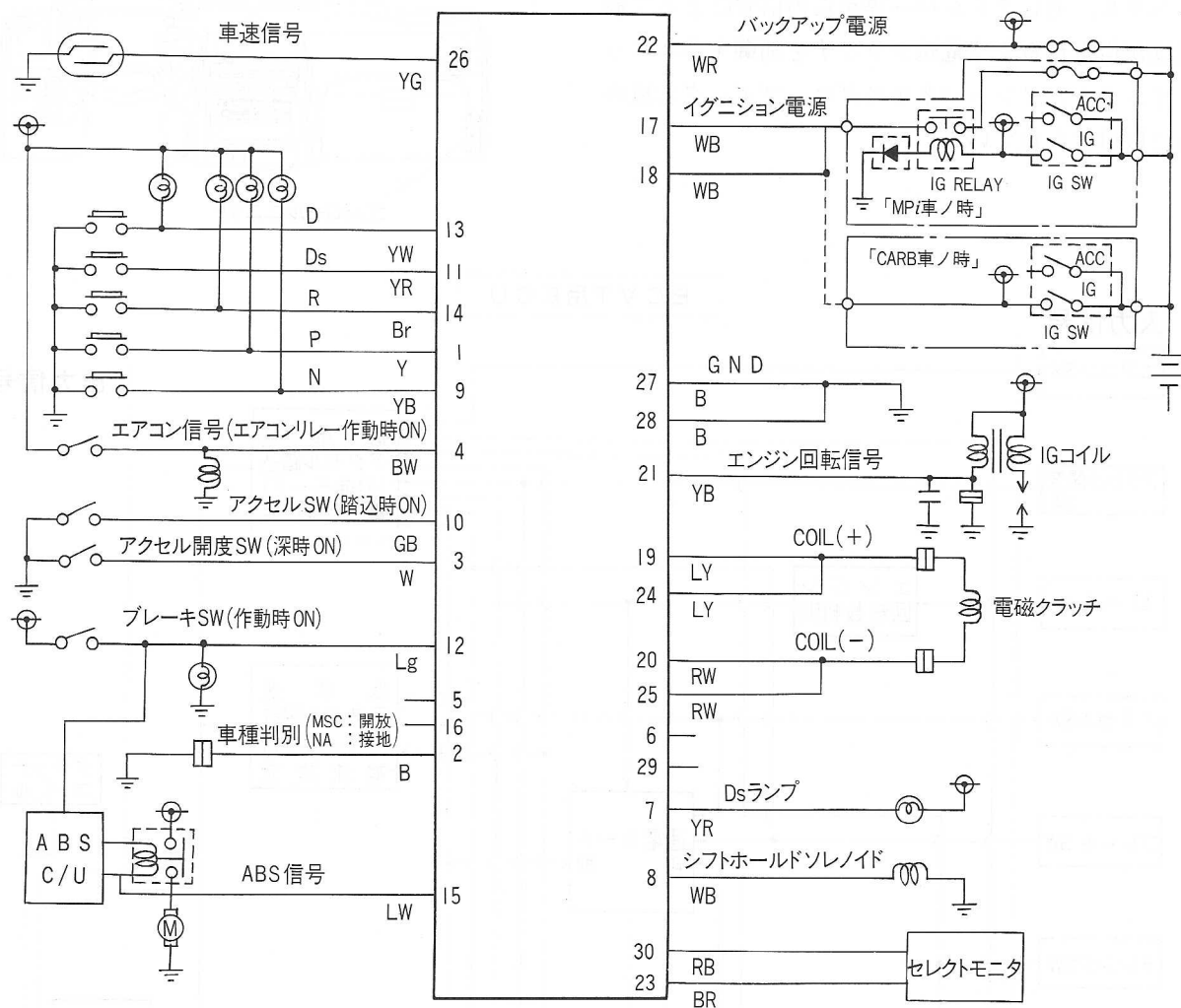
コントロールユニットは、エンジン回転数、車速、アクセルペダル、セレクトレバー等からの信号によって最適な発進が得られるよう電磁クラッチを制御するユニットで、インストルメントパネルのグローブボックス横のパネルに取付けられている。



コントロールユニット



コントロールユニット



コネクタ端子とスイッチ類の接続

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、P・R・N・D・DsレンジSW系、車速SW系に故障が発生した場合、インストルメントパネルのDsランプが点滅し、その点滅状態でどの回路系の故障かを表示する。

点滅コード	診 断 項 目	点滅コード	診 断 項 目
1	クラッチコイル回路系	5	DsレンジSW信号系
2	点火信号系	6	RレンジSW信号系
3	アクセルSWおよびアクセル開度SW信号系	7	車速SW信号系
4	DレンジSW信号系		

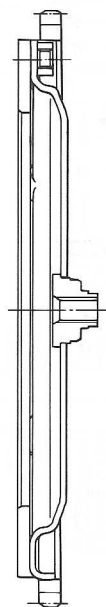
フェイルセーフ機能

信号源の故障に対しては、下記のフェイルセーフ機能が作用する。

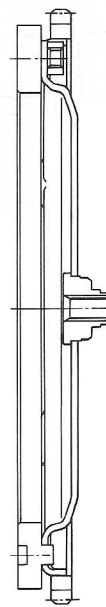
- ① アクセルSWの故障でクラッチ電流が流れない場合は、アクセル開度SWとエンジン回転数1350rpmを検知し、クラッチを通電状態とする。
- ② スピードメータの故障等で、車速パルスが入力されない場合は、エンジン回転数1500rpm以上を検知して、アクセルペダル開放時にクラッチを通電状態とする。

ドライブプレート

電磁クラッチと同様に、NA車用・SC車用の2種類を設定している。



<NA用>



<SC用>

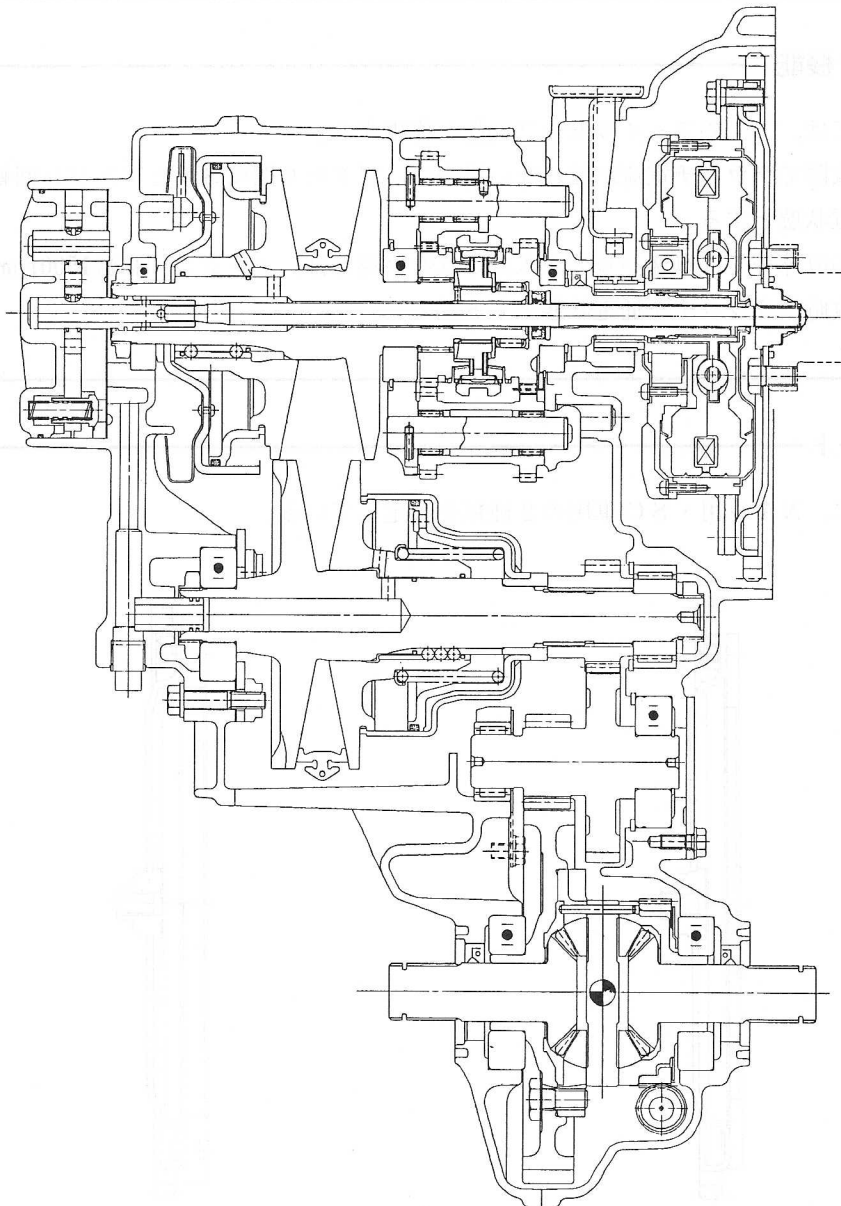
〔 4 〕 TB40型 (FWD) ■ 概要

TB40型は、FWD用ECVTトランスミッションである。

型式は3種類を設定している。NAキャブ車用(TB400RA1AA)とNA EMPi用(TB400RH1AC)は、本体仕様は同一でコントロールケーブルのみ異なっている。またSC EMPI用(TB400RB1AA)は、NA用と電磁クラッチ、コントロールバルブ、ギヤ比仕様が異なり、オイルクーラ用パイプが装着されている。

インヒビタSWはトランスミッション本体に取付けられており、スピードメータ用ギヤはマニュアルトランスミッションと同様にデファレンシャル部に設置されている。

フロントアクスルシャフトとDOJとの結合部は、サークリップ方式を採用している。またシフトカム部にデテントスプリング(板バネ)を採用してシフト操作性の向上を図っている。



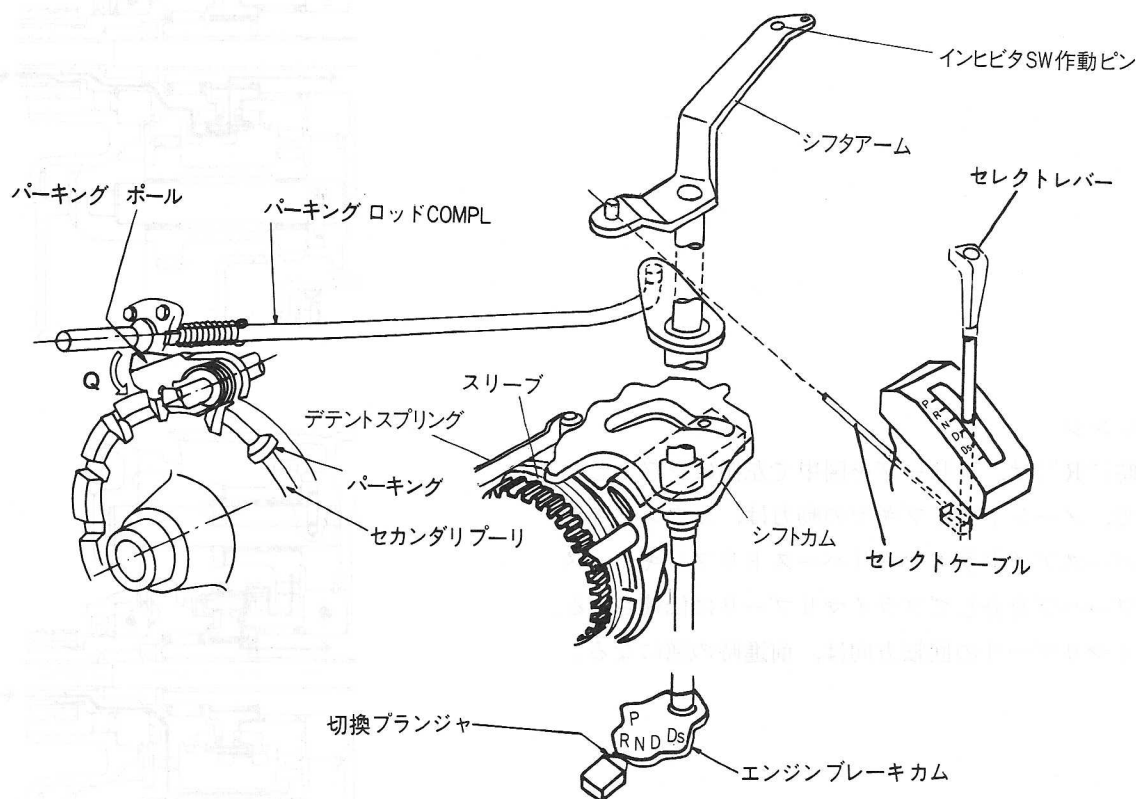
■ 構造・作動

・セレクトポジション機構

電磁クラッチとプライマリプーリの間にシンクロメッシュ式の前・後進切換機構が設置されており、 $N \rightarrow D$ 、 $N \rightarrow R$ へのセレクト時のギヤ鳴き防止および走行中の $N \rightleftharpoons D$ の切換えを可能としている。

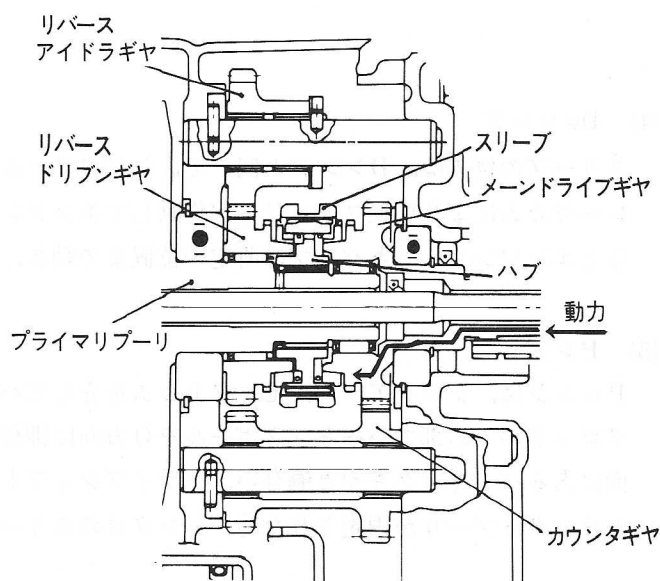
クラッチからの動力は、メーンドライブギヤを介してトランスミッションに入力され、切換えは車室内のセレクトレバーにより、セレクトレバー→セレクトケーブル→セレクトカムを介してダイレクトに行われる。

P-R-N-D-Ds の5ポジションは、直線シフトになっている。



(1) Nレンジ

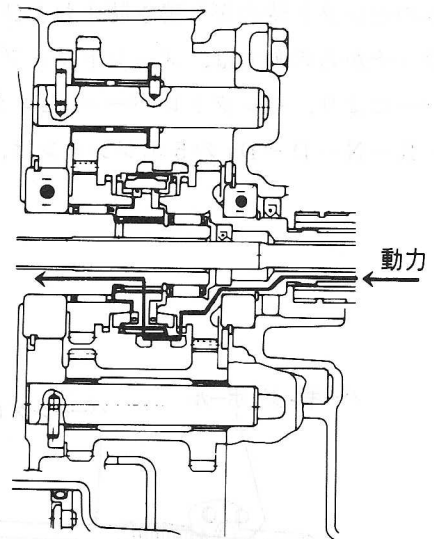
スリーブの位置が中央にある時は、メインドライブギヤの動力は、ハブに伝達されることがなく、中立（Nレンジ）状態となる。



セレクトポジション機構

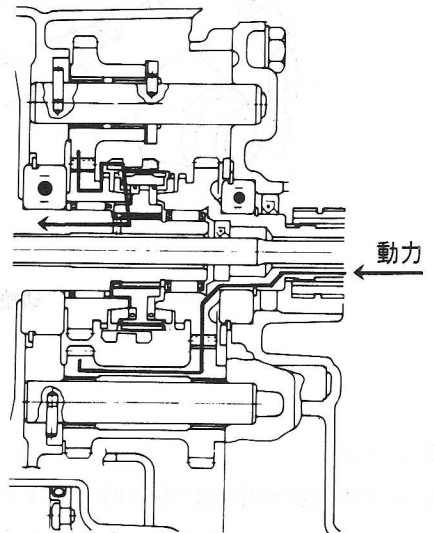
(2) Dレンジ

前進時(“Ds”を含む)は、スリーブを図中で右側にシフトした状態で、メンドライブギヤの動力は、ドッグクラッチ→スリーブ→ハブを介してプライマリプーリに伝達される。



(3) Rレンジ

後退時(“R”)は、スリーブを図中で左側にシフトした状態で、メンドライブギヤの動力は、カウンタギヤ→リバースアイドルギヤ→リバースドリブンギヤ→スリーブ→ハブを介してプライマリプーリに伝達される。プライマリプーリの回転方向は、前進時の逆になる。



(4) Dsレンジ

スリーブの位置は、Dレンジと同一で、シフタアームが“D”より更に回転し、下端に取り付けられたエンジンブレーキカムにより切換プランジャが作動してエンジンブレーキバルブ内の潤滑油を排出する。潤滑油が排出されるとエンジンブレーキバルブは所定の位置まで動き、変速特性を変える。

(5) Pレンジ

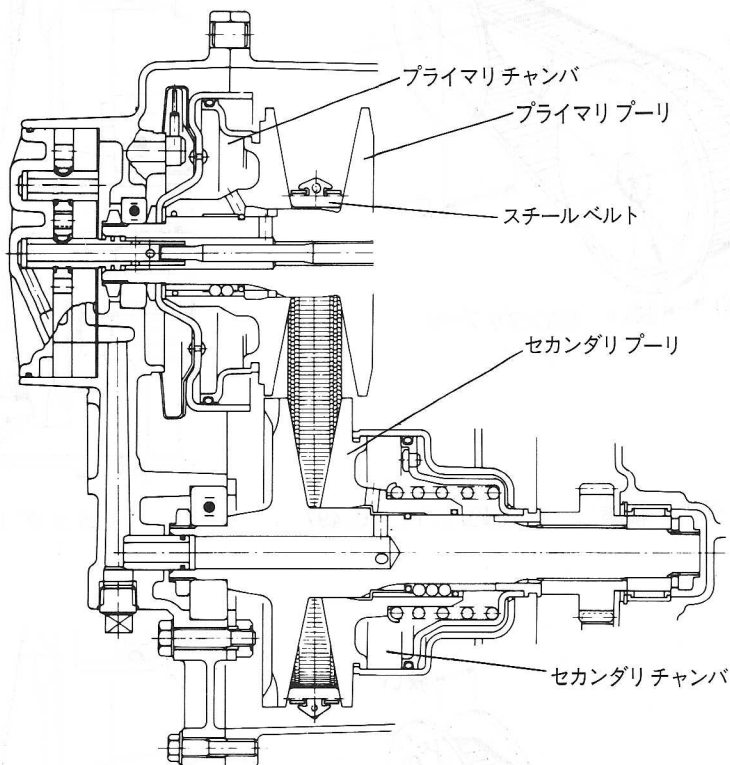
Pレンジは、シフタアーム、セレクトカムを介してパーキングロッドを左側へ動かす(Rレンジ参照)、パーキングロッドのカム部でパーキングポールをQ方向に押付ける。この時、パーキングポールは、セカンダリプーリ側面にあるパーキングギヤと噛合い、ドライブシャフトと連結しているセカンダリプーリが機械的に固定される。セカンダリプーリが固定された時、シンクロのスリーブは、リバース側に噛合った状態のままとになっている。

— スチールベルト —

〈変速機構の概要〉

溝巾が軸方向に自由に变化できる一対のプーリと、スチールのコマを間断なく連ね両側に多層のスチールバンドでガイドされたスチールベルトにより構成されている。

変速比は、スチールベルトとプーリの接触半径により、ローの状態(変速比2.503)からオーバードライブの状態(変速比0.497)まで連続的無段階に変化する。プーリの溝巾は、入力軸側および出力軸側の油圧によりコントロールされている。



〈スチールベルトの構造・作動〉

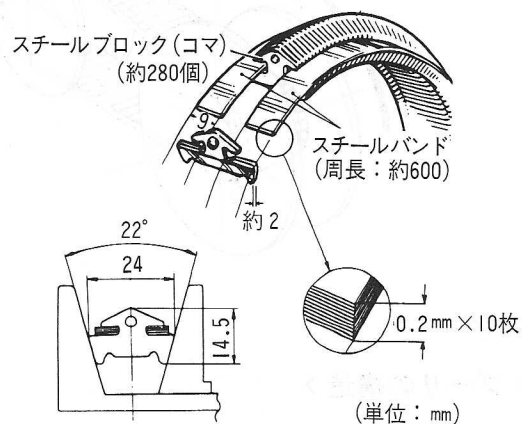
約280個のスチールのコマと10枚重ねのスチールバンド2本で構成されている。このスチールベルトの特徴は、ゴムベルト等が引張り作用で動力を伝達するのに対して、スチールのコマの圧縮作用によって動力伝達が行われることである。

スチールのコマが動力伝達を行うには、プーリの斜面との間に摩擦力が必要となり、次のようなメカニズムで摩擦力を発生させる。

セカンダリプーリに油圧が作用しコマを挟む→コマがプーリ半径方向外側へ押し広げられる→スチールベルトがふんばる→スチールバンドに張力が発生する→プライマリプーリ側のコマとプーリ間に摩擦力が発生する。

すなわち圧縮によって動力伝達を行うスチールのコマと、それに必要な摩擦力を維持するスチールバンドとが役割を分担している。このためスチールバンドの張力は、全体で分散して受持たれ、かつ応力変動も少なく、耐久性に優れている。

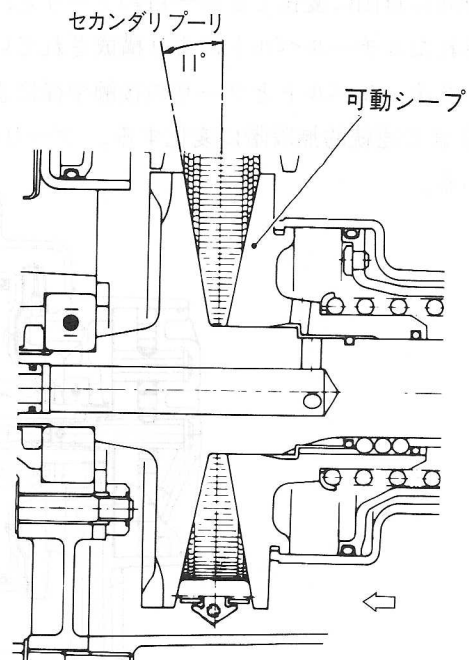
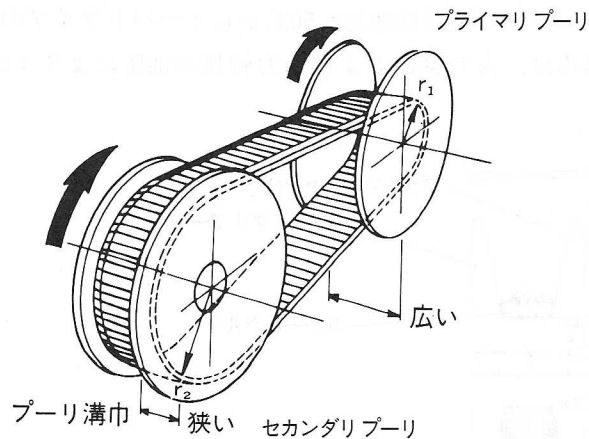
なお、スチールのコマは厚さが同じでなく、スチールベルト自体の共振点をずらして静粛性を向上させている。



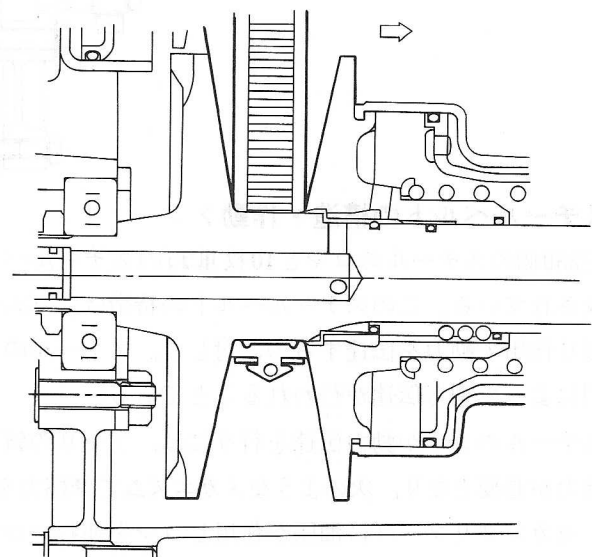
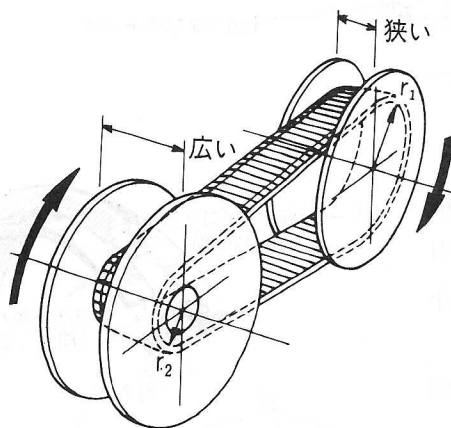
プーリ

＜プーリの变速作動＞

ロー状態 変速比 $r_2/r_1=2.503$



オーバードライブ状態 変速比 $r_2/r_1=0.497$



＜プーリの構造＞

プライマリ・セカンダリプーリとも11°の傾斜面をもつシャフトと可動シーブによって構成され、可動シーブ側背面に油圧室(プライマリまたはセカンダリチャンバ)を設けている。可動シーブは、ボールスプラインにより軸上を摺動でき、プーリ溝巾を変える働きをしている。

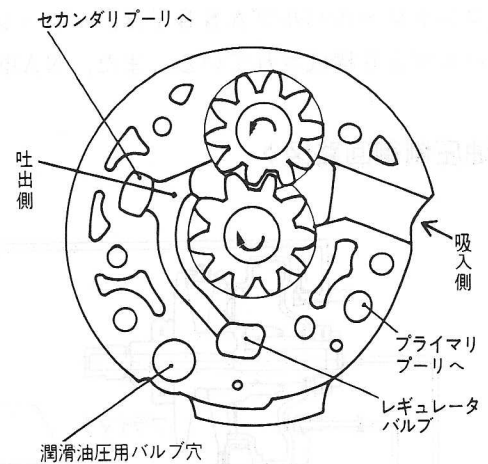
エンジン負荷(アクセル開度)、エンジン回転数と変速比(車速)を入力信号として、プライマリ、セカンダリプーリの作動圧を変化させ、プーリの溝巾を制御している。

オイルポンプ

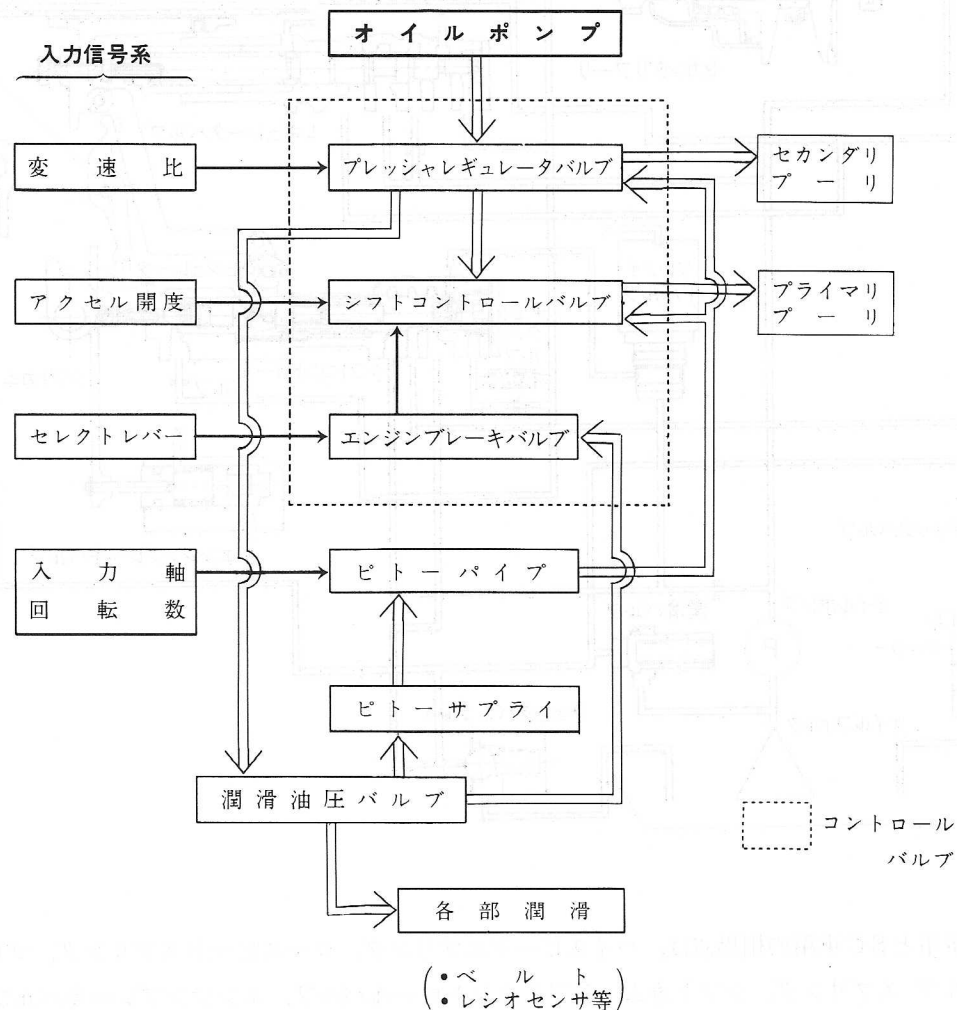
プライマリプーリに対してクラッチと反対側に設置されており、プライマリプーリを貫通するドライブシャフトを介してエンジンにより直接駆動される外歯嚙合式インボリュート歯車ポンプである。

オイルポンプからの吐出油は、コントロールバルブ、プライマリ・セカンダリプーリへ送られ、作動油および各部潤滑油として使用される。

吸入側オイル経路には、金網のオイルストレーナが設置されている。



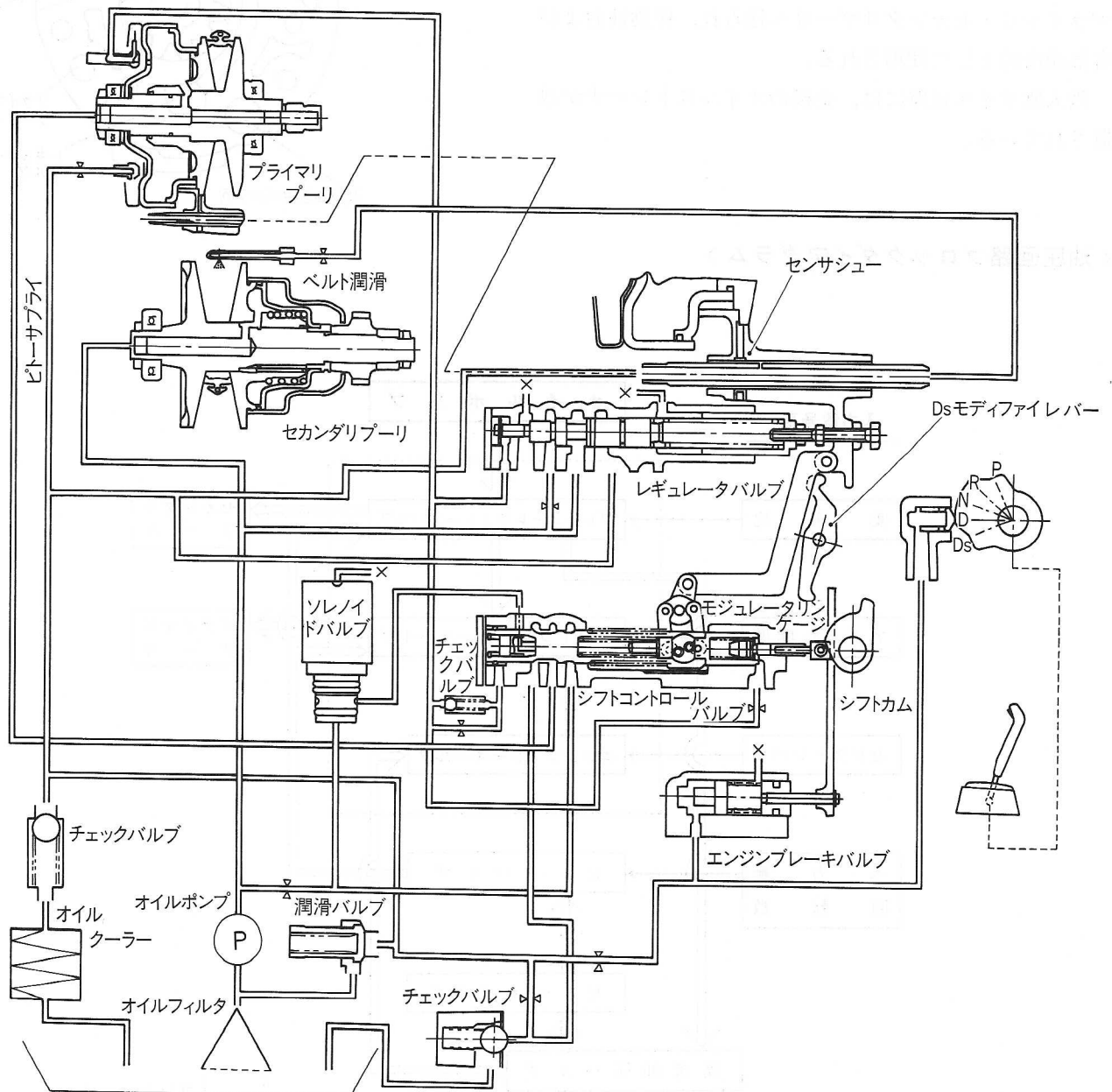
＜油圧回路ブロックダイアグラム＞



コントロールバルブ

コントロールバルブASSYは、プレッシャレギュレータバルブ、シフトコントロールバルブ、エンジンブレーキバルブより構成されている。また、NA車用とSC車用の2種のコントロールバルブASSYを設定している。

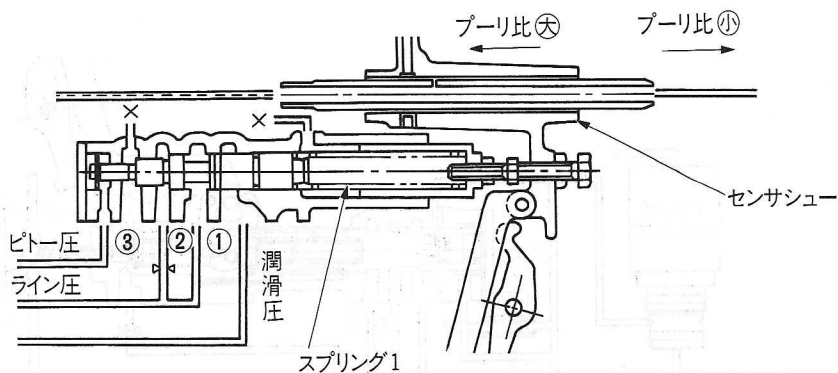
＜油圧制御回路図＞



(注) NA車用とSC車用の相異点は、ハイスピードスプリング、ロースピードスプリング、プレッシャレギュレータバルブ スプリング、シフトカム、シフトコントロールバルブ、エンジンブレーキバルブの仕様が異なる。

コントロールバルブ

＜プレッシャレギュレータバルブ＞



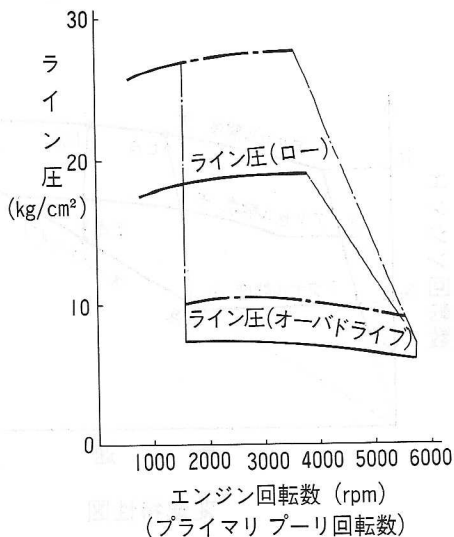
プレッシャレギュレータバルブは、プーリがスチールベルトを介して動力伝達するときに最適な油圧をセカンダリプーリに供給するバルブである。

オイルポンプから吐出された作動油は回路①、②へ作用し、スプリング1とつり合う圧力となる。この圧力は、後述の変速比とプライマリプーリの回転数により可変となる。

すなわち、プライマリプーリの可動シープの位置をセンサーシューで検出し、ダイレクトにプレッシャレギュレータバルブのスプリング1のセット長さを変える。従って変速比が大きい時(ロー状態)は、ライン圧が高く、反対に変速比が小さい時(オーバードライブ状態)では、ライン圧を低くする。次にプライマリプーリの回転数に比例した油圧(ピトー圧)をスプリング1と反対側の回路③に作用させ、プライマリプーリの回転数(エンジン回転数)が上昇すると油圧を低くする働きをする。

以上の働きによりスチールベルトには、常に必要最小限の張力が保持され、かつオイルポンプの駆動損失を最小に抑えている。

＜ECVTのライン圧特性＞



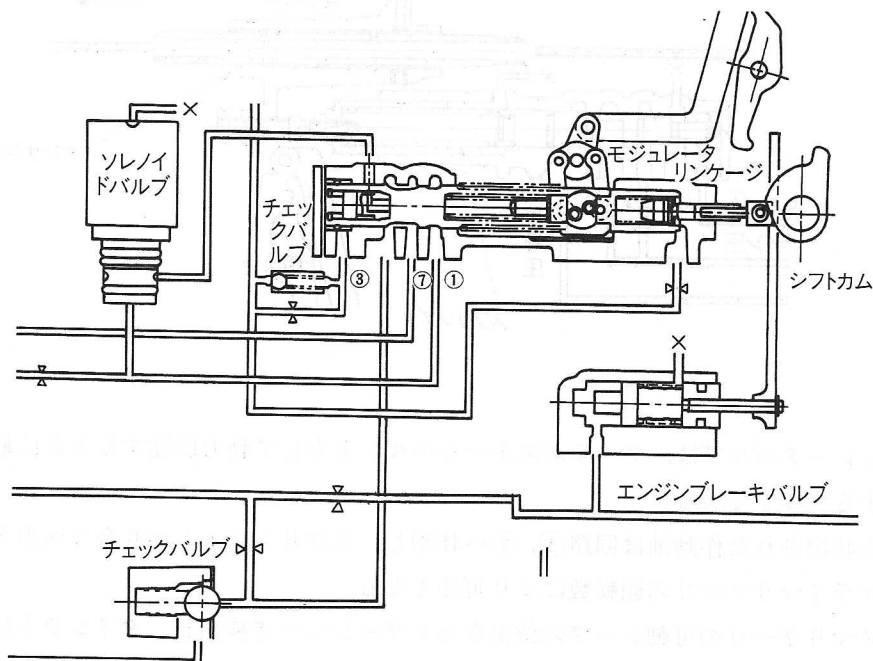
ライン圧(エンジン回転数2000rpm)

N	A 車	8 ~ 18kg/cm ²
S	C 車	10.5 ~ 29kg/cm ²

——— N A 車
 - - - - - S C 車

コントロールバルブ

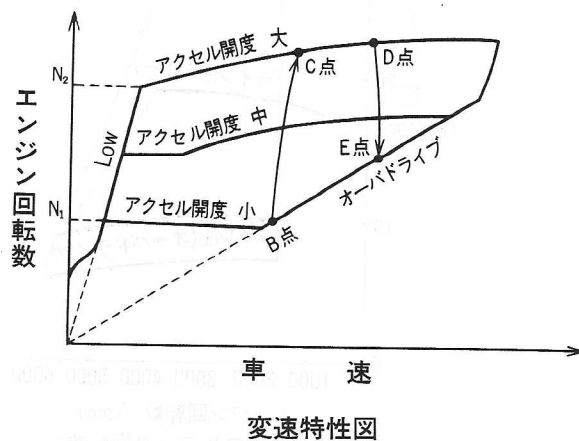
〈シフトコントロールバルブ〉



シフトコントロールバルブは、D、Dsレンジにおいてローからオーバードライブまでの連続的な変速を制御するバルブである。

アクセルペダル踏込量とエンジン回転数を信号源にして、プライマリプーリへのライン圧①の流出入を制御し、プライマリプーリの可動シープの位置を決め、プーリ比を制御する。

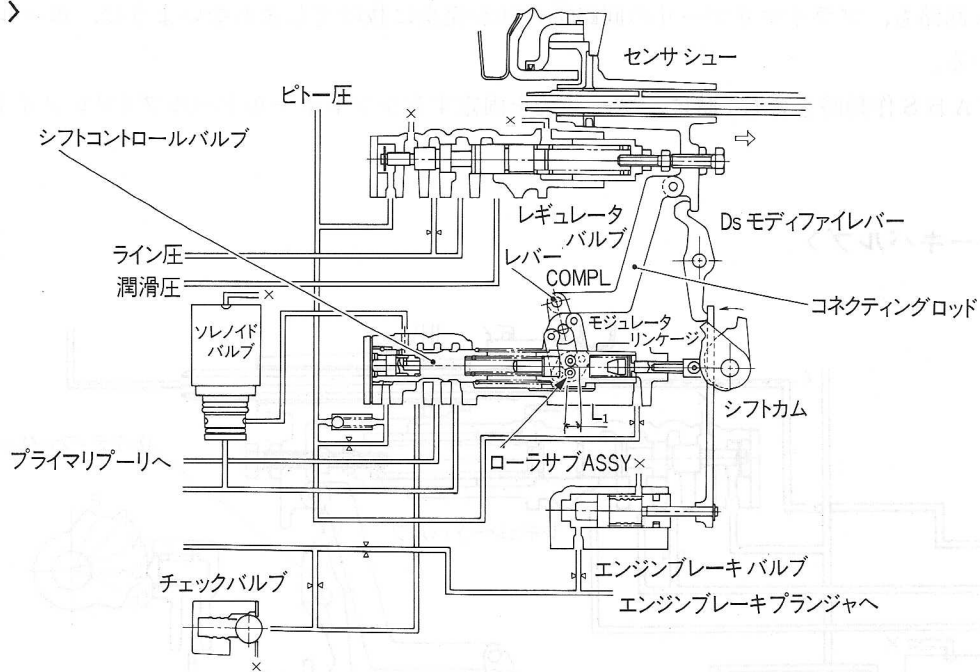
ローの状態では、シフトコントロールバルブはハイスピードスプリングにより左方に押されており、エンジン回転数が上昇すると回路③のピトー圧が高くなり、シフトコントロールバルブは右方へ移動し、回路①のライン圧が回路⑦へ流出してプライマリプーリへ導かれる。この点を変速開始点で、アクセル踏込量により $N_1 \sim N_2$ のどのエンジン回転数(要求エンジン回転数)から変速を開始するかが決まる。従ってアクセルペダルを深く踏込めば、ローで走行する車速が増加することになる。オーバードライブ走行中にアクセルを踏込めば、シフトコントロールバルブを左方へ押す力が強くなり、要求回転数が上がったことになり、変速特性図のB点→C点への変化をし、車両の加速が増す。(キックダウン) 逆に全開走行中にアクセルをゆるめれば、要求回転数が下がったこととなるため、変速特性図のD点→E点のような変化をする。(アップシフト)



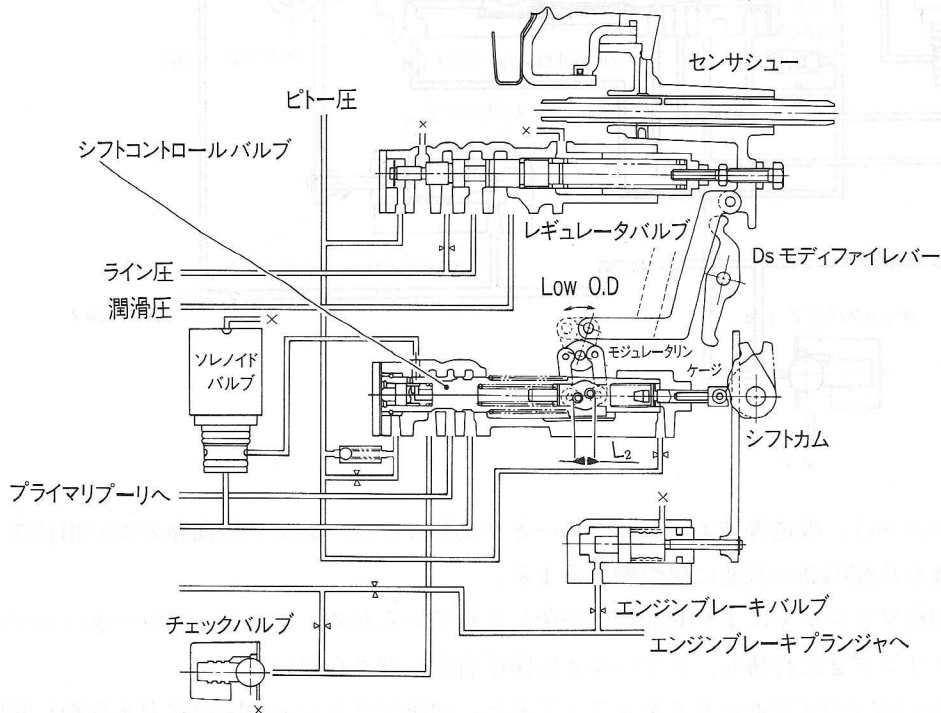
コントロールバルブ

また、センサシューがローからオーバドライブに移動するに連れて、センサシューに連動するコネクティングロッド、レバーCPを介してローラ サブASSYが図中で時計方向に回転し、 $L_1 \sim L_2$ の寸法を広げてゆくことで、ハイスピードスプリングを圧縮してゆくため、ローからオーバドライブへのプリー比変化に対してエンジン回転数が増加する右上りの変速特性が得られる。(フルメカニカルモジュレータ機構)

< LOW 状態 >



< OD 状態 >



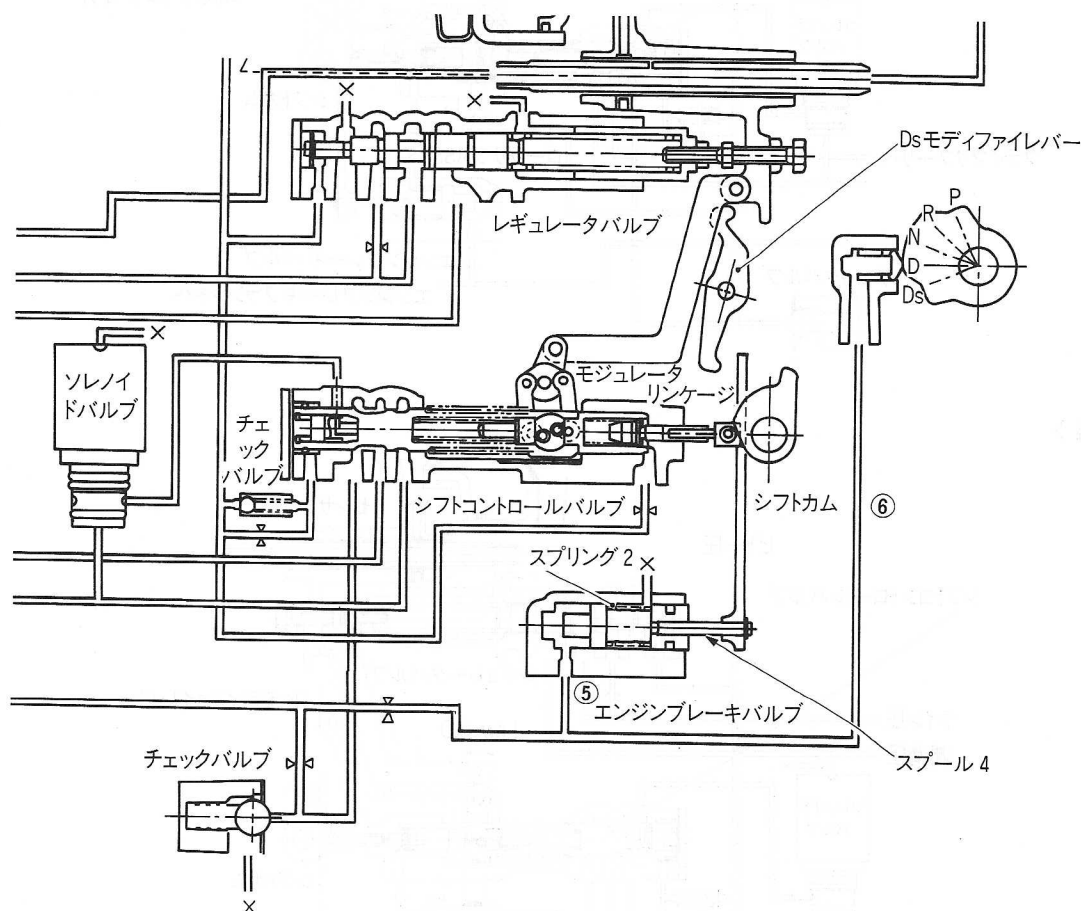
コントロールバルブ

ハイスピードスプリング、ロースピードスプリングに対してシフトコントロールバルブと反対側に設けられたコンペイセンションプランジャには、ピトー圧が導かれている。このプランジャの役目は、アクセルを急激に踏込んだ時に、シフトコントロールバルブが左方に動き、プライマリプーリの油圧が急激に減圧するのを防いでいる。

プライマリプーリのプライマリチャンバに、ロー状態で油が充満していないと変速開始時にタイムラグが発生するため、潤滑油圧を常にプライマリプーリのプライマリチャンバに導くようになっている。またシフトコントロールバルブのドレン回路も、プライマリプーリの回路⑦の油が完全に抜けてしまわないように、ボールタイプの保圧バルブを設けている。

ブレーキング（ABS作動時を含む）時に、プーリ比を固定するシフトホールドバルブ（ソレノイドバルブ）を設けている。

＜エンジンブレーキバルブ＞



エンジンブレーキバルブは、坂道等でエンジンブレーキが必要なとき、および屈曲路の多い山岳路を走行するときにエンジン回転数を比較的高い状態に保つ働きをする。

Dレンジの時は、切換プランジャにより⑥潤滑圧が閉じられているため、エンジンブレーキバルブの⑤回路へ潤滑圧が導かれ、スプリング 2 に打勝ち、スプール 4 は図中右方へ押されている。

これに対してDsレンジにドライブセレクトをシフトすると、切換プランジャが図中右方へ移動し⑥回路の潤滑圧

コントロールバルブ

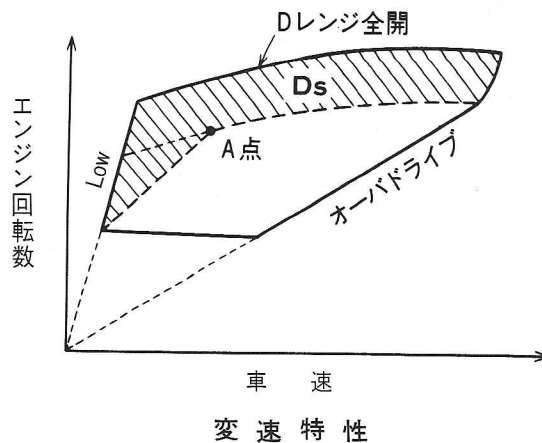
はドレンされ、エンジnbrakeバルブのスプール4は、スプリング2により図中左方へ押され、エンジnbrakeアームも同時に左方へ移動する。

このため、シフトコントロールバルブのシフトカムの動きに関係なくエンジnbrakeアームにより、シフトコントロールバルブを左方へ押込むことになる。

従ってアクセル開度が少なくてもエンジnbrakeバルブで押込んだ量に対応する変速特性が得られる。またエンジnbrakeバルブは、エンジnbrakeレバーを介してプライマリプーリの可動シーブの位置を検出しているため、右図のA点より車速が低くなる（プーリ比が大きくなる）とスプール4の押込み量を減少させる働きをする。これにより右図に示すように車速の減少とともにエンジン回転数も低下する特性をもっている。

またエンジnbrakeアームで押込んだ量以上にシフトカムによりシフトコントロールバルブを押込めば、

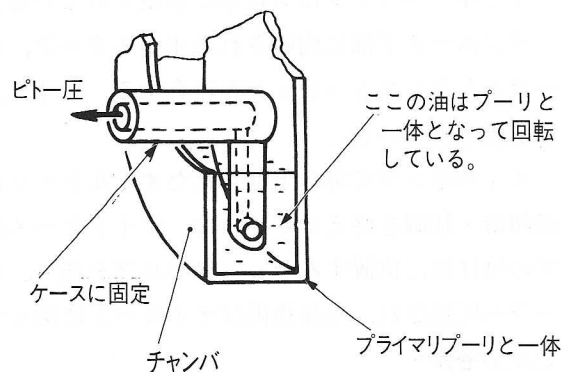
図の---線より上の領域で走行できるため、Dsレンジの走行可能領域は、図中の斜線部分となる。従ってDsレンジは、エンジnbrakeも効くが、最高速までの走行も可能となる。



エンジン回転数の検出

＜エンジン回転数の検出（ピトー圧）＞

プライマリプーリと一体で回転するチャンバにピトーパイプを挿入し、エンジン回転数（プライマリプーリ回転数）の2乗に比例した油圧を検出している。チャンバ内には、潤滑油を導き、常にいっぱいにしてある。



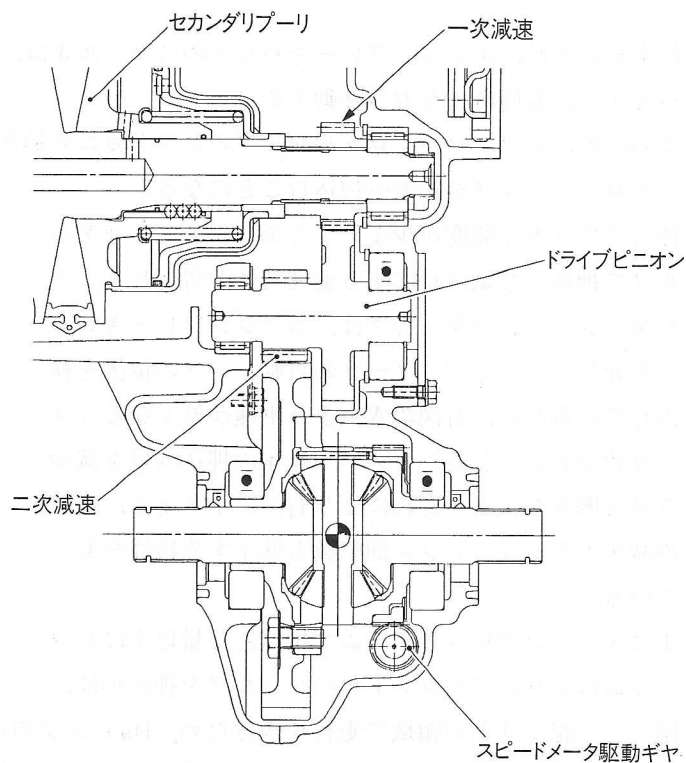
潤滑圧系

ベルトの潤滑のため、潤滑圧をパイプで導き、ノズルより強制的に吹き付けている。

また、プーリ比を検出するレシオセンサのプーリと接触する面にも、強制的に油を送り潤滑している。

減速機構

減速ギヤは一次減速、二次減速の2段で構成されており、いずれもヘリカルギヤを使用している。この部分の潤滑は、ミッション全体と同一でスバル ECVT フルードを使っている。



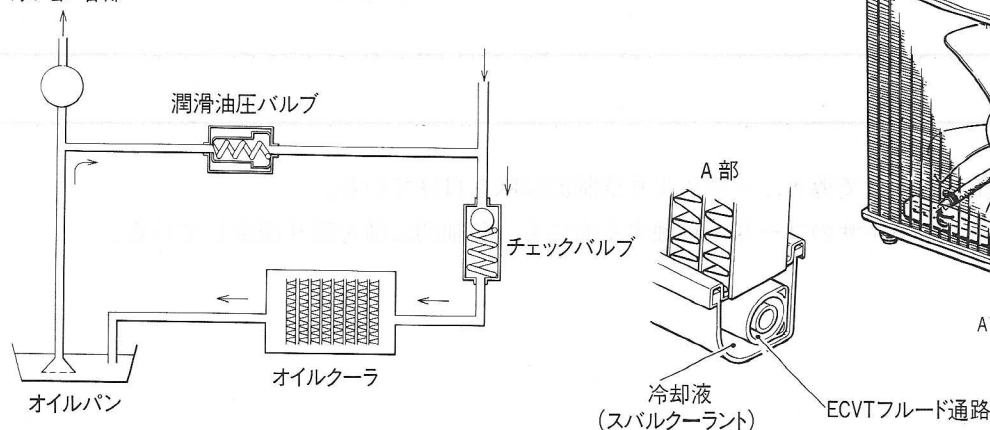
オイルクーリングシステム

オイルクーリングはSC車に設定されている。

ラジエータ下部に内蔵されるオイルクーラ、オイルクーラとミッションを結合する、パイプ、ホースで構成されている。

オイルポンプで汲み上げられたオイルとミッション各部潤滑・制御を終えたオイルは、サイドケース外側パイプの付け根に位置するチェックバルブを通り、オイルクーラへ圧送され、冷却後再びオイルパンに戻ってくる。

ミッション各部へ



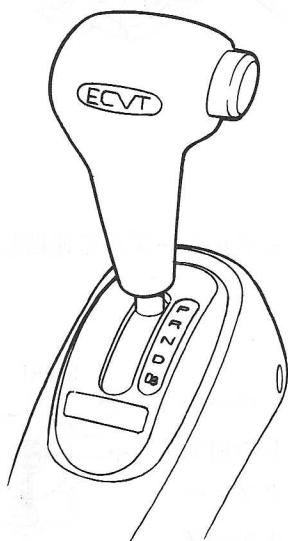
セレクトシステム

セレクトレバーは5ポジションで、その取付部にセレクト時のアクセント機構、誤操作防止機構、シフトロック機構が取付けられている。

セレクトレバーのプレート部に扇状で各レンジ毎に溝のあるカムプレートが取付けられており、セレクトレバーと一体になったアクセントボールによりセレクト時の節度をもたせている。

またガイドプレートの穴にセレクトレバー部のピンが入っており、レバーのボタンを押さないと動かないようにして誤操作を防止している。P→R、D→Ds、R→Pには、ボタンを押しながらセレクトレバーを動かす。

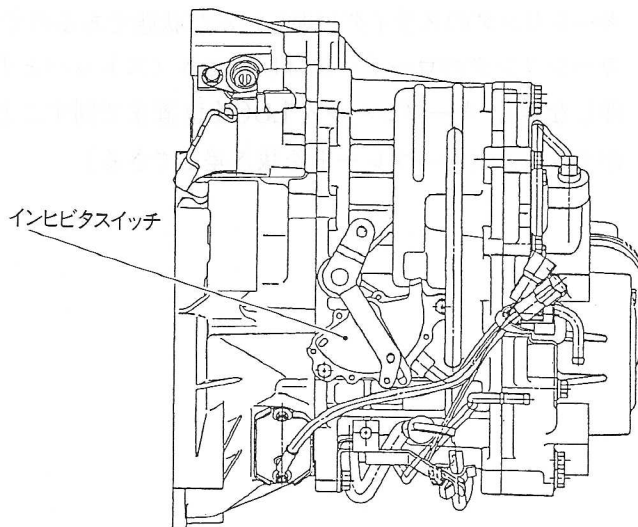
セレクトレバーをP位置で、セレクトレバーのボタンから手を放したときのみ、キープレートがLOCK位置に回りキーシリンダから抜くことができるようにし(キーインタロック装置)、イグニッションスイッチがON(START位置を含む)位置で、セレクトレバーがR位置にある時はブザーが断続的に鳴って(セレクトレバー後退位置警報装置)誤操作防止を図っている。



シフトリンケージ

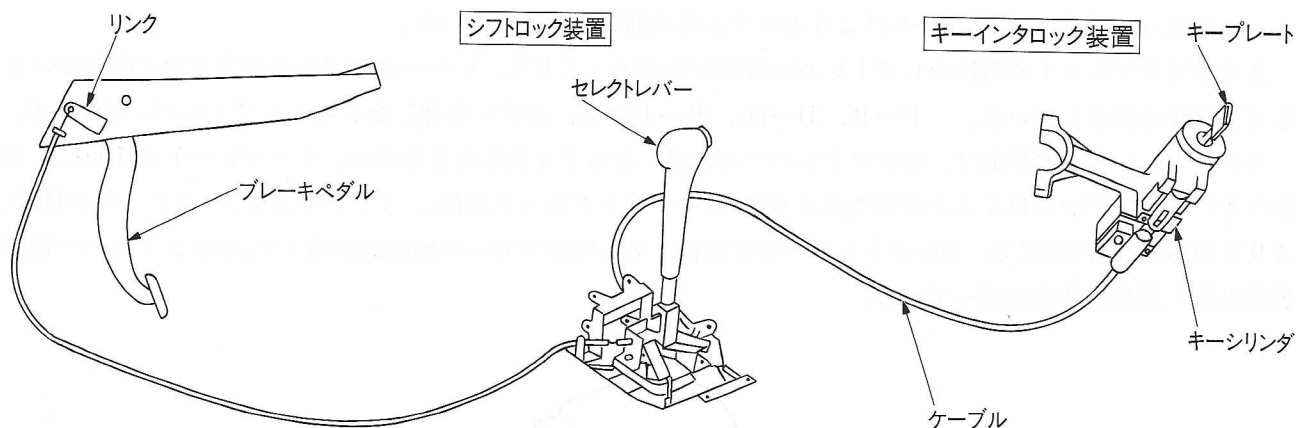
セレクトレバーとトランスミッションの連結は、プッシュプルケーブルを用いてレバーへのエンジン振動の伝達を小さくしている。

トランスミッション部にインヒビタスイッチが取付けられており、シフトアームによってインヒビタスイッチが連動し、セレクト位置を検出している。



キーインタロック付シフトロック装置

セレクトレバーをP位置にしないとイグニッションキーを抜くことができないキーインタロック機構と、P位置から他のレンジ位置にする時、ブレーキペダルを踏まないとは動かすことができないシフトロック機構を合わせたキーインタロック付シフトロック装置を採用し、セレクトレバーの誤操作防止を図っている。



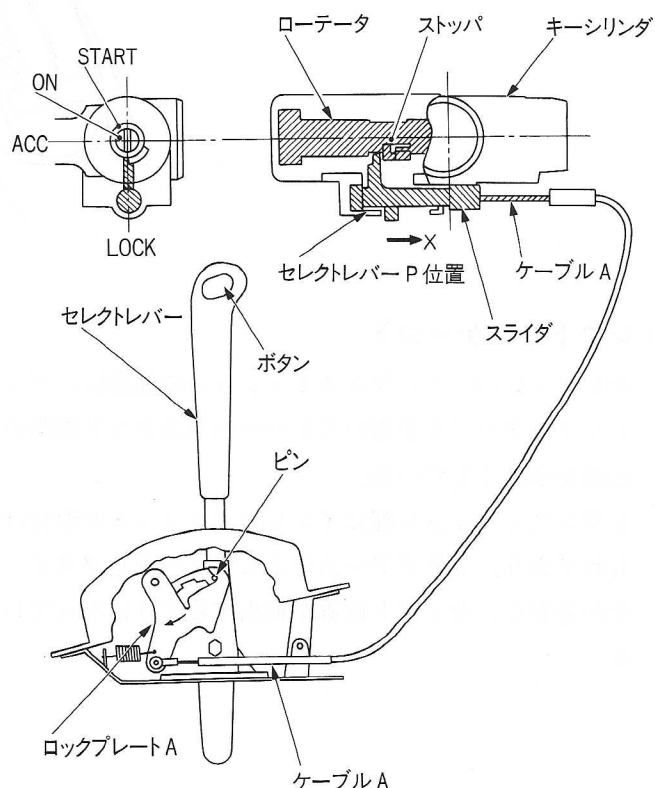
＜キーインタロック機構＞

セレクトレバー部とキーシリンダ部をプッシュプルケーブルで連結し、キーシリンダのローテータの回転を規制する構造になっている。

(1) 解除 時

セレクトレバーがP位置にある時、セレクトレバーのボタンと連動しているピンと、ロックプレートの切欠き部が噛み合っている。この状態では、ロックプレートとキーシリンダを結合しているプッシュプルケーブルがキーシリンダのスライダを、押し込んだこととなっている。

キーシリンダのスライダが押し込んだ状態であるので、キーシリンダのローテータは回転でき（ストッパと干渉しない）、キープレートをLOCK位置まで回すことができる。（キープレートを抜き差しできる）

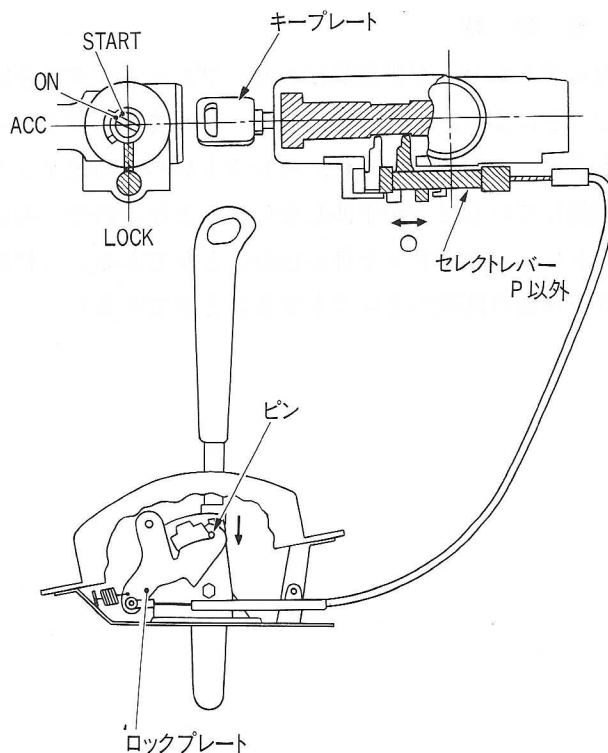


キーインタロック付シフトロック装置

(2) 作 動 時

セレクトレバーがP位置にあり、しかもイグニションキーがACCまたはONにある時、セレクトレバーのボタンを押すと、セレクトレバーのボタンと連動しているピンと、これと噛み合っているロックプレートの切り欠き部によってロックプレートが回転し、ロックプレートとキーシリンダを結合しているプッシュプルケーブルがキーシリンダのスライダを引き出すこととなる。(セレクトレバーのボタンを押すことができる前提条件として後述のシフトロック装置があり、ブレーキペダルを踏む必要がある)

この状態では、キーシリンダのローテータはストップと干渉し、キープレートをLOCK位置まで回すことはできない。(キープレートを抜き差しできない)



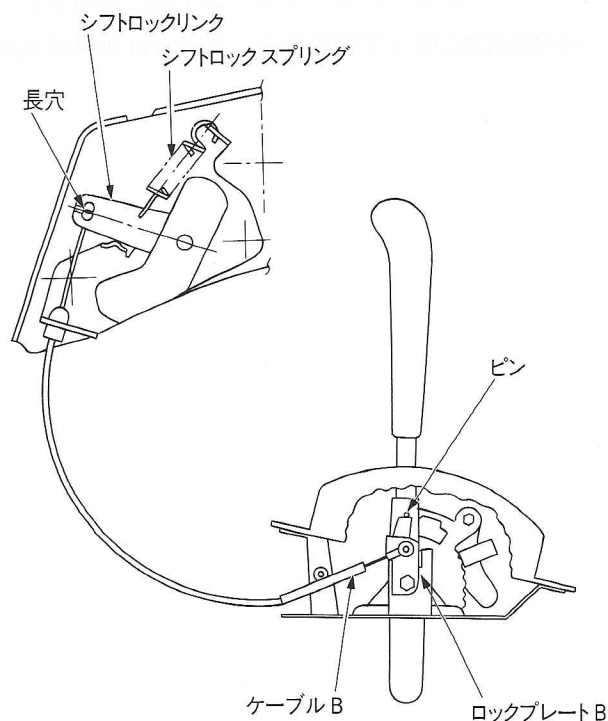
＜シフトロック装置＞

セレクトレバー部とブレーキペダル部をプッシュプルケーブルで連結し、ブレーキペダルを踏まないでP位置から他のセレクト位置へセレクトできない構造となっている。

(1) 作 動 時

セレクトレバーがP位置にあり、かつブレーキペダルを踏んでいない時は、セレクトレバーのボタンと連動しているピンが、ロックプレートと干渉するため、押し込むことができない。このため、ガイドプレートによってピンが規制されてP位置から他の位置へセレクトすることができない。(シフトロック)

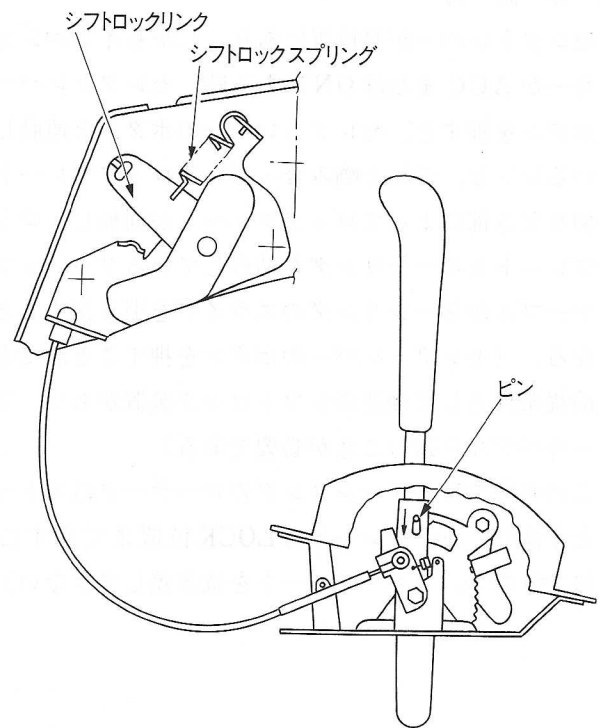
また、他の位置からP位置にする時は、P位置以外はロックプレートが外れているのでP位置にすることができる。



キーインタロック付シフトロック装置

(2) 解除 時

セレクトレバーがP位置にあり、ブレーキペダルを踏むことにより、結合しているケーブルでロックプレートがロック位置から外れ、セレクトレバーのボタンと連動しているピンが干渉しないこととなるので、セレクトレバーのボタンを押し込むことができる。(P位置から他の位置へセレクトすることができる)



＜セレクトレバー後退位置警報装置＞

セレクトレバーをR位置にすると、電子音でR位置にあることを知らせるセレクトレバー後退位置警報装置（リバース位置ウォーニングブザー）を採用し、セレクトレバーの誤操作防止を図っている。リバース位置ウォーニングブザーはステアリングコラム下部に装着されており、イグニションSWがONの時、R位置に入れるとブザーが断続的に鳴って警報する。この音は車外の人には聞こえない。

〔5〕 TT40型(4WD)

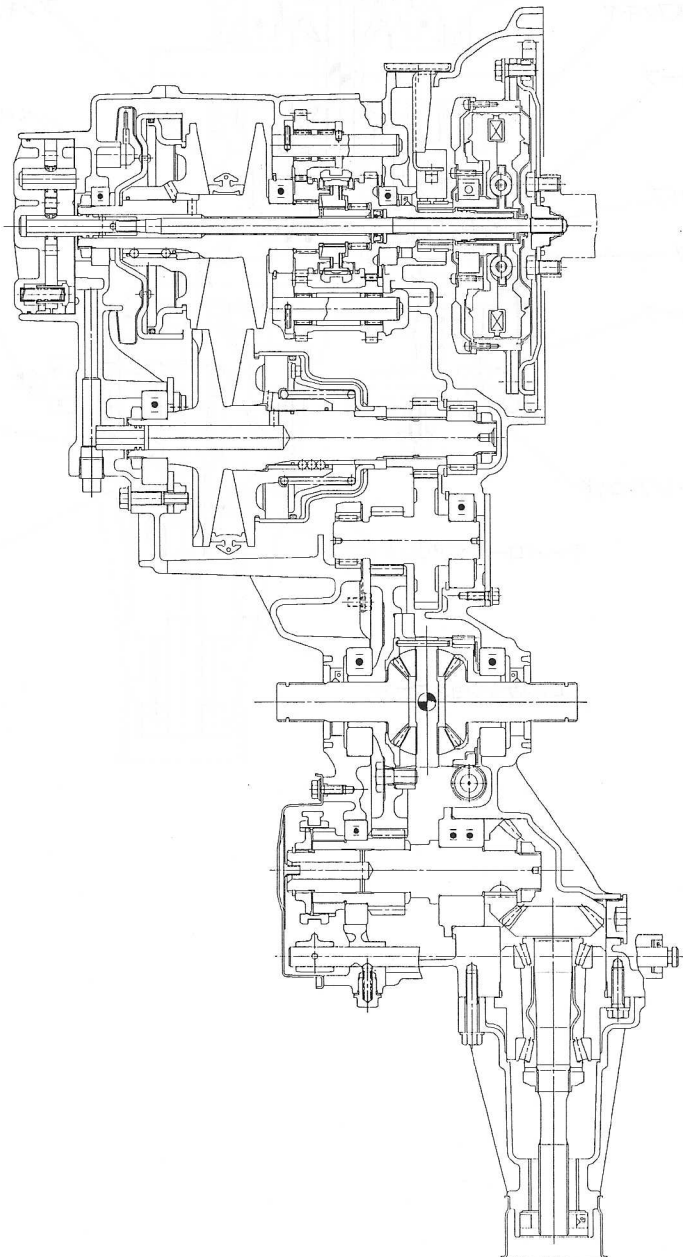
■ 概要

設計・資料 図

TT40型は4WDフルタイム用ECVTトランスミッションで、FWD用ECVT(TB40型)のフロントデファレンシャル後端にトランスファ装置を設けて4WDにしている。

型式は2種類を設定している。NA EMPi用(TT400SH1AA)とSC用(TT400SB1AA)は、コントロールケーブル、コントロールバルブ、ギヤ比仕様が異なり、またSC用はオイルクーラ用パイプが装着されている。

トランスファ装置の伝達ギヤはスパイラルベベルギヤを採用している。継続検査、点検整備および被けん引時等FWD走行を必要とする場合、手動で4WD→FWDの切換えができる機構を設けている。切換機構はトランスミッション上部に設けられているトランスファシフトロッドで行う。

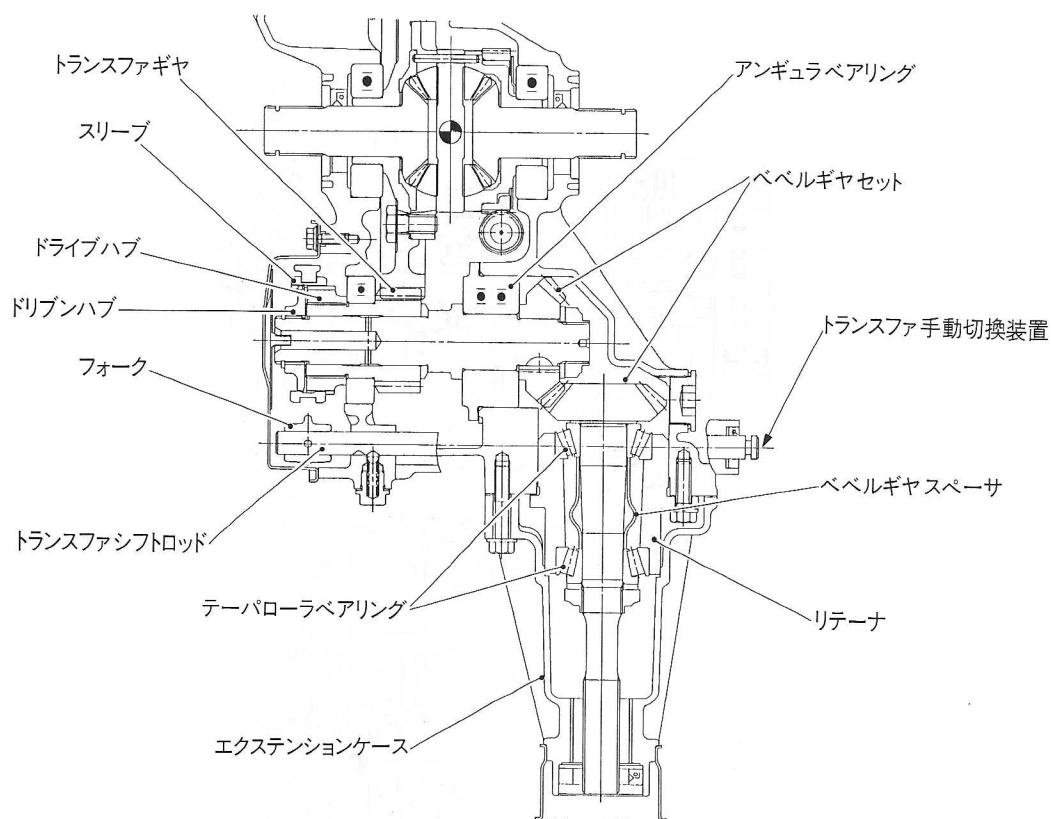


■ 構造・作動

4WDトランスファ

トランスファ装置は、FWD用ECVT(TB40型)のフロントデファレンシャルの後端に設けられており、後輪に駆動力を伝達している。

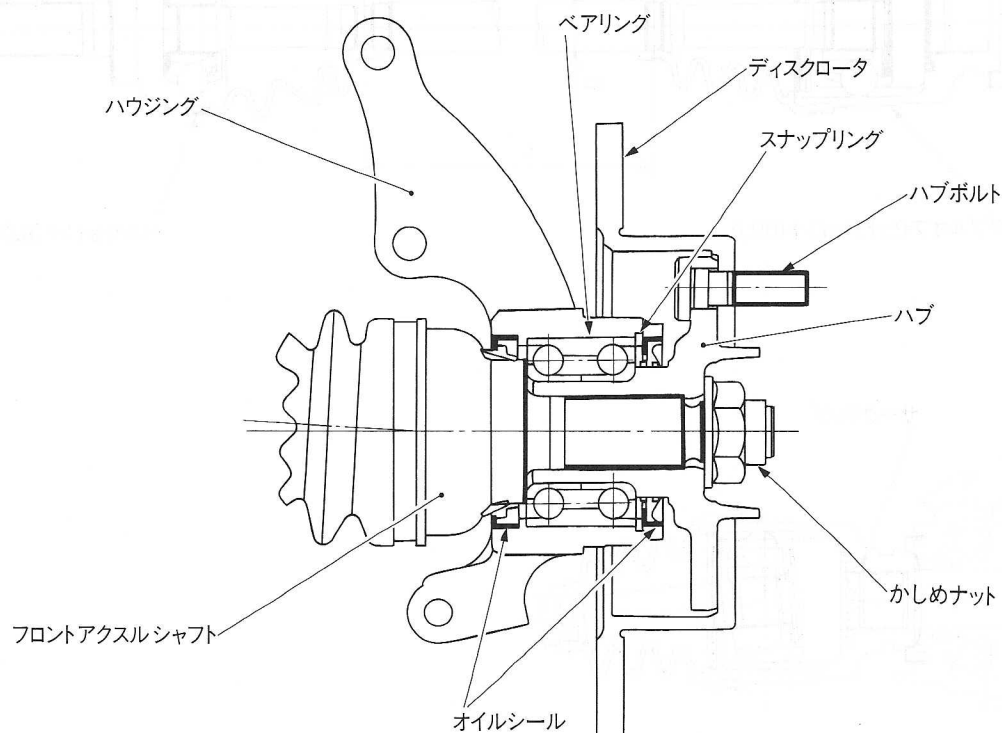
継続検査、点検整備作業時および被けん引時等に必要なFWD→4WDの切換えは、トランスミッション上部に設けられているトランスファシフトロッドで行う。



〔1〕 フロント アクスル ■ 概要

ベアリングのハブ乗せタイプの採用により、ハウジング、ハブ等の主要部品を新製した。

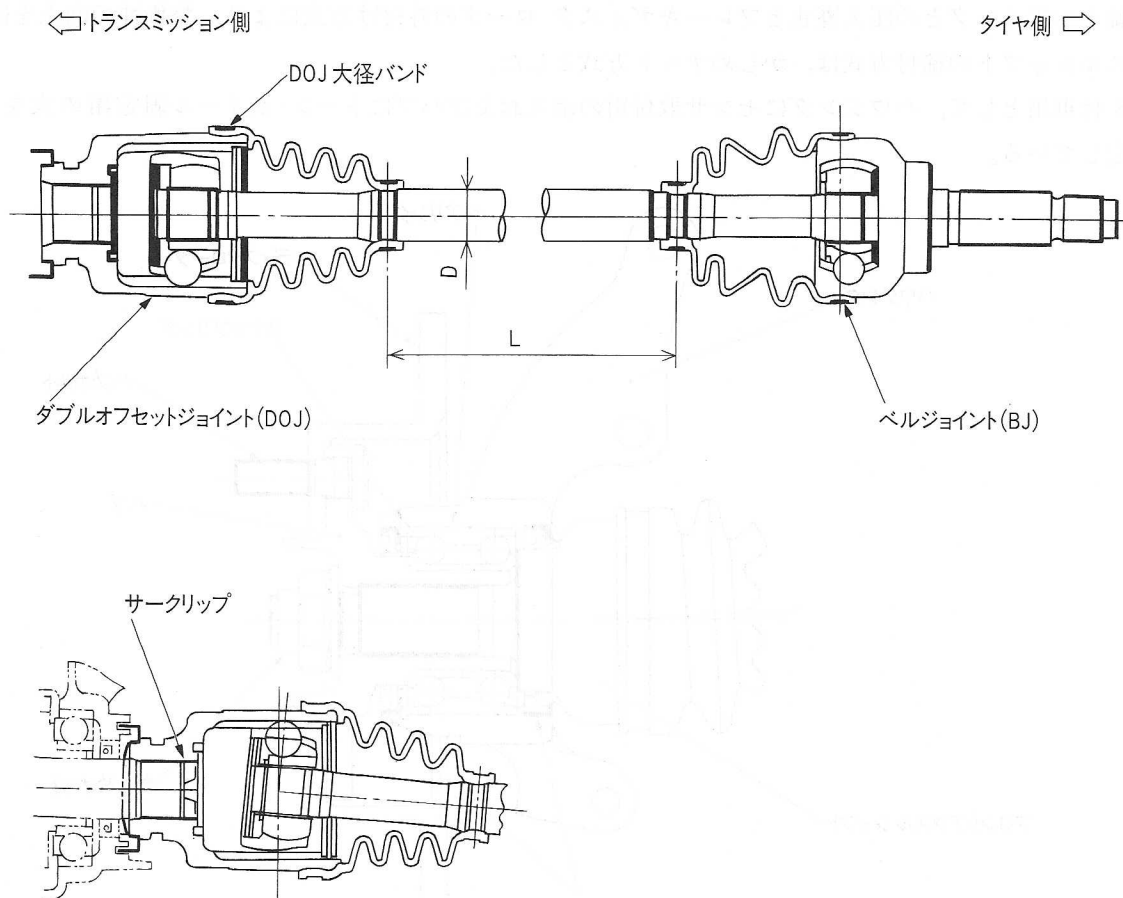
- ユニット ベアリング (アンギュラコンタクト ベアリング) を採用し、ラジアル ガタによるステアリングの直進付近での不感帯の排除と剛性の向上を図った。
- ハブはベアリングのインナレースに嵌合する方式を採用し、バランス精度の向上を図っている。
- 駆動軸とベアリングとの圧入廃止とブレーキディスク ロータの外付け方式により、整備性の向上を図った。
- アクスルシャフトの締付方式は、かしめナット方式とした。
- ABS 付車用として、ハウジングにセンサ取付用のボスおよびハブにトーン ホイール固定用の穴を設けたものを設定している。



	ABS 無車	ABS 付車		ABS 無車	ABS 付車
ハウジング			ハブ		
					トーンホイール 固定用穴(4箇所)

〔2〕 フロント アクスル シャフト ■ 概要

インボード側の等速ジョイントは軸方向に伸縮可能なダブル オフセット ジョイント(DOJ)(最大作動角23度)を、アウトボード側の等速ジョイントには作動角の大きいベル形ジョイント(BJ)(最大作動角46度)を採用した。トランスミッション側の結合方法は、サークリップ タイプとした。



トランスミッションとの結合部

項 目	車 種	NA MT	NA MT	NA ECVT	NA ECVT	SC MT	SC MT	SC ECVT	SC ECVT
		FWD	4WD	FWD	4WD	FWD	4WD	FWD	4WD
バンド間距離 〔L〕 (mm)	R H	340.9	345.2	←	←	332.7	←	←	←
	L H	179.3	172.6	←	←	159.5	←	←	←
シャフト径 (φD) (mm)		φ 21	←	←	←	φ 23	←	←	←
サイズ区分	DOJ	71 A C	←	←	←	79 A C	←	←	←
	B J	71 A C	←	←	←	75 A C	←	←	←
シャフトの識別 (DOJ大径バンド色)	R H	—	褐色	←	←	—	—	—	—
	L H	—	褐色	←	←	—	—	—	—

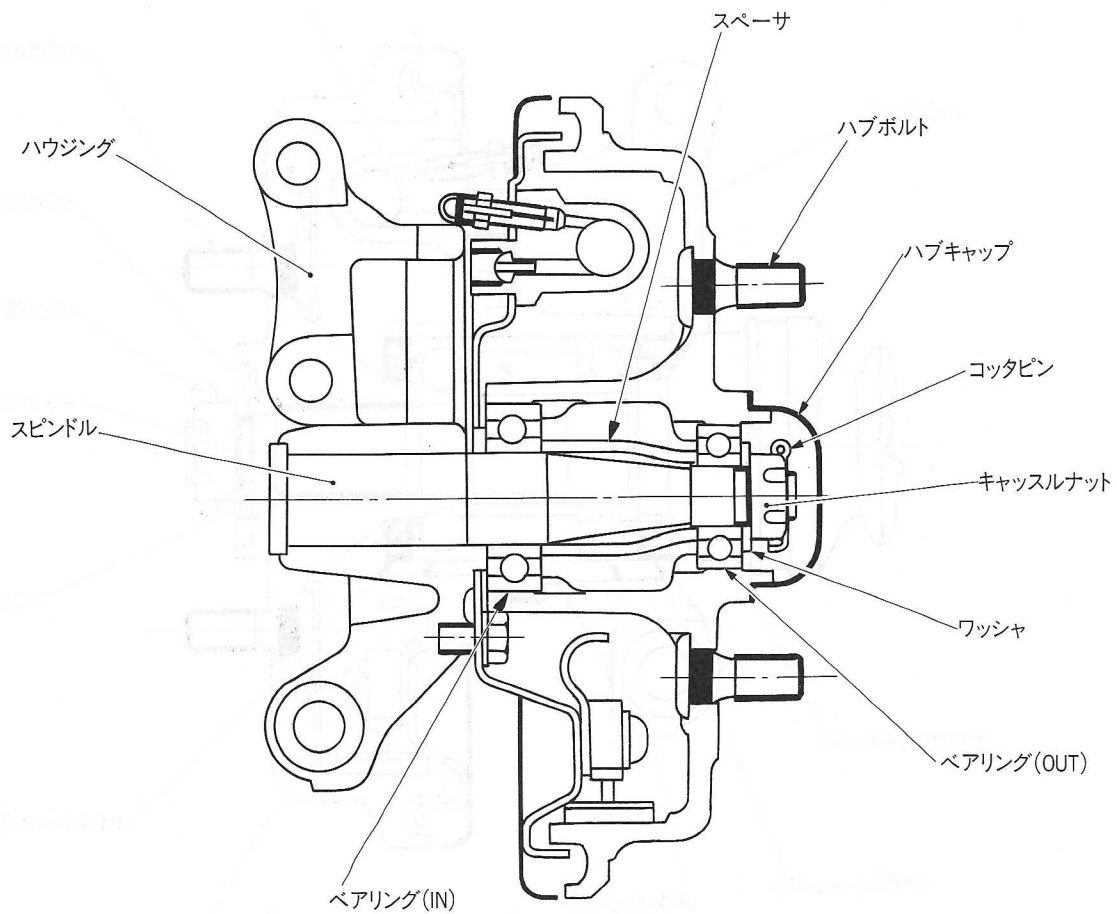
〔3〕 リヤ アクスル ■ 概要

リヤ サスペンション新規構造の採用によりハウジングを新製した。

＜FWD車＞

リヤ アクスル スピンドルはハウジングに圧入され、ブレーキ ドラムはベアリングを介してスピンドルに取付けられる。

- アクセル ナットはキャッスル ナット方式とし、コッタピンを使用する。

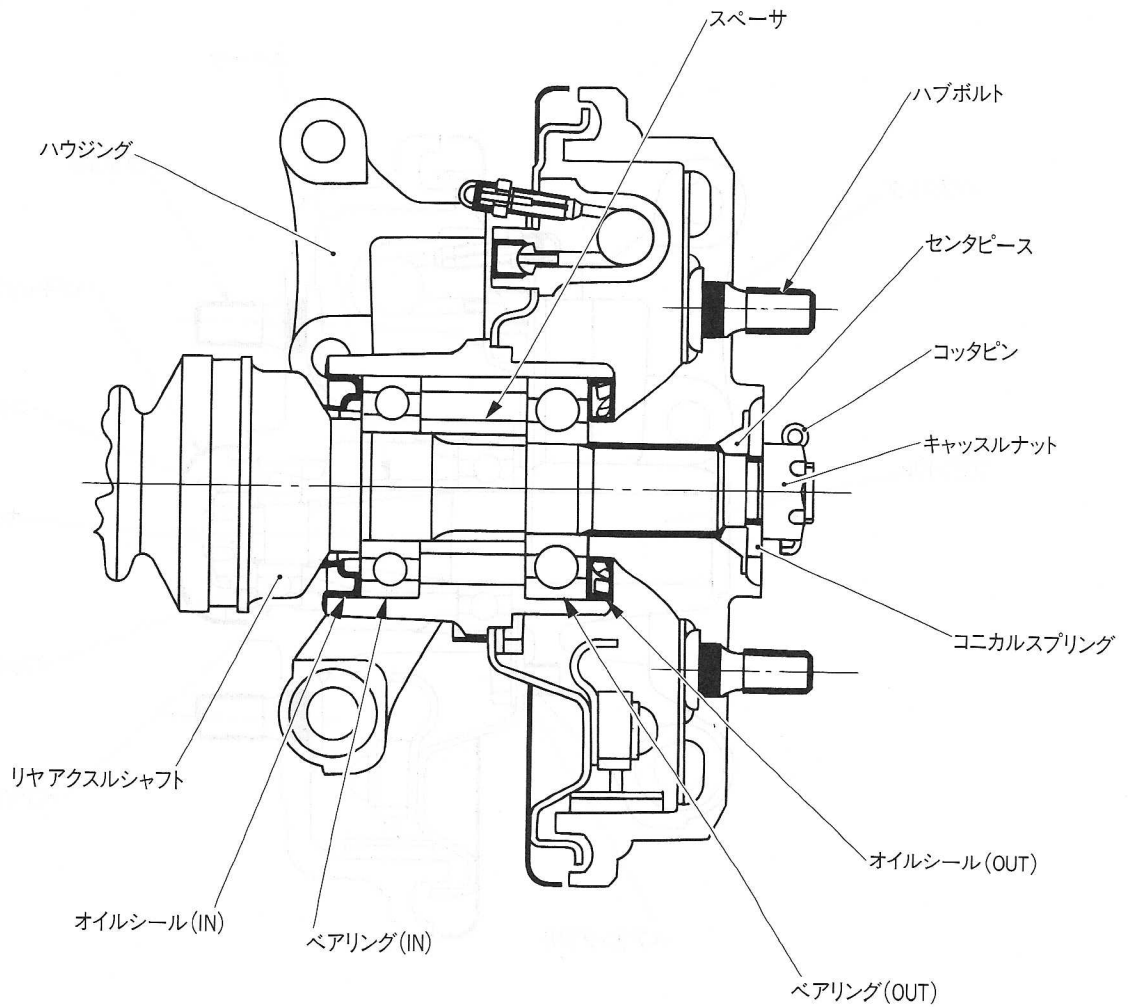


リヤ アクスル

＜ 4WD車 ＞

リヤ アクスルシャフトはハウジングに圧入され、ブレーキ ドラムはベアリングを介してアクスルシャフトに取付けられる。

- アクスル ナットはキャッスル ナット方式とし、コッタピンを使用する。

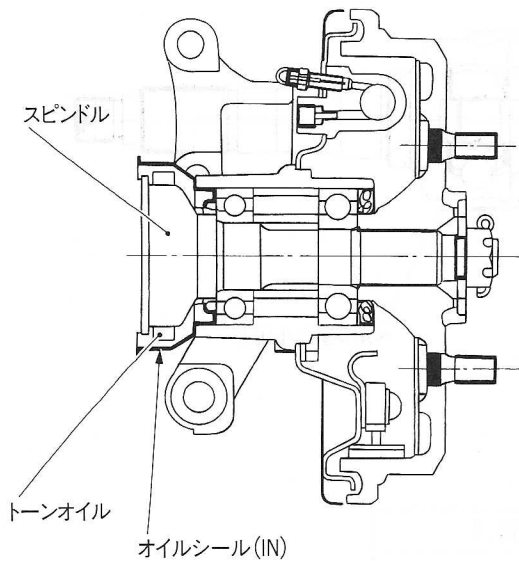


リヤ アクスル

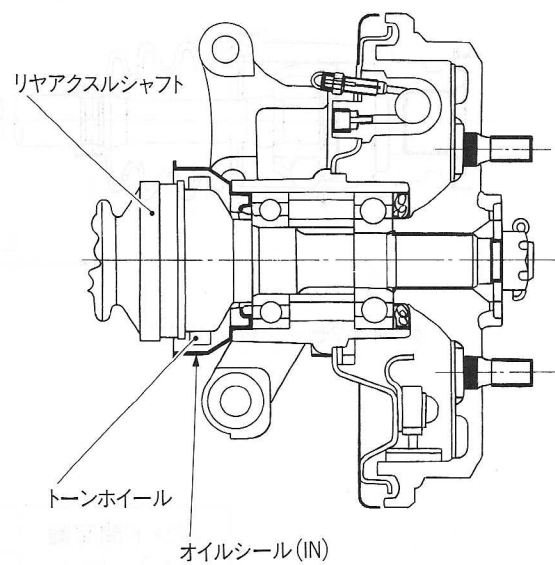
＜ABS付車＞

ABS付車用として、ハウジングにセンサ取付用の穴を設け、インナ オイルシールを新製した。また、FWD車に対してはドライブ シャフトのかわりにスピンドルを新製した。

＜FWD車＞



＜4WD車＞



	ABS無車	ABS付車
ハウジング	右記センサ取付用ボス部加工無	

	ABS無車	ABS付車
インナ オイルシール		

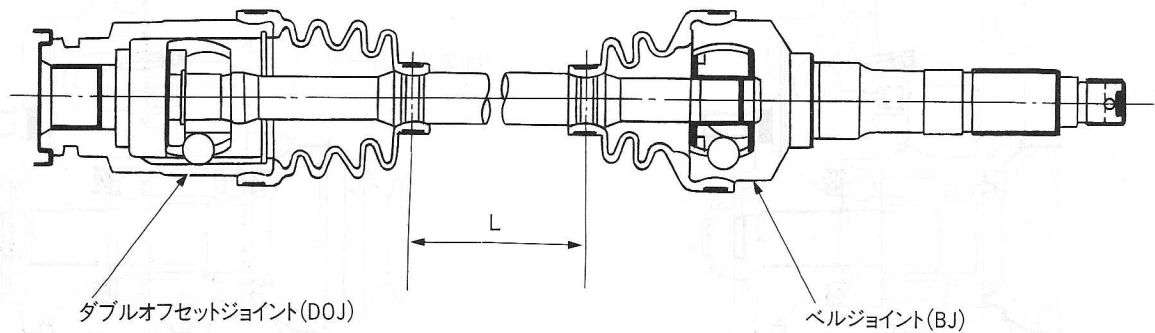
〔4〕 リヤ アクスルシャフト(4WD車) ■ 概要

インボード側の等速ジョイントは軸方向に伸縮可能なダブル オフセット ジョイント(DOJ)(最大作動角23度)を、アウトボード側の等速ジョイントには作動角の大きいベル形ジョイント(BJ)(最大作動角46度)を採用した。

リヤ デファレンシャル側の結合方法は、フロント アクスル シャフトと同様にサークリップ タイプとした。ABS車用は BJ 部にトーン ホイールを圧入している。

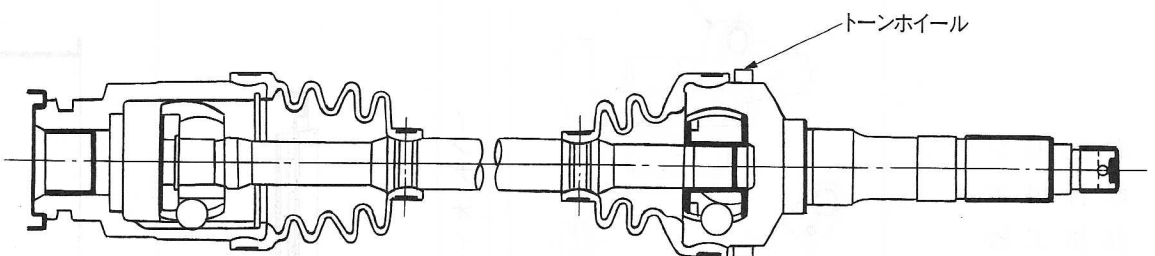
⇐ デファレンシャル側

タイヤ側 ⇨



バンド間距離 〔L〕 (mm)	R H	232.8
	L H	199.0
サイズ区分	DOJ	68 A C
	BJ	68 A C

〈ABS付車〉

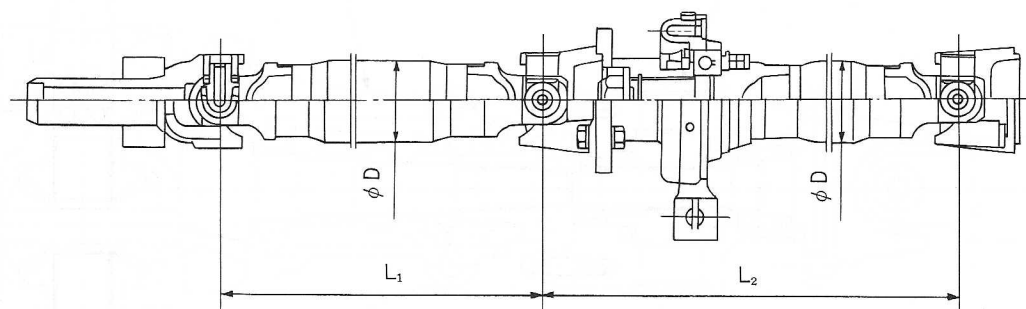


〔5〕 プロペラ シャフト(4WD車) ■ 概要

2分割3ジョイント標準型プロペラ シャフトを採用している。

◁ トランスミッション側

リヤ デファレンシャル側 ▷



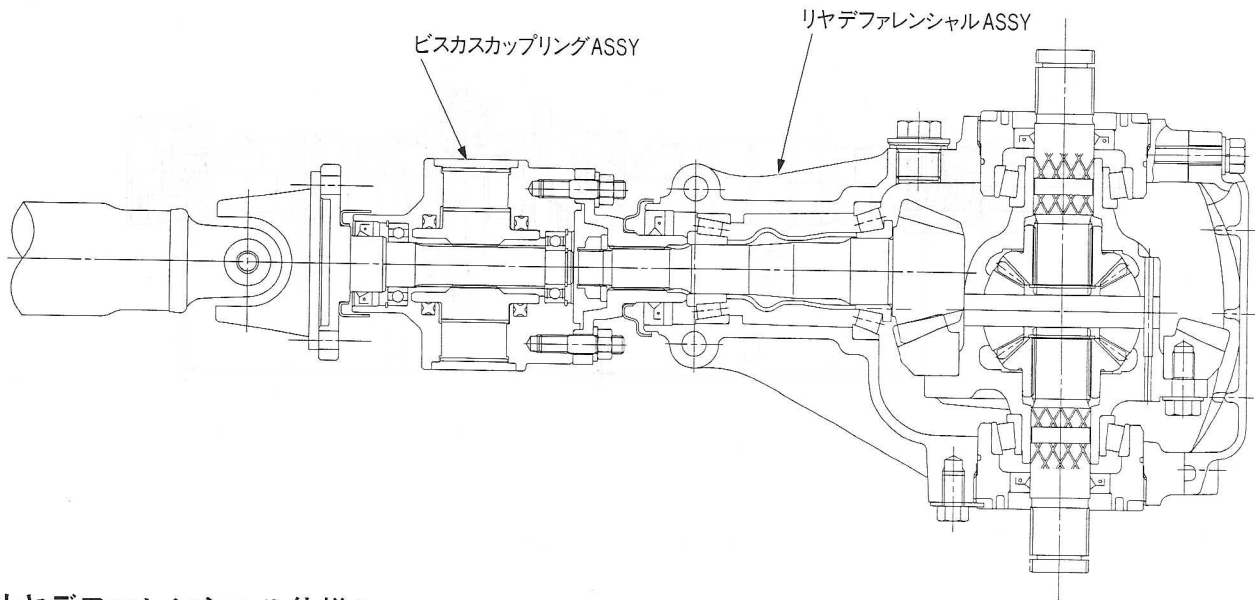
車 種		セレクトティブ 4WD	フルタイム 4WD
ジョイント間距離 (mm)	L ₁	794	794
	L ₂	887.8	773.9
シャフト 径 (mm)	φ D	45	45

[6] リヤファイナル ドライブ(4WD車)

■ 概要

リヤデファレンシャルは標準タイプを採用し、MT用、ECVT用とでギヤ比を変えている。また リヤアクスルシャフト DOJ との結合部はサークリップ方式を採用している。

フルタイム4WDシステムは、ビスカス カップリングを、プロペラシャフト上のリヤデファレンシャル前に外付方式で設けてシンプルな構造としている。



＜リヤデファレンシャル仕様＞

	MT用 (VK1RAP)	ECVT用 (VK1RBP)
デファレンシャルギヤ比	3.700	3.900
リングギヤ歯数	37 枚	39 枚
ドライブピニオン歯数	10 枚	10 枚
ピニオン数	2	2

＜ビスカスカップリングの組合わせ＞

セレクトィブ4WD	ビスカスカップリングなし
フルタイム4WD	ビスカスカップリング有り

＜ビスカス カップリング＞

ビスカス カップリングは前後輪間の回転差によって粘性トルク(ビスカス トルク)を発生させ、前後輪間の差動制限と前後の駆動トルク配分を自動的に行う。ビスカス カップリングを装着することにより、例えば前輪がぬかるみ等でタイヤのグリップを失い、空転するような場合は、ビスカス カップリング部に生じる回転差に応じたビスカス トルクを前輪から後輪へ伝えるため、後輪まで駆動力を失うことにはならない。

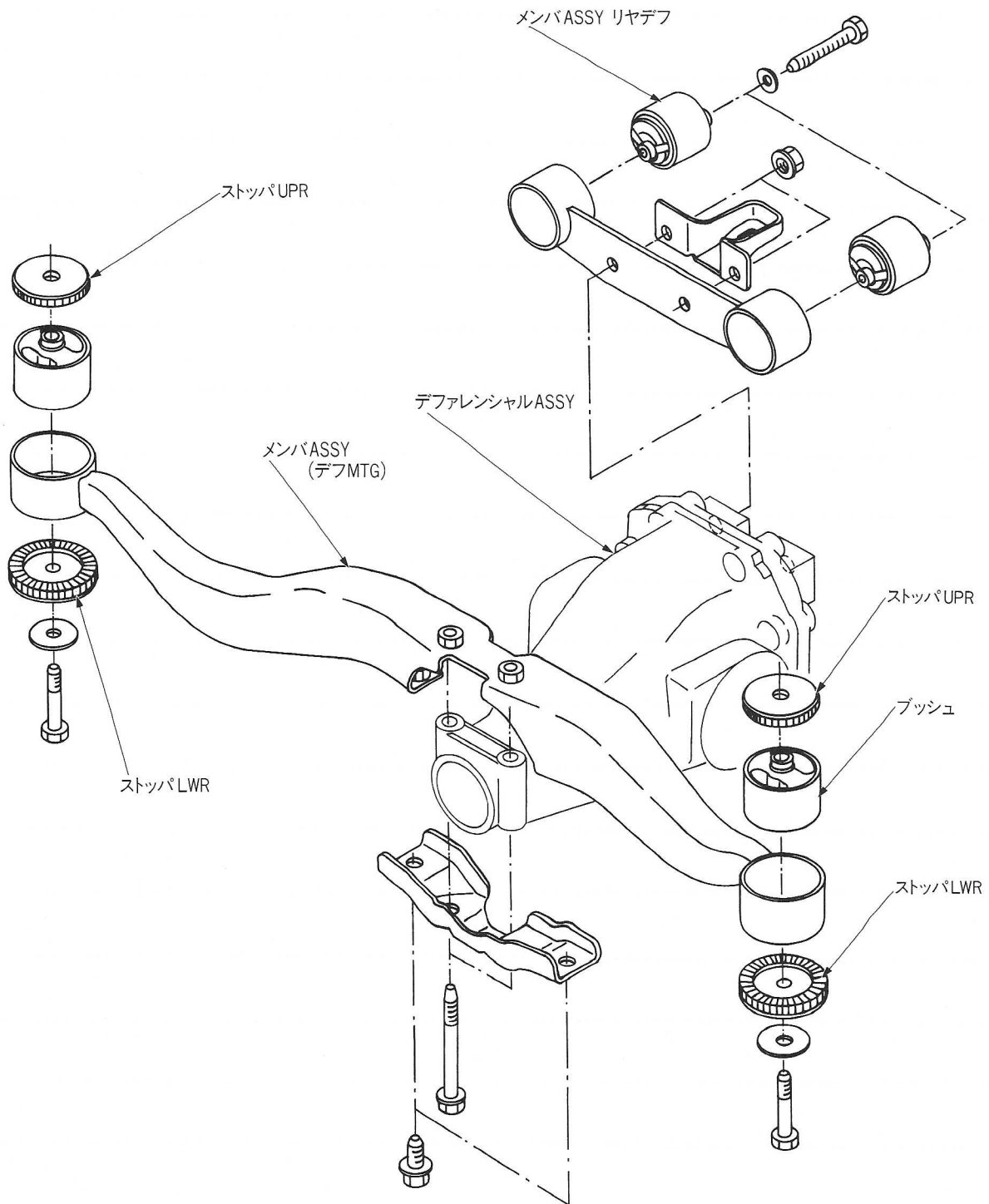
ビスカス カップリングのハウジング内部には、アウト プレート(プレート外周部はハウジング内側スプラインと嵌合) インナ プレート(プレート内周部はハブ外側スプラインと嵌合) が交互に組合わされた構造になっている。

アウト プレート外周部には、その間隔を規制するスペーサリングが挟み込まれていて位置決めされているが、インナ プレートには位置決めはなく、ハブのスプライン上を軸方向にある程度動くことがある。

ハウジング内部の空間には、高粘度のシリコンオイルと空気の混合物が封入されており、前後の回転差が大きくなって中のシリコンオイルが高圧になっても、トランスミッション内に漏れ出したりしないようXーリングで密封している。

[7] リヤデフ マウンティング ■ 概要

リヤデファレンシャルは前後のメンバに強固に取付けられ、フロントメンバはボデーに、リヤメンバはクロスメンバにブッシュを介してフローティング取付けとし、振動・騒音のボデーへの伝達低減を図っている。



MEMO

第1章 ロケットエンジンで飛ぶロケットエンジンで飛ぶ (1)

Handwritten notes and diagrams on lined paper. The diagrams show a rocket engine with various components labeled in Japanese, including 'エンジン' (Engine), 'ノズル' (Nozzle), 'チャンバー' (Chamber), 'バルブ' (Valve), 'ピストン' (Piston), 'シリンダー' (Cylinder), 'クランク' (Crank), 'コネクティングロッド' (Connecting Rod), 'カム' (Cam), 'カムフォロワー' (Cam Follower), 'カムシャフト' (Cam Shaft), 'カムタイミング' (Cam Timing), 'カムプロファイル' (Cam Profile), 'カムリフト' (Cam Lift), 'カムクリアランス' (Cam Clearance), 'カムバネ' (Cam Spring), 'カムシャフトベアリング' (Cam Shaft Bearing), 'カムシャフトシール' (Cam Shaft Seal), 'カムシャフトオイル' (Cam Shaft Oil), 'カムシャフトオイルポンプ' (Cam Shaft Oil Pump), 'カムシャフトオイルフィルター' (Cam Shaft Oil Filter), 'カムシャフトオイルライン' (Cam Shaft Oil Line), 'カムシャフトオイルポート' (Cam Shaft Oil Port), 'カムシャフトオイルキャップ' (Cam Shaft Oil Cap), 'カムシャフトオイルドレーン' (Cam Shaft Oil Drain), 'カムシャフトオイルレベル' (Cam Shaft Oil Level), 'カムシャフトオイル警告灯' (Cam Shaft Oil Warning Light), 'カムシャフトオイル警告音' (Cam Shaft Oil Warning Sound), 'カムシャフトオイル警告音の音量' (Cam Shaft Oil Warning Sound Volume), 'カムシャフトオイル警告音の音質' (Cam Shaft Oil Warning Sound Quality), 'カムシャフトオイル警告音の音圧' (Cam Shaft Oil Warning Sound Pressure), 'カムシャフトオイル警告音の音速' (Cam Shaft Oil Warning Sound Speed), 'カムシャフトオイル警告音の音波' (Cam Shaft Oil Warning Sound Wave), 'カムシャフトオイル警告音の音場' (Cam Shaft Oil Warning Sound Field), 'カムシャフトオイル警告音の音環境' (Cam Shaft Oil Warning Sound Environment), 'カムシャフトオイル警告音の音文化' (Cam Shaft Oil Warning Sound Culture), 'カムシャフトオイル警告音の音芸術' (Cam Shaft Oil Warning Sound Art), 'カムシャフトオイル警告音の音科学' (Cam Shaft Oil Warning Sound Science), 'カムシャフトオイル警告音の音技術' (Cam Shaft Oil Warning Sound Technology), 'カムシャフトオイル警告音の音産業' (Cam Shaft Oil Warning Sound Industry), 'カムシャフトオイル警告音の音経済' (Cam Shaft Oil Warning Sound Economy), 'カムシャフトオイル警告音の音社会' (Cam Shaft Oil Warning Sound Society), 'カムシャフトオイル警告音の音政治' (Cam Shaft Oil Warning Sound Politics), 'カムシャフトオイル警告音の音法律' (Cam Shaft Oil Warning Sound Law), 'カムシャフトオイル警告音の音倫理' (Cam Shaft Oil Warning Sound Ethics), 'カムシャフトオイル警告音の音道徳' (Cam Shaft Oil Warning Sound Morality), 'カムシャフトオイル警告音の音宗教' (Cam Shaft Oil Warning Sound Religion), 'カムシャフトオイル警告音の音哲学' (Cam Shaft Oil Warning Sound Philosophy), 'カムシャフトオイル警告音の音美学' (Cam Shaft Oil Warning Sound Aesthetics), 'カムシャフトオイル警告音の音文学' (Cam Shaft Oil Warning Sound Literature), 'カムシャフトオイル警告音の音音楽' (Cam Shaft Oil Warning Sound Music), 'カムシャフトオイル警告音の音演劇' (Cam Shaft Oil Warning Sound Drama), 'カムシャフトオイル警告音の音映画' (Cam Shaft Oil Warning Sound Film), 'カムシャフトオイル警告音の音テレビ' (Cam Shaft Oil Warning Sound Television), 'カムシャフトオイル警告音の音ラジオ' (Cam Shaft Oil Warning Sound Radio), 'カムシャフトオイル警告音の音インターネット' (Cam Shaft Oil Warning Sound Internet), 'カムシャフトオイル警告音の音スマートフォン' (Cam Shaft Oil Warning Sound Smartphone), 'カムシャフトオイル警告音の音タブレット' (Cam Shaft Oil Warning Sound Tablet), 'カムシャフトオイル警告音の音スマートテレビ' (Cam Shaft Oil Warning Sound Smart TV), 'カムシャフトオイル警告音の音スマート冷蔵庫' (Cam Shaft Oil Warning Sound Smart Refrigerator), 'カムシャフトオイル警告音の音スマート洗濯機' (Cam Shaft Oil Warning Sound Smart Washing Machine), 'カムシャフトオイル警告音の音スマート乾燥機' (Cam Shaft Oil Warning Sound Smart Dryer), 'カムシャフトオイル警告音の音スマートエアコン' (Cam Shaft Oil Warning Sound Smart Air Conditioner), 'カムシャフトオイル警告音の音スマート冷蔵庫' (Cam Shaft Oil Warning Sound Smart Refrigerator), 'カムシャフトオイル警告音の音スマート洗濯機' (Cam Shaft Oil Warning Sound Smart Washing Machine), 'カムシャフトオイル警告音の音スマート乾燥機' (Cam Shaft Oil Warning Sound Smart Dryer), 'カムシャフトオイル警告音の音スマートエアコン' (Cam Shaft Oil Warning Sound Smart Air Conditioner).