

2 シャシー

2・1	Vフレックスフルタイム4WD	2-2
	システム概要	2-3
	構成部品	2-5
2・2	オートマチックトランスアクスル	2-8
	トルクコンバーター	2-10
	オートマチックトランスアクスル	2-10
	インジケータ	2-28
	シフトコントロール	2-28
	シフトロックシステム	2-29
2・3	サスペンション & アクスル	2-30
	サスペンション全般	2-30
	フロントサスペンション	2-33
	2WD車用リヤサスペンション	2-34
	4WD車用リヤサスペンション	2-35
	スカイフックTEMS	2-37
	アクスル	2-47
	サスペンションメンバー	2-49
2・4	ステアリング	2-50
2・5	ブレーキ	2-56
	ブレーキ	2-58
	ABS	2-62
	TRC	2-70
2・6	その他のシャシー部品	2-78

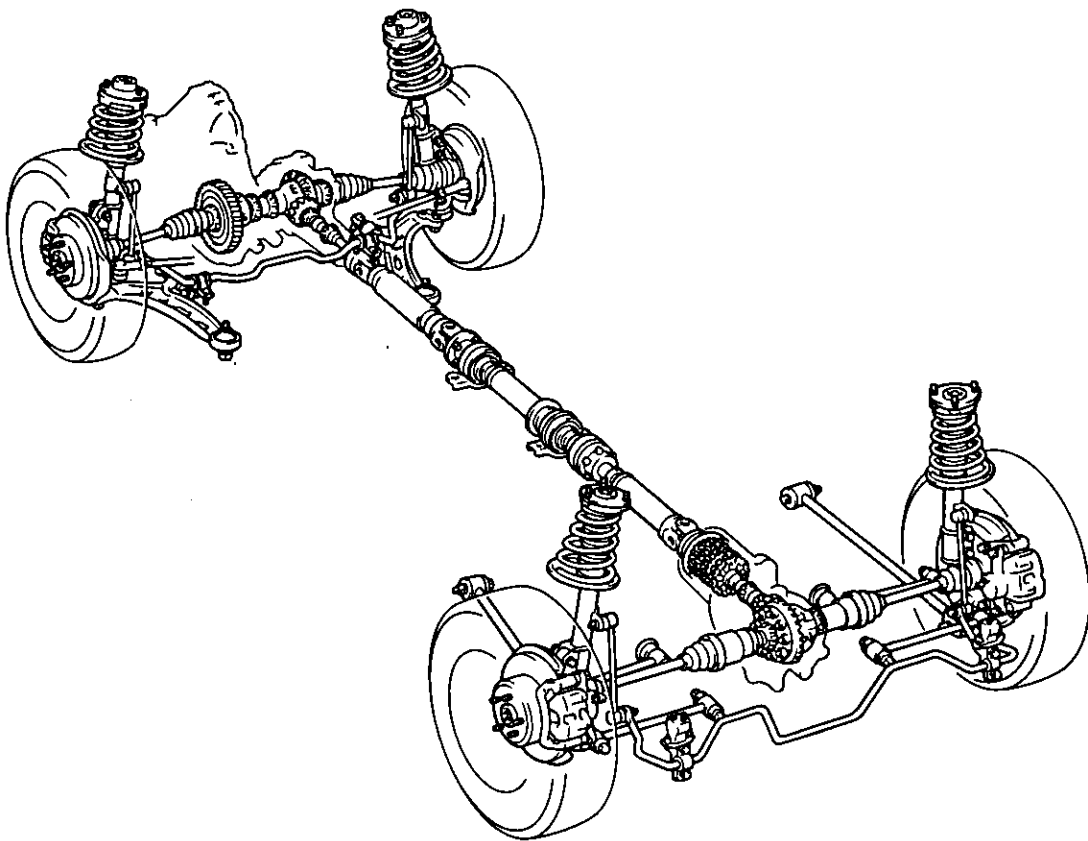
2・1

Vフレックスフルタイム4WD

■概要

Vフレックスフルタイム4WDは、リヤディファレンシャルの入力部直前に差動回転数感応型のビスカスカップリングを配置し、前後輪間に回転数差が発生した場合、ただちに後輪に駆動力を伝達し、さまざまな路面で安定した操縦性・安定性を実現します。なお、ビスカスカップリングは、旋回時などの前後輪の回転数差も吸収しています。

Vフレックスフルタイム4WDは、フルタイム4WDのようなトランスアクスル部にセンターディファレンシャル・差動制限機構が不要でシステムが簡素化されるとともに、後輪の駆動力配分が小さいため、トランスファー、リヤディファレンシャルを小型化することができ、4WDシステムを軽量化できます。



Vフレックスフルタイム4WD

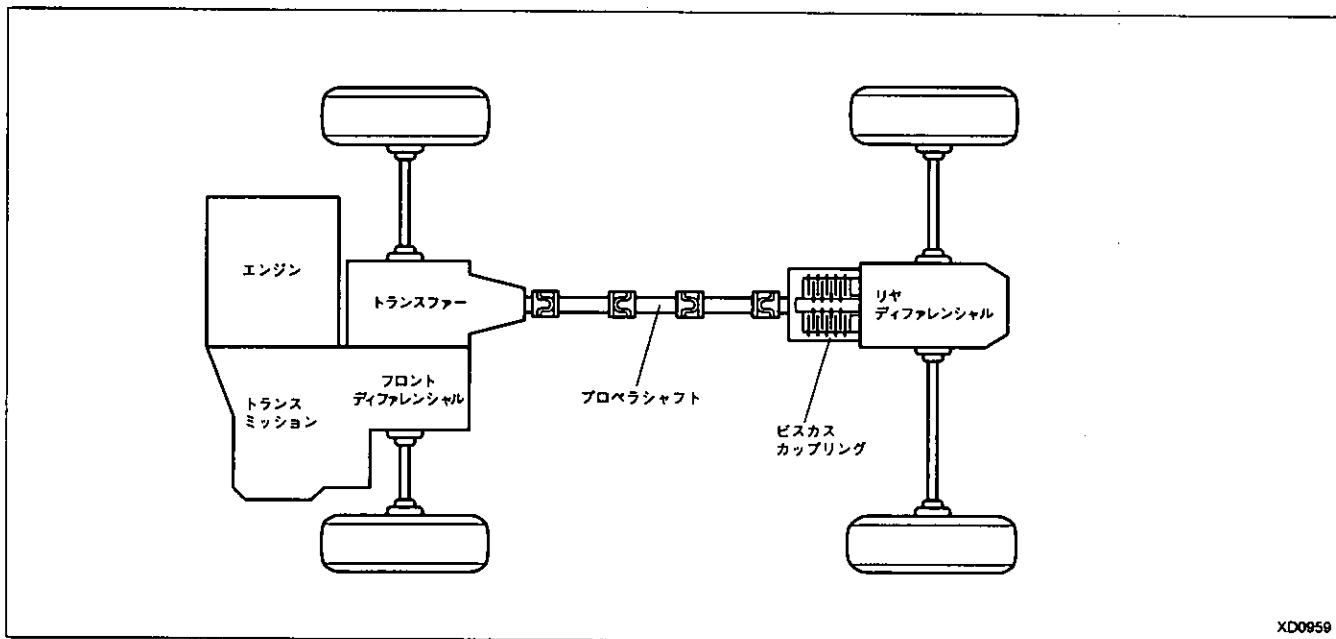
XD0958

■機構説明

□システム概要

1. システムの特徴

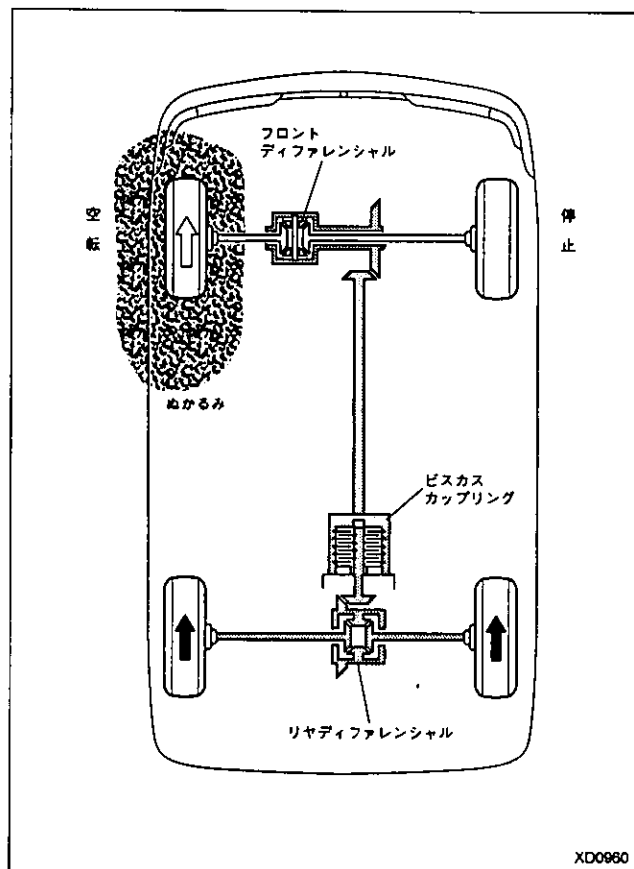
- Vフレックスフルタイム4WDは、リヤディファレンシャル部に設定されたビスカスカップリングがセンターデフ機能と差動制限機能を合わせ持つことで、フルタイム4WDのようなセンターデフ機構および差動制限機構を不要とし、システムの簡素化および小型・軽量化を実現した4WD機構です。



XD0959

2. システム機能

- 通常の直線走行など、前・後輪に回転数差が微少な場合はビスカスカップリングの発生トルクが小さくFFに近い状態で走行しています。
- コーナリング時や彎道、登坂時、発進時、加速時など、前後輪に回転数差が生じた場合には、ビスカスカップリングが作用し、後輪に駆動力が伝達され4WD状態となります。



XD0960

3. ビスカスカップリング概要

●ビスカスカップリングは、シリコンオイルの持つ粘性によりオイルがせん断されるときに発生するせん断応力を利用してトルク伝達を行うもので、一種の液体クラッチと言えます。

Vフレックスフルタイム4WDでは、プレート形状の最適化により前後輪の最適な差動トルク特性を実現するとともに、回転時のアンバランス低減をはかり、優れた静粛性を実現しました。

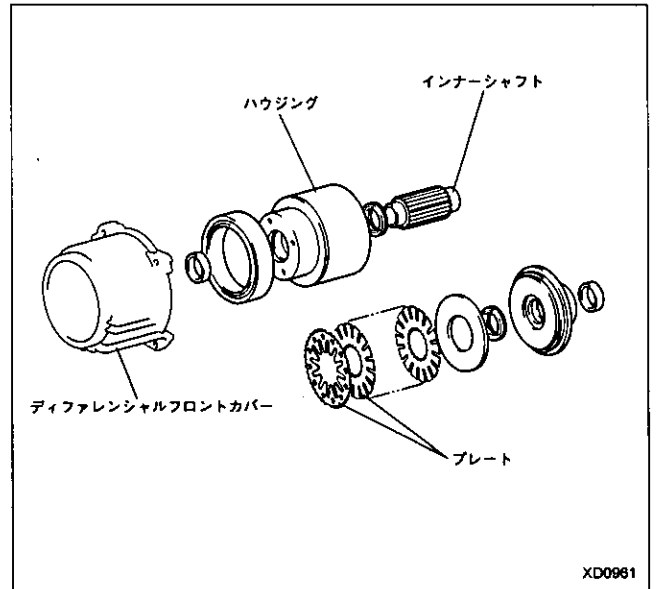
▶構造と作動

【1】ビスカスカップリング

ハウジングとインナーシャフトにはそれぞれスプラインが設けてあり、ハウジング側にはプロペラシャフト、インナーシャフトはスプラインによりドライブピニオンとつながっています。

カップリング内部には多数のプレートとシリコンオイルが組み入れられ、後輪の駆動力伝達を行っています。なお、ビスカスカップリングは非分解式となっています。

ディファレンシャルフロントカバーは放熱性および軽量化のためアルミ製としました。



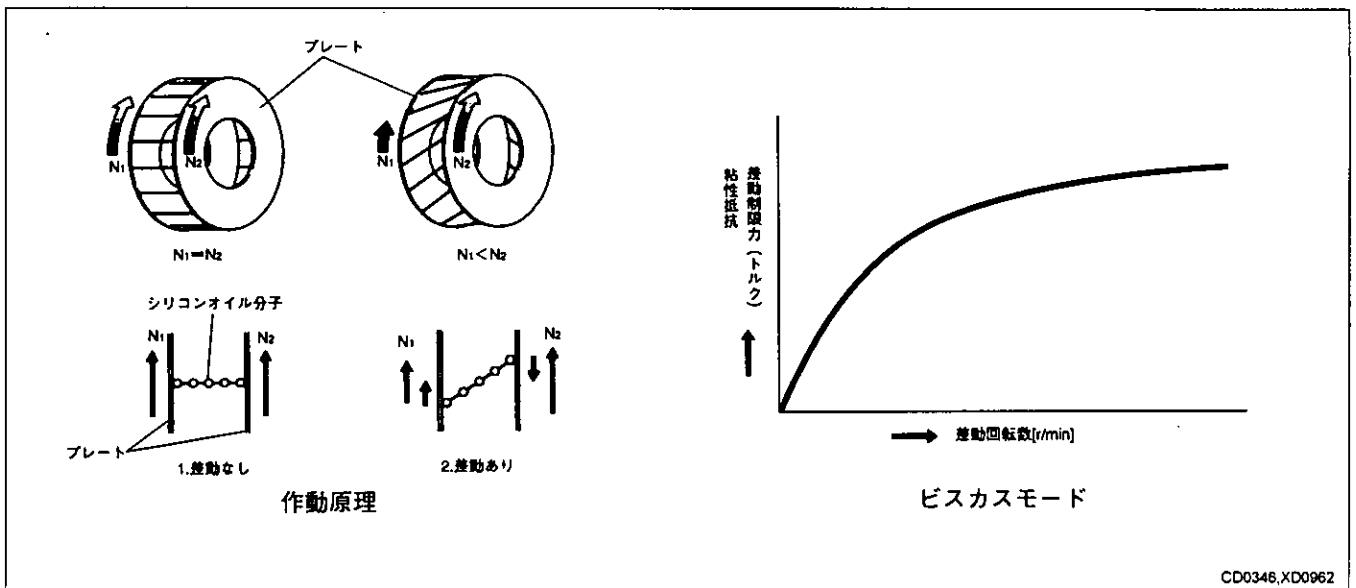
【2】ビスカスカップリング作動

〔1〕差動なしのとき

隣り合うプレート間にあるシリコンオイルはプレートと同回転し、粘性による抵抗は生じません

〔2〕差動ありのとき

プレートに接触しているシリコンオイルの分子はプレートと同速度で動こうとするため、両プレートに回転差が生じると分子間が引っ張られ、せん断応力を生じます。このため、回転数の大きいプレート (N_2) には回転方向と逆方向に抵抗 F_2 が働き、また反対に回転数の小さいプレート (N_1) には、抵抗 F_2 と同じ大きさの F_1 が回転方向に作用します。

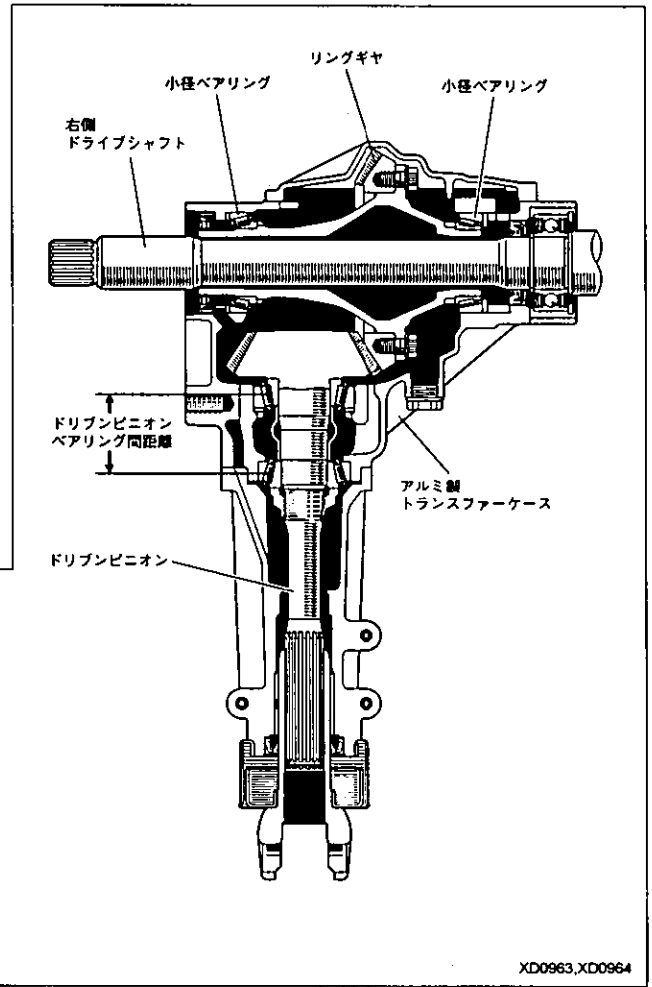


CD0346, XD0962

□構成部品

1. トランスファー部

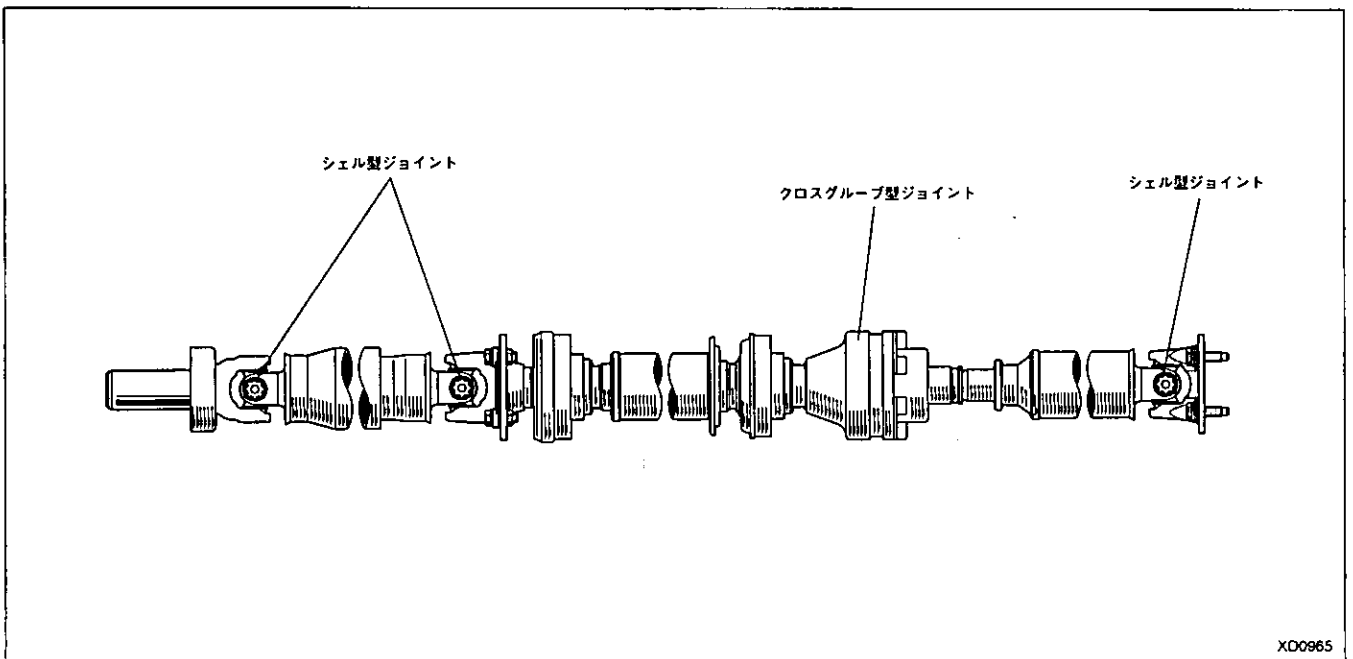
- トランスアクスルのドライブシャフトアウトプット部の右側に配置されています。ディファレンシャルケースに入力された駆動力を90度方向を変えて後方に出力します。
- リングギヤとドリブンピニオンのオフセット量を大きくするとともにドリブンピニオンベアリング間を短くし、小径リングギヤマウントベアリングの採用などにより搭載性の向上をはかりました。
- 少油量での潤滑性能を確保することにより、攪拌抵抗を低減し、省燃費化をはかりました。
- なお、詳しい構造と作動はオートマチックトランスアクスルのA541F型+MF1A型を参照して下さい。



XD0963, XD0964

2. プロペラシャフト

- プロペラシャフトは、シェル型+クロスグループ型等速ジョイントを採用した4ジョイント式を採用しました。



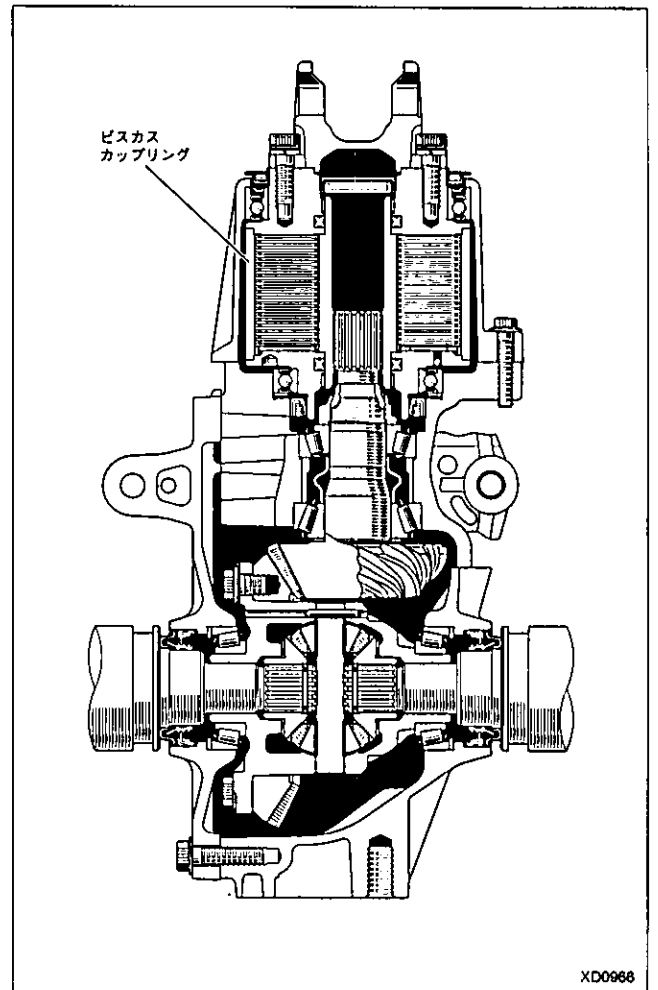
XD0965

3. リヤディファレンシャル

- ビスカスカップリング一体式の小型・軽量なリヤディファレンシャルを採用しました。
- リヤディファレンシャルは、減速比を2.277、リングギヤ6"サイズを採用しました。

仕様

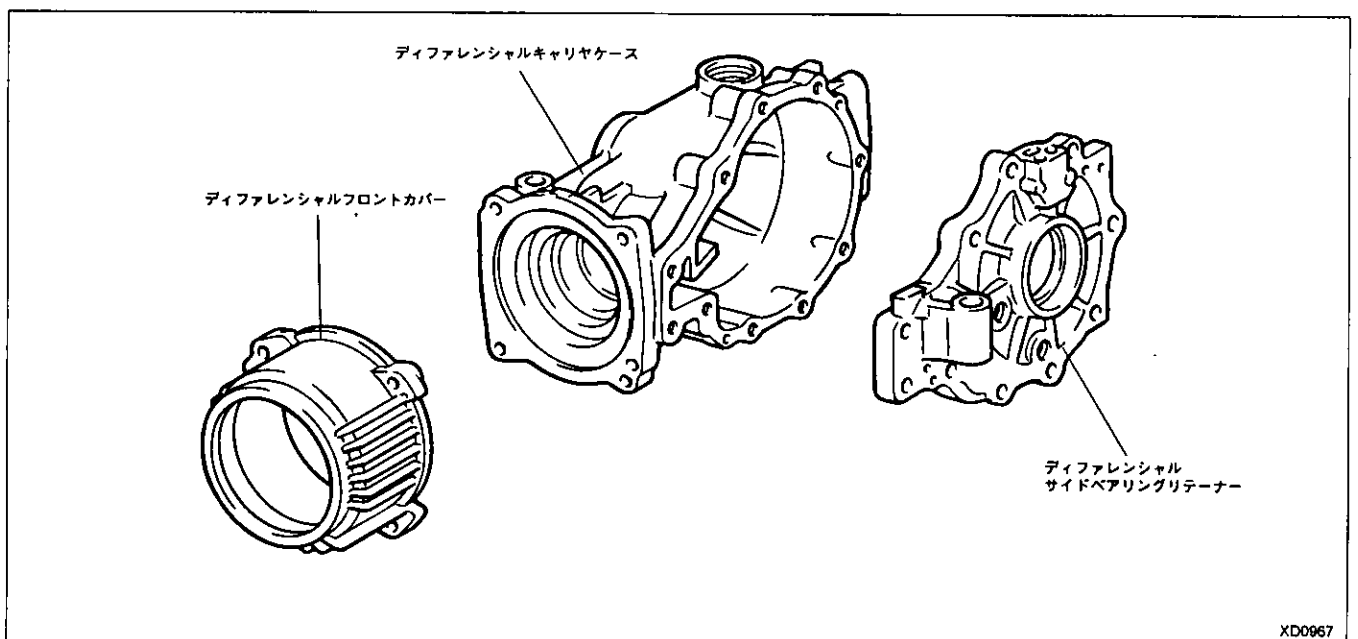
型式	F15SV
リングギヤサイズ	6"
減速比	2.277
リングギヤ歯数	41
ドライブピニオン歯数	18
ピニオン数	2
使用オイル名称	トヨタ純正ハイポイドギヤオイルSX



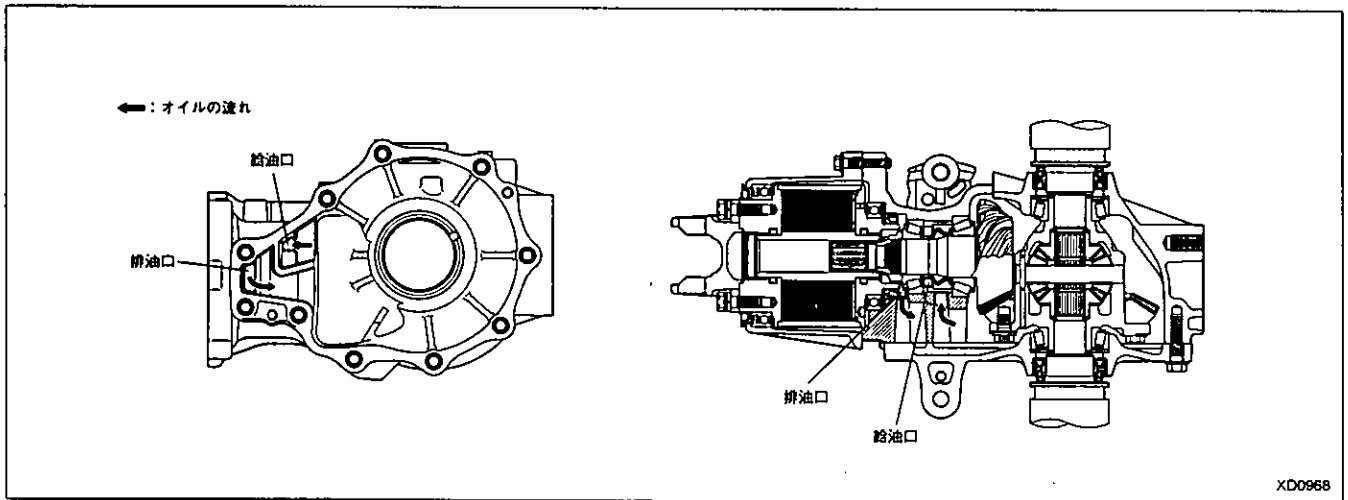
▶構成部品の構造と作動

【1】リヤディファレンシャルケース

左右分割式のアルミ製キャリアケースを採用して大幅な軽量化をはかるとともに、効果的なリブ配置により高剛性化を実現しました。

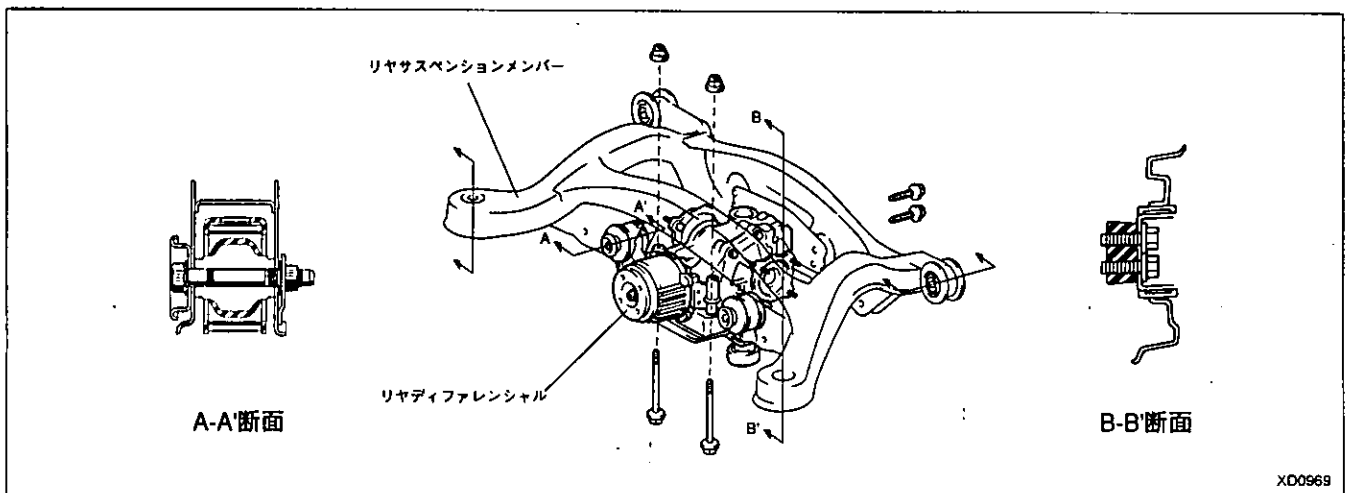


【2】オイル潤滑



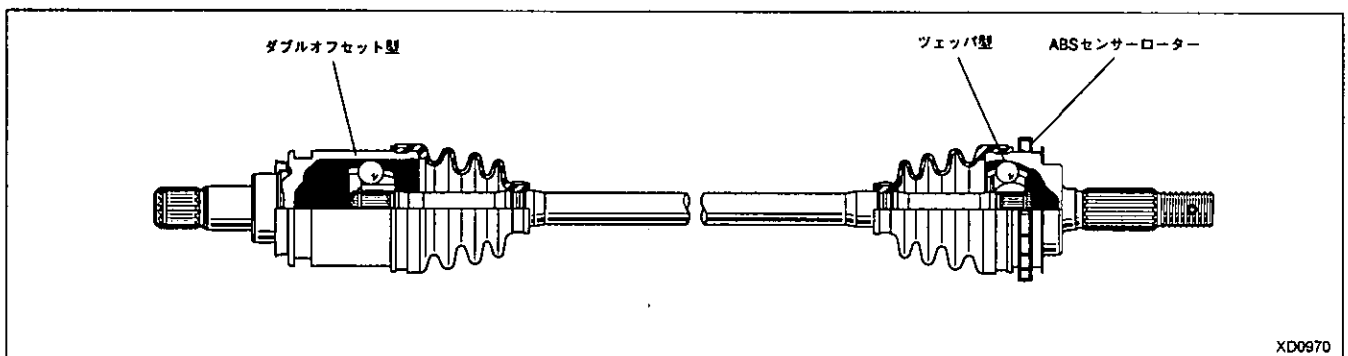
4. ディファレンシャルマウント

- リヤディファレンシャルは、リヤサスペンションメンバーに4点支持としました。
- マウントクッション特性の最適化により、振動・騒音の低減および乗り心地に配慮しました。



5. リヤドライブシャフト

- リヤドライブシャフトは、ディファレンシャル側にダブルオフセット型、アクスル側にツェッパ型ジョイントを採用しました。
- サイドギヤシャフトとドライブシャフトを一体化することにより、軽量化をはかりました。
- ABS用のスピードセンサーローターをアウトボードジョイント部に設定しました。



2・2

オートマチックトランスアクスル

■概要

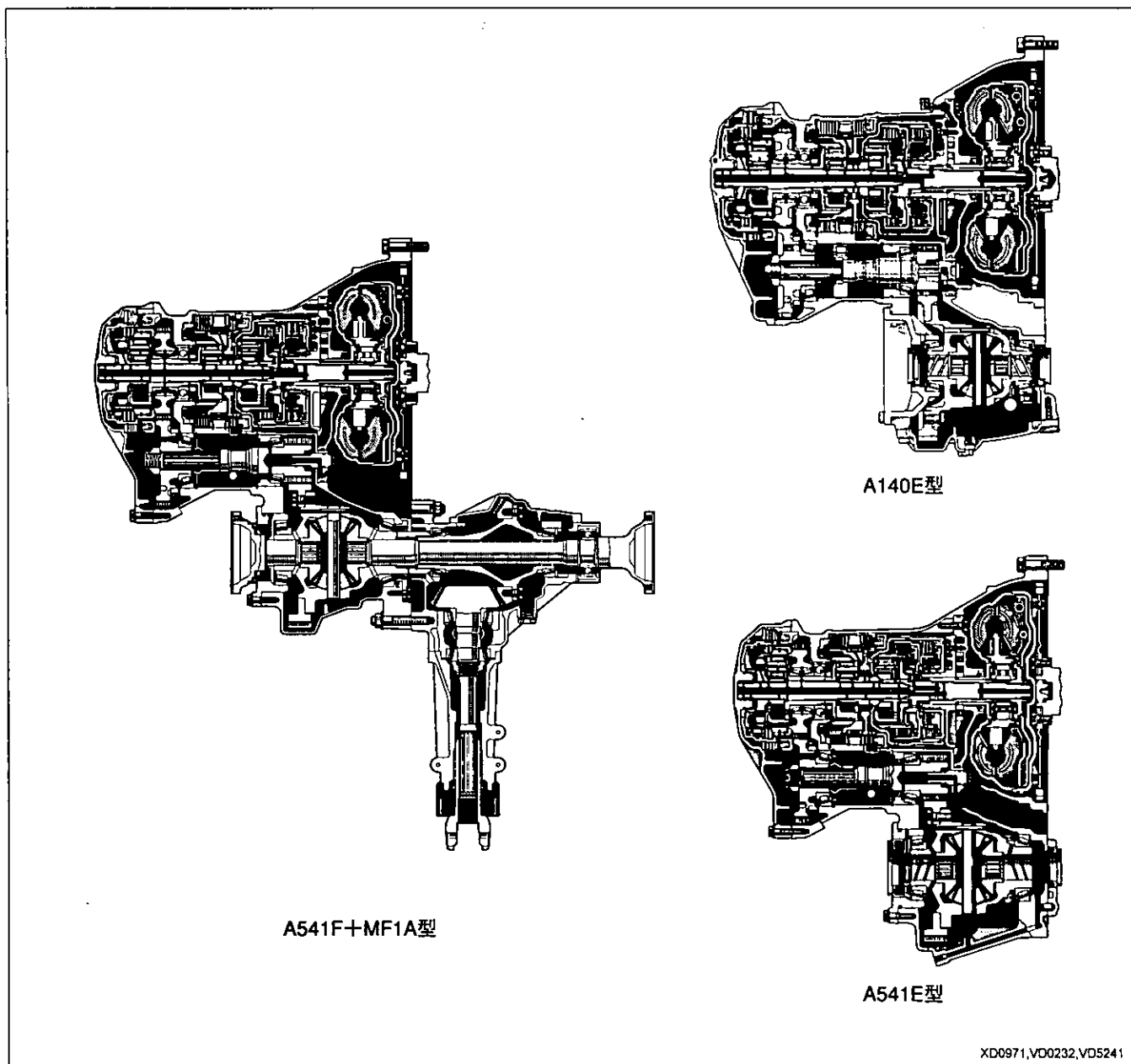
全車に電子制御式4速オートマチックトランスアクスルを採用して滑らかな変速特性を実現しました。

2WD車用オートマチックトランスアクスルとして5S-FEエンジン搭載車にA140E型、2MZ-FE/1MZ-FEエンジン搭載車にA541E型を採用しました。

4WD車用オートマチックトランスアクスル+トランスファーとしてA541F型+MF1A型を採用しました。

A541E(2MZ-FE)/A541F(2MZ-FE, 5S-FE)型に、優れた動力性能と変速特性を実現するECT-i(intelligent)を採用、また、1MZ-FEエンジン搭載車には、ECT-iに加えてフレックスロックアップ制御による燃費向上を実現したECT-iE (intelligent Efficient)を採用しました。

また、全車に登降坂変速制御を採用してワインディング路などでの不要なシフトアップ・ダウンを抑えました。



XD0971,VD0232,VD5241

トランスアクスル仕様

トランスアクスル型式		A140E	A541E(i)	A541E(iE)	A541F
搭載エンジン		5S-FE	2MZ-FE	1MZ-FE	5S-FE/2MZ-FE
形 式	トルクコンバーター	3要素1段2相形 (ロックアップ機構付き)	←	←	←
	トランスミッション	電子制御遊星歯車式	←	←	←
変速比	1st	2.810	←	←	←
	2nd	1.549	←	←	←
	3rd	1.000	←	←	←
	4th (O/D)	0.706	0.735	←	←
	後 退	2.296	←	←	←
カウンターギヤ比		0.945	←	←	←
減速比		4.176	4.285	3.933	4.562
使用オイル名称		トヨタ純正オートフルードD-II		トヨタ純正 オートフルードT-III	トヨタ純正 オートフルードD-II

主要構成部品

トランスアクスル型式			A140E	A541F (5S-FE)	A541E, A541F (2MZ-FE)
トルクコンバーター		ストールトルク比	2.000	1.800	
摩 擦 要 素	フォワードクラッチ	C ₁	ディスク枚数	4	5
	ダイレクトクラッチ	C ₂		3	←
	O/Dダイレクトクラッチ	C ₀		2	←
	2ndコストブレーキ	B ₁	バンド幅 [mm]	25	25
	2ndブレーキ	B ₂	ディスク枚数	3	←
	1st & Revブレーキ	B ₃		6	←
	O/Dブレーキ	B ₀		2	3
ク ラ ッ チ	1ウェイクラッチNo.1	F ₁	スプラグ数	18	←
	1ウェイクラッチNo.2	F ₂		20	32
	O/Dクラッチ	F ₀		24	←
ブ ラ ネ タ リ ー ギ ヤ	フロント プラネタリー	サンギヤ	歯 数	39	←
		ピニオンギヤ		16	←
		リングギヤ		71	←
	リヤ プラネタリー	サンギヤ		27	←
		ピニオンギヤ		18	←
		リングギヤ		62	←
	O/D プラネタリー	サンギヤ		27	28
		ピニオンギヤ		19	25
		リングギヤ		65	78

■機構説明

□トルクコンバーター

1. トルクコンバーター

- 小型で高効率な“スーパーフロートルクコンバーター”を採用して、力強い発進性能と伸びのある加速性能に加え、優れた燃費を実現しました。
- スーパーフロートルクコンバーターは、コンバーター内部の各羽根形状を最適化することにより、高トルク変換比と高い伝達効率を実現したトルクコンバーターです。
- 2MZ-FE/1MZ-FEエンジン搭載車では、ロックアップピストン径、ダンパー、摩擦材などの最適化により十分な容量を確保しました。
- 1MZ-FEエンジン搭載車にフレックスロックアップ制御用として、専用のトルクコンバーターを採用しました。

□オートマチックトランスアクスル

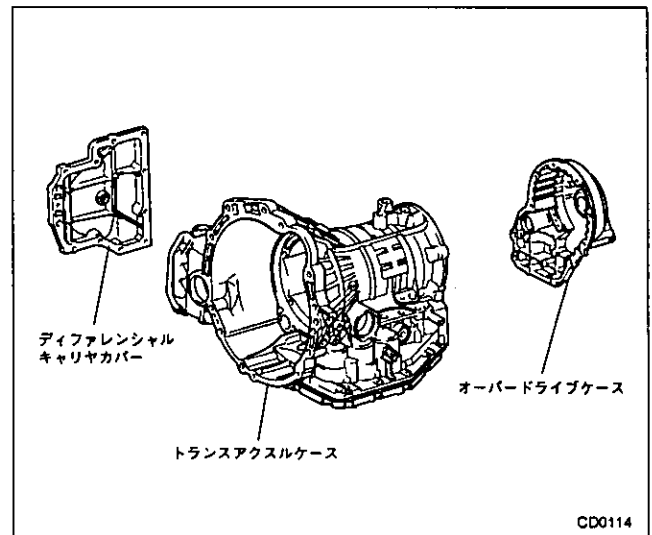
1. A140E型電子制御式4速オートマチックトランスアクスル(ECT)

- 5S-FEエンジン搭載2WD車にA140E型オートマチックトランスアクスルを採用しました。
- エンジン—トランスミッション総合制御により、滑らかな変速特性を実現しています。

▶構造と作動

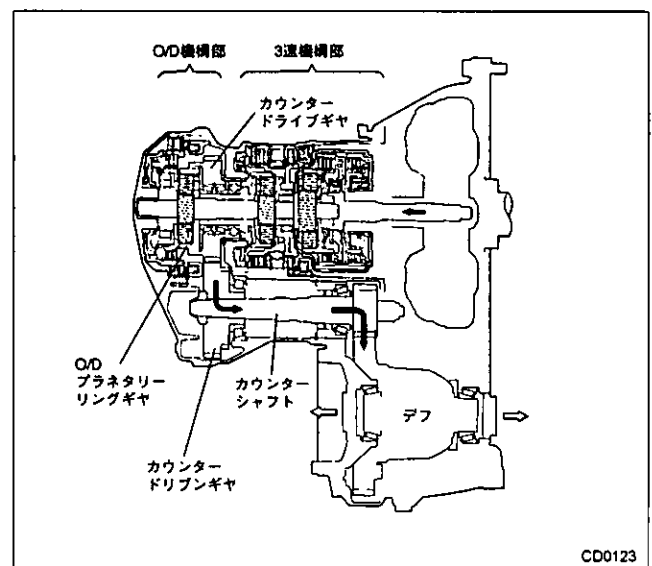
【1】ケース類

ケースおよびカバー類に軽量なアルミ製を採用しました。

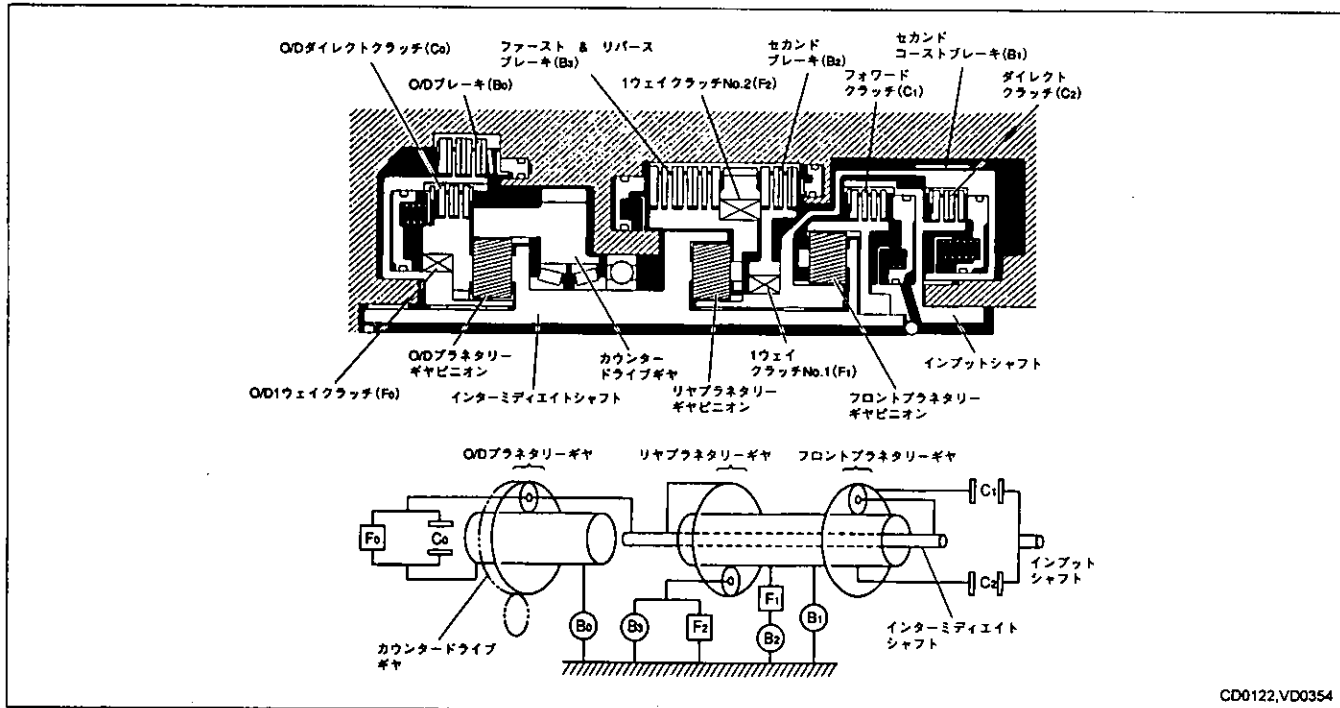


【2】ギヤトレーン

ギヤ配列は、3速機構部であるフロントプラネタリーギヤ、リヤプラネタリーギヤをO/D機構部であるO/Dプラネタリーギヤの前に配置し、O/D機構部よりカウンタードライブギヤ、カウンターシャフトを介してディファレンシャルにエンジン出力を伝達します。



ギヤトレーン構成部品



CD0122,VD0354

構成部品とその作動条件

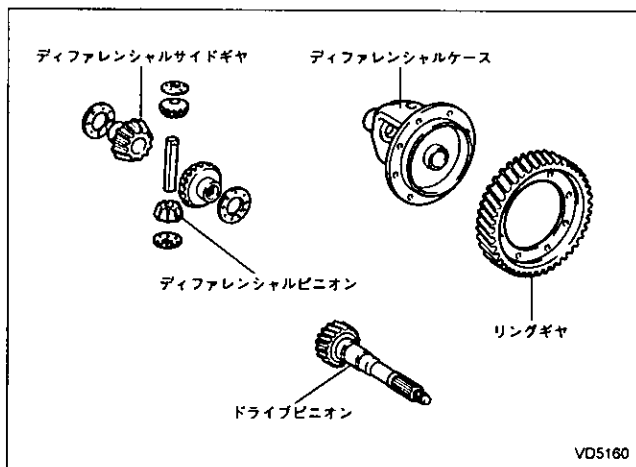
シフトポジション		C ₀	C ₁	C ₂	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	F ₀	F ₁	F ₂	変速比
P	パーキング	○										—
R	リバース	○		○				○				2.296
N	ニュートラル	○										—
D	1st	○	○						○		○	2.810
	2nd	○	○				○		○	○		1.549
	3rd	○	○	○			○		○			1.000
	4th (O/D)		○	○	○		○					0.706
2	1st	○	○						○		○	2.810
	2nd	○	○			○	○		○	○		1.549
L	1st	○	○					○	○		○	2.810

【3】ディファレンシャル

2ピニオンタイプのディファレンシャルを採用しました。

仕様

減速機構	歯車形式	はすば歯車
	減速比	4.176
	リングギヤ/ ドライブピニオン歯数	71/17
作動機構	歯車形式	すくばかさ歯車
	ピニオン数	2



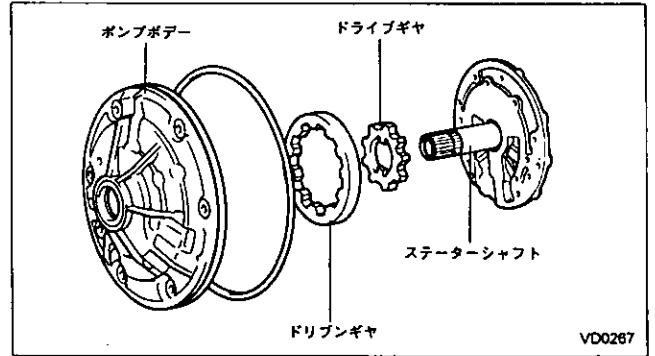
VD5160

【4】オイルポンプ

歯数が少なく高性能のギヤ式オイルポンプを採用しました。

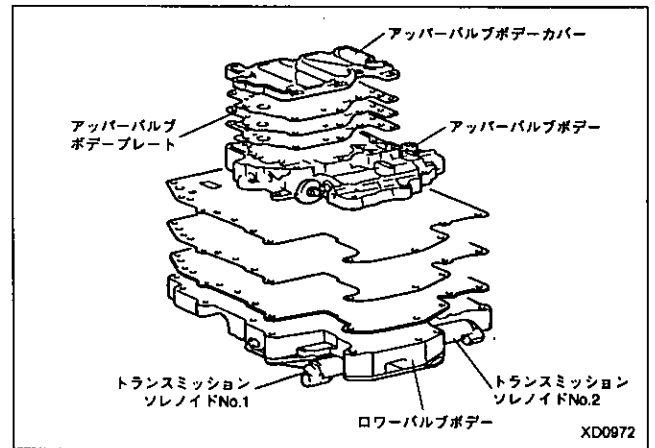
仕様

歯 数	ドライブギヤ	9
	ドリブンギヤ	11
歯 幅 [mm]		9.5



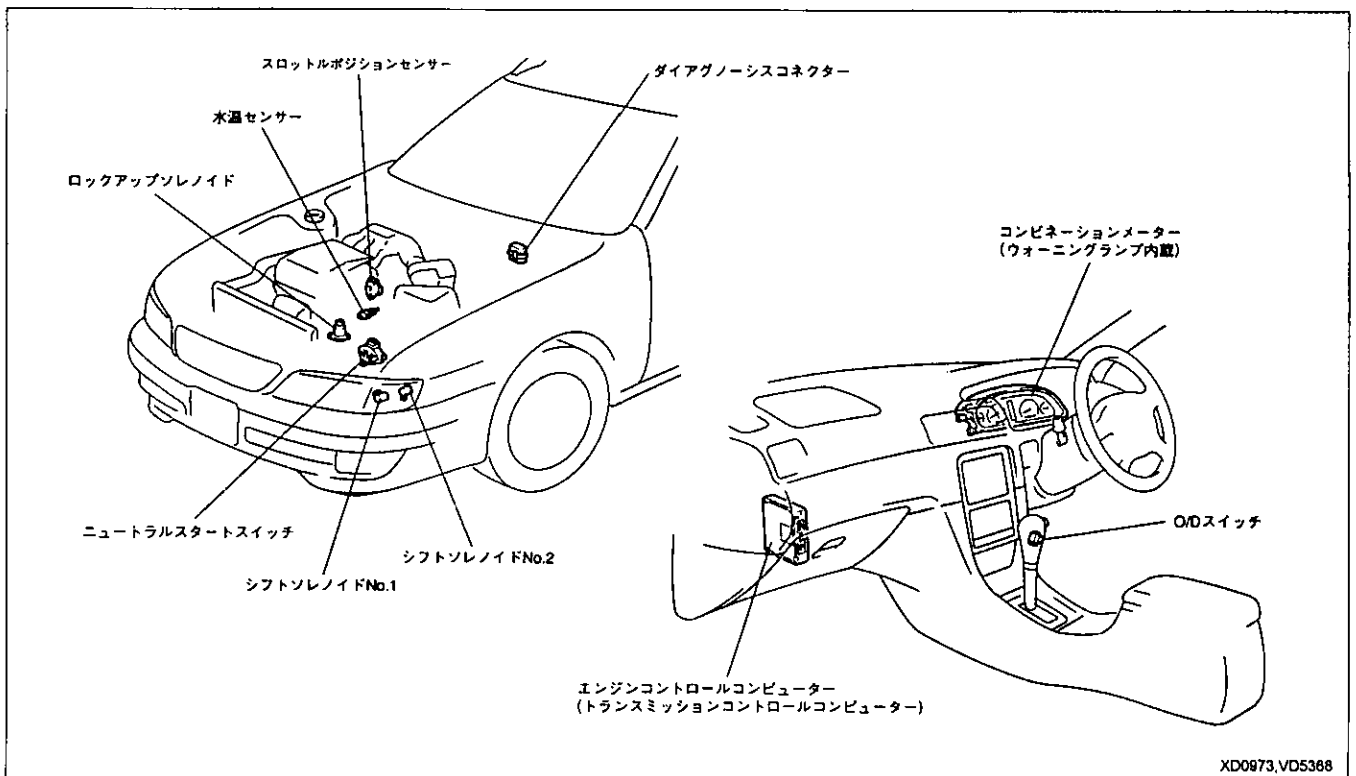
【5】ハイドロリックコントロール部（油圧制御装置）

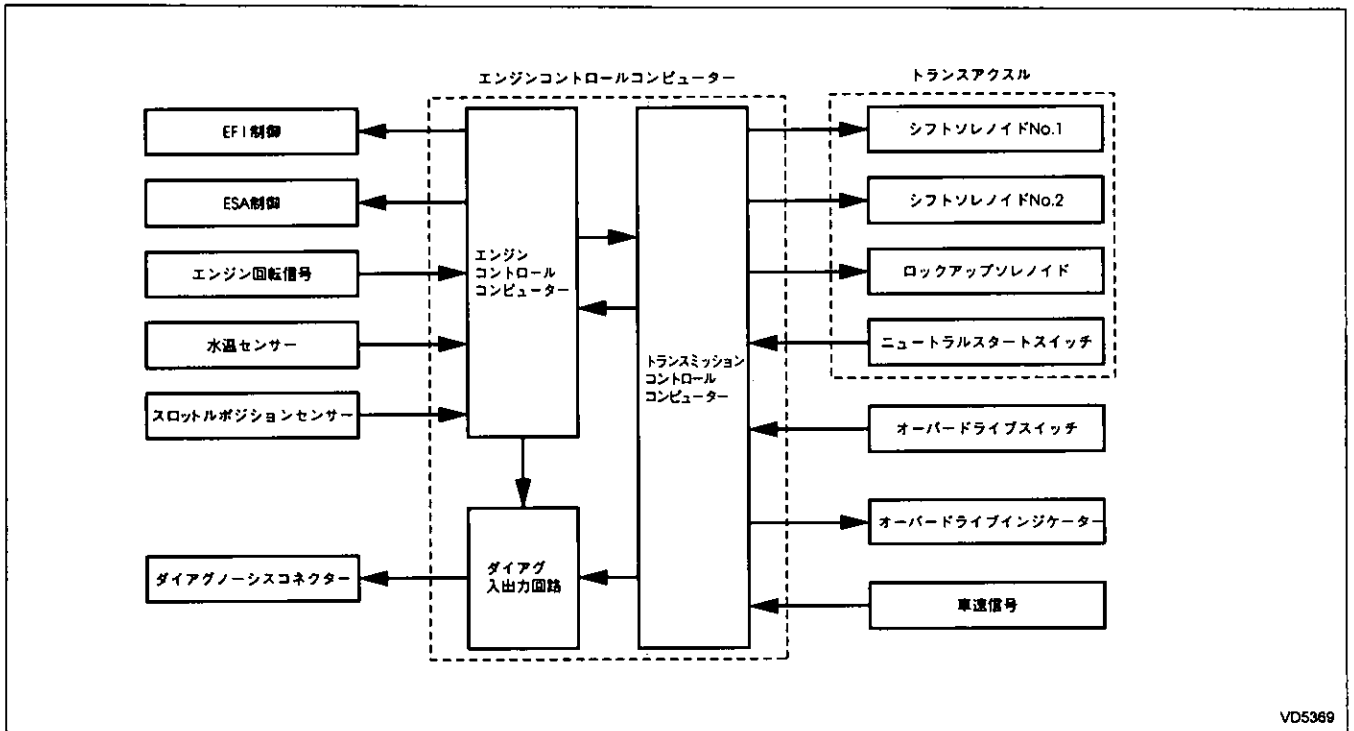
変速はローバルブボデーに取り付けられたソレノイドバルブによって油路を切り替え、変速制御します。



【6】ECT制御

エンジンコントロールコンピューターと一体式のトランスミッションコントロールコンピューターを採用しました。各種センサーの信号により、エンジンおよびトランスミッションに制御信号を出力しています。ダイアグノーシス機能、フェイルセーフ機能を備え、システム異常時のサービス性に配慮しました。





VD5369

〔1〕 変速およびロックアップ制御

各シフトポジション，走行状態により，最適な変速およびロックアップパターンを選択しています。

(1) 変速およびロックアップパターン

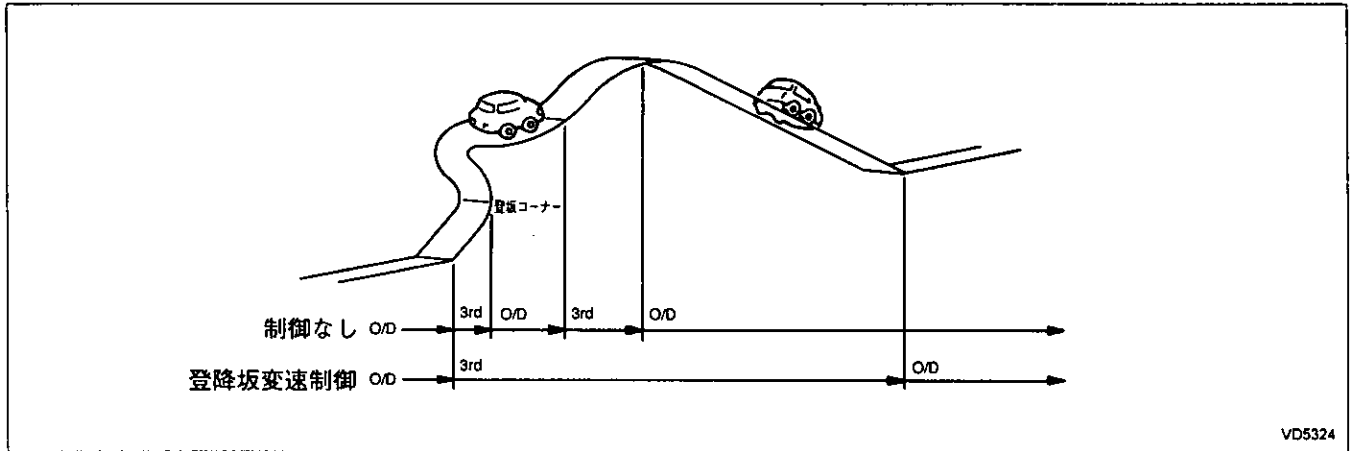
シフトポジション		変速特性
D	0/Dスイッチ "ON"	1st ↔ 2nd ↔ 3rd ↔ 4th
	0/Dスイッチ "OFF"	1st ↔ 2nd ↔ 3rd
2		1st ↔ 2nd ← 3rd
L		1st ← 2nd

(2) オーバードライブおよびロックアップ作動条件

	オーバードライブ	ロックアップ
シフトポジション	Dレンジ	←
0/Dスイッチ	ON	——
エンジン冷却水温	55℃以上	←
ストップランプスイッチ	——	OFF
スロットル開度	——	IDL "OFF"

〔2〕登降坂変速制御

登降坂変速制御は、アップダウンのあるワイディング路等の走行でスロットル開度と車両加速度により、登り下りを判定し、O/Dへのアップシフトを制限することでスムーズな走行を実現する変速制御です。

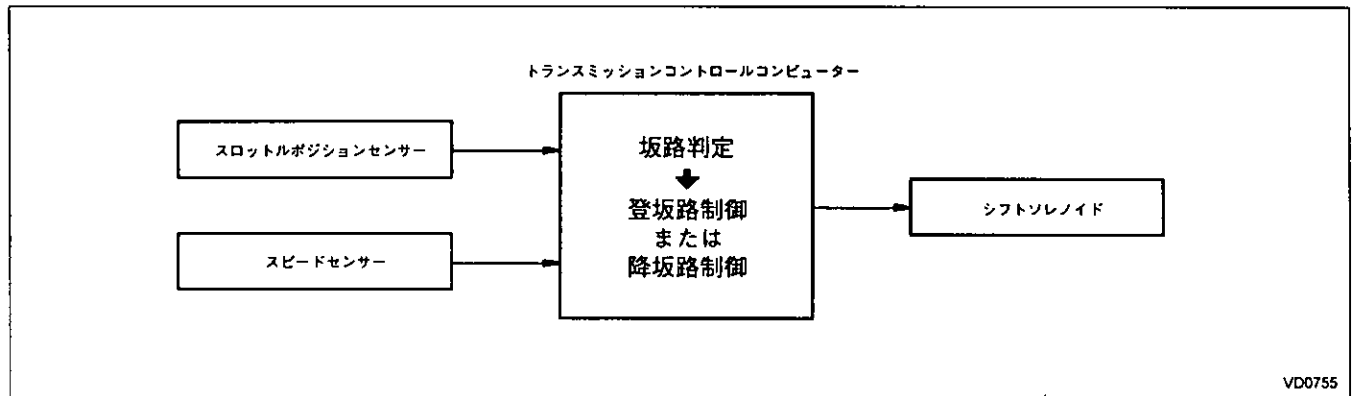


VD5324

(1) 構造・作動

① 制御システム

システムは通常のECT制御と同じくスロットルポジションセンサー、スピードセンサーにより構成されています。

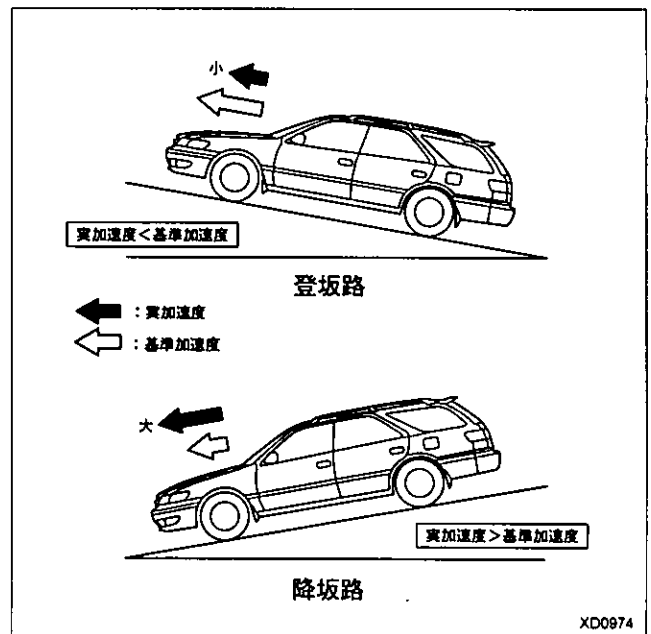


VD0755

② 登・降坂路判定

コンピューター内に記憶された基準加速度と、スピードセンサー信号から算出した実際の加速度とを比較することで登・降坂路を判定します。

基準加速度より実加速度が小さい場合が登坂路、基準加速度より実加速度が大きい場合を降坂路として判定しています。



XD0974

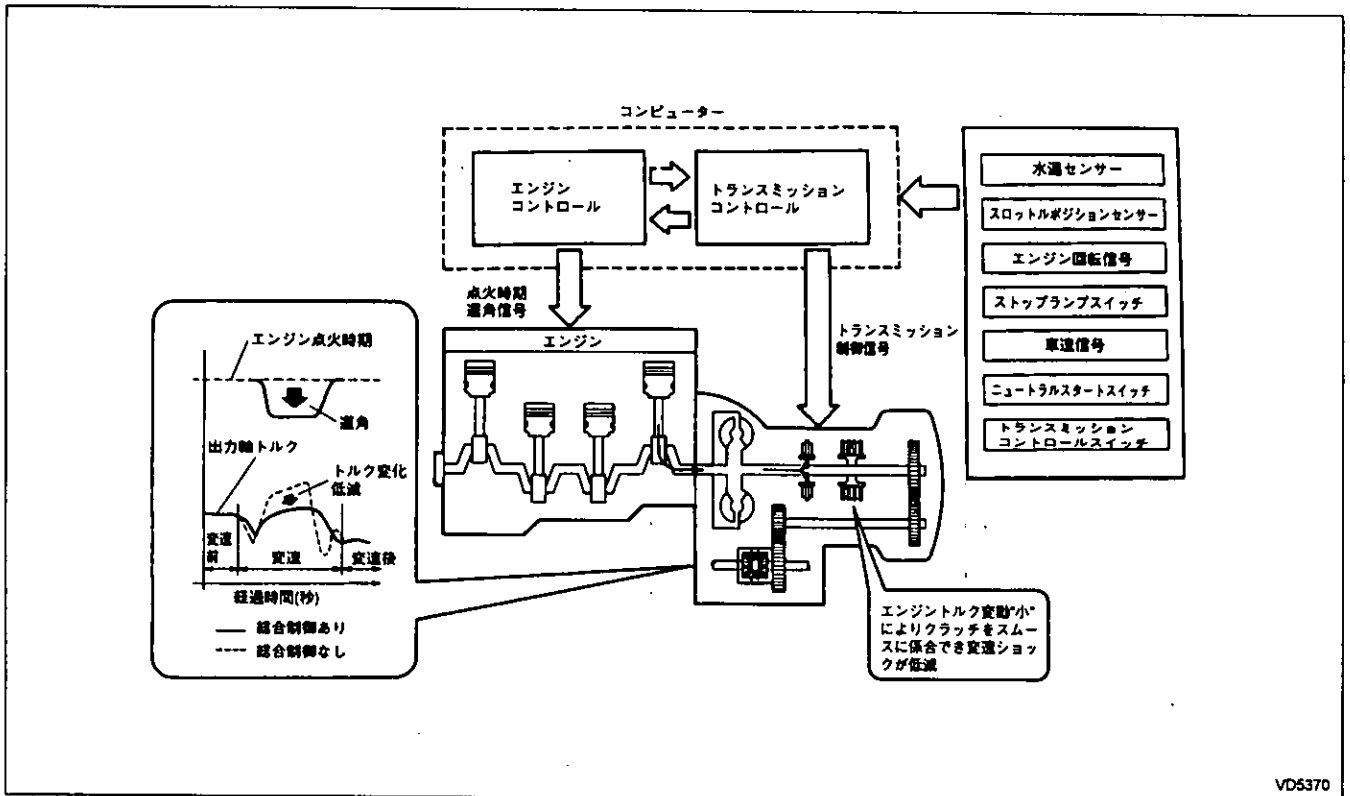
〔3〕エンジントランスミッション総合制御

エンジンおよびトランスミッションの制御コンピューター間で各種信号を通信し、総合制御を行っています。

（1）エンジントルク制御

変速時にエンジンの点火時期を遅角させることにより、エンジンの出力トルクを一時的に低下させ、トランスミッション内のクラッチの係合をスムーズに行います。

トルク制御の開始は、変速時のエンジン回転数により遅角の開始を検出して行います。トルク制御の終了は、スピードセンサー信号からトランスミッションのアウトプット回転数を算出し、エンジン回転数との比較により変速時期を予測することにより行います。



VD5370

〔4〕ダイアグノーシス機能

（1）システム異常時のウォーニング表示機能

スピードセンサー、ソレノイドなどの異常を検出した場合、O/Dインジケータランプを点滅させてドライバーに警告します。なお、O/DスイッチがOFFの時、異常項目が正常に回復した時は点滅表示しません。

（2）診断項目の表示機能

ダイアグノーシス端子を短絡し、イグニッションスイッチをONにすることによりO/Dインジケータランプの点滅回数で異常箇所の診断項目を表示します。

詳しいダイアグノーシスの点検方法については修理書を参照して下さい。

診断項目一覧

コードNo.	診断項目	ウォーニング表示	コードNo. 記憶
42	スピードセンサー-SP1	○	○
62	シフトソレノイドNo. 1	○	○
63	シフトソレノイドNo. 2	○	○
64	ロックアップソレノイド	—	○

〔5〕フェイルセーフ機能

各ソレノイドおよびセンサー類に異常が発生しても、運転性を大きく損なわないようにする機能です。

(1) 車速信号異常時

SP1信号異常時、エンジン制御用のNe信号に切り替え、変速制御を行います。なお、SP1信号異常時はエンジントランスミッション総合制御を中止します。

(2) シフトソレノイド No.1, No.2 異常時

故障したシフトソレノイドは通電を中止し、正常なシフトソレノイドをON/OFFさせて変速制御を行います。なお、両方のソレノイドに異常が発生した場合は、機械的な油圧回路によるギヤシフトとなります。

ソレノイド No.1, No.2 フェイルセーフ機能

シフト位置	正常時			ソレノイドNo.1異常時			ソレノイドNo.2異常時			ソレノイドNo.1, No.2異常時		
	ソレノイド		ギヤ	ソレノイド		ギヤ	ソレノイド		ギヤ	ソレノイド		ギヤ
	No.1	No.2		No.1	No.2		No.1	No.2		No.1	No.2	
Dレンジ	ON	OFF	1速	×	ON(OFF)	3速(O/D)	ON	×	1速	×	×	O/D
	ON	ON	2速	×	ON	3速	OFF(ON)	×	O/D(1速)	×	×	O/D
	OFF	ON	3速	×	ON	3速	OFF	×	O/D	×	×	O/D
	OFF	OFF	O/D	×	OFF	O/D	OFF	×	O/D	×	×	O/D
2レンジ	ON	OFF	1速	×	ON(OFF)	3速(O/D)	ON	×	1速	×	×	3速
	ON	ON	2速	×	ON	3速	OFF(ON)	×	3速(1速)	×	×	3速
	OFF	ON	3速	×	ON	3速	OFF	×	3速	×	×	3速
Lレンジ	ON	OFF	1速	×	OFF	1速	ON	×	1速	×	×	1速
	ON	ON	2速	×	ON	2速	ON	×	1速	×	×	1速

: フェイルセーフ状態 () : 正常時, × : 故障

(3) ロックアップソレノイド異常時

ロックアップソレノイド異常時、通電を中止し、ロックアップ作動を中止します。

(4) スロットルポジションセンサー異常時

スロットル開度を一定としてスピードセンサーからの信号により変速制御を行います。

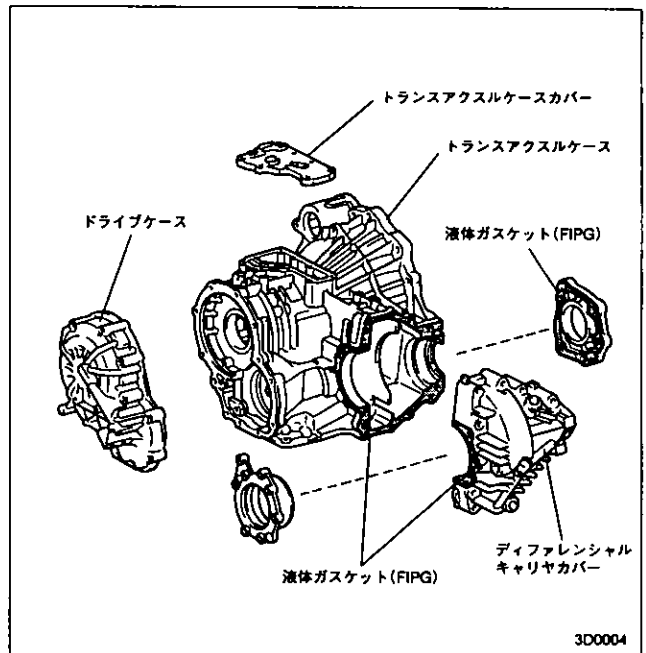
2. A541E型電子制御式4速オートマチックトランスアクスル(ECT-i/ECT-iE)

- 2MZ-FEエンジン搭載車にECT-i, 1MZ-FEエンジン搭載車にECT-iEを採用したA541E型オートマチックトランスアクスルを設定しました。
- ECT-iによるエンジン-トランスミッションインテリジェント総合制御により, 変速時のエンジントルクならびにクラッチ係合油圧を電子制御して常にスムーズな変速特性と滑らかな走りを実現しました。
- ECT-iEは, ロックアップの油圧を きめ細かく制御するフレックスロックアップシステムの採用により, ロックアップの作動領域を拡大して伝達効率を向上させ, 大幅な燃費の向上をはかりました。
- 変速点, ギヤ比の最適化および登降坂変速制御システムの採用により, ドライバーの意に近い走りを実現しました。

▶構造と作動

【1】ケース類

軽量なアルミ製のケースおよびカバーを採用しました。



【2】ギヤトレイン

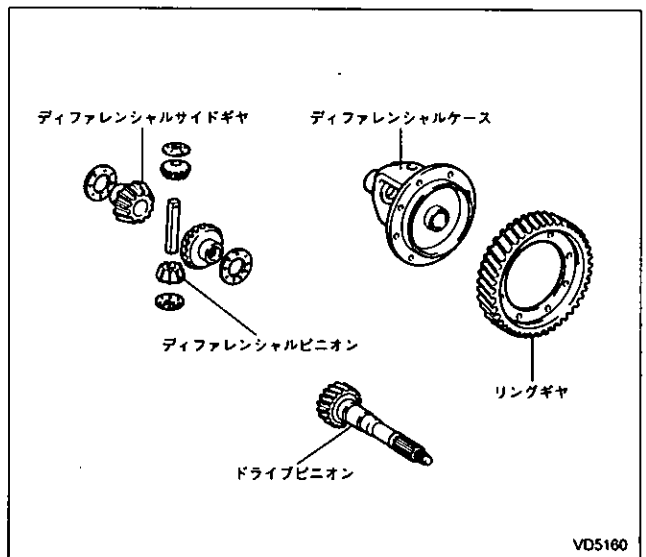
A140E型と同様に3速機構部, O/D機構部を直列に配置しました。

カウンタードライブギヤ, カウンタードリブンギヤおよびカウンターシャフトを介してディファレンシャルに動力を伝達しています。

【3】ディファレンシャル

2ピニオンタイプのディファレンシャルを採用しました。

搭載エンジンに合わせ, 減速比を最適化しました。



仕様

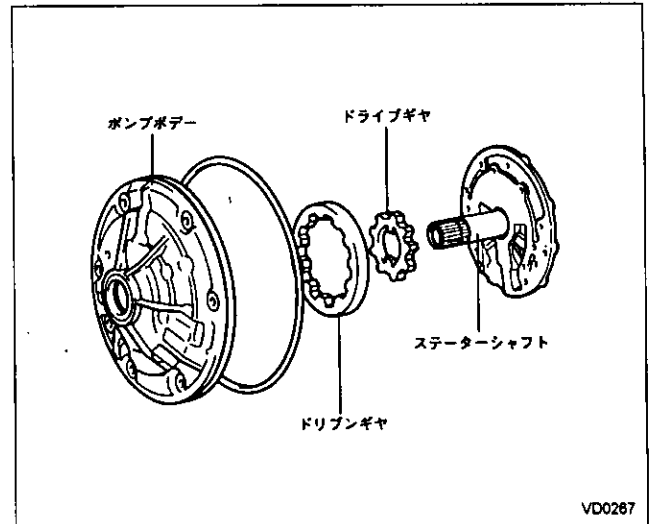
項目		エンジン型式	2MZ-FE	1MZ-FE
減速機構	歯車形式		はすば歯車	←
	減速比		4.285	3.933
	リングギヤ/ ドライブピニオン歯数		60/14	59/15
作動機構	歯車形式		すくばかさ歯車	←
	ピニオン数		2	←

【4】オイルポンプ

歯数が少なく高性能のギヤ式オイルポンプを採用しました。

仕様

歯 数	ドライブギヤ	9
	ドリブンギヤ	11
歯 幅 [mm]		9.5



VD0287

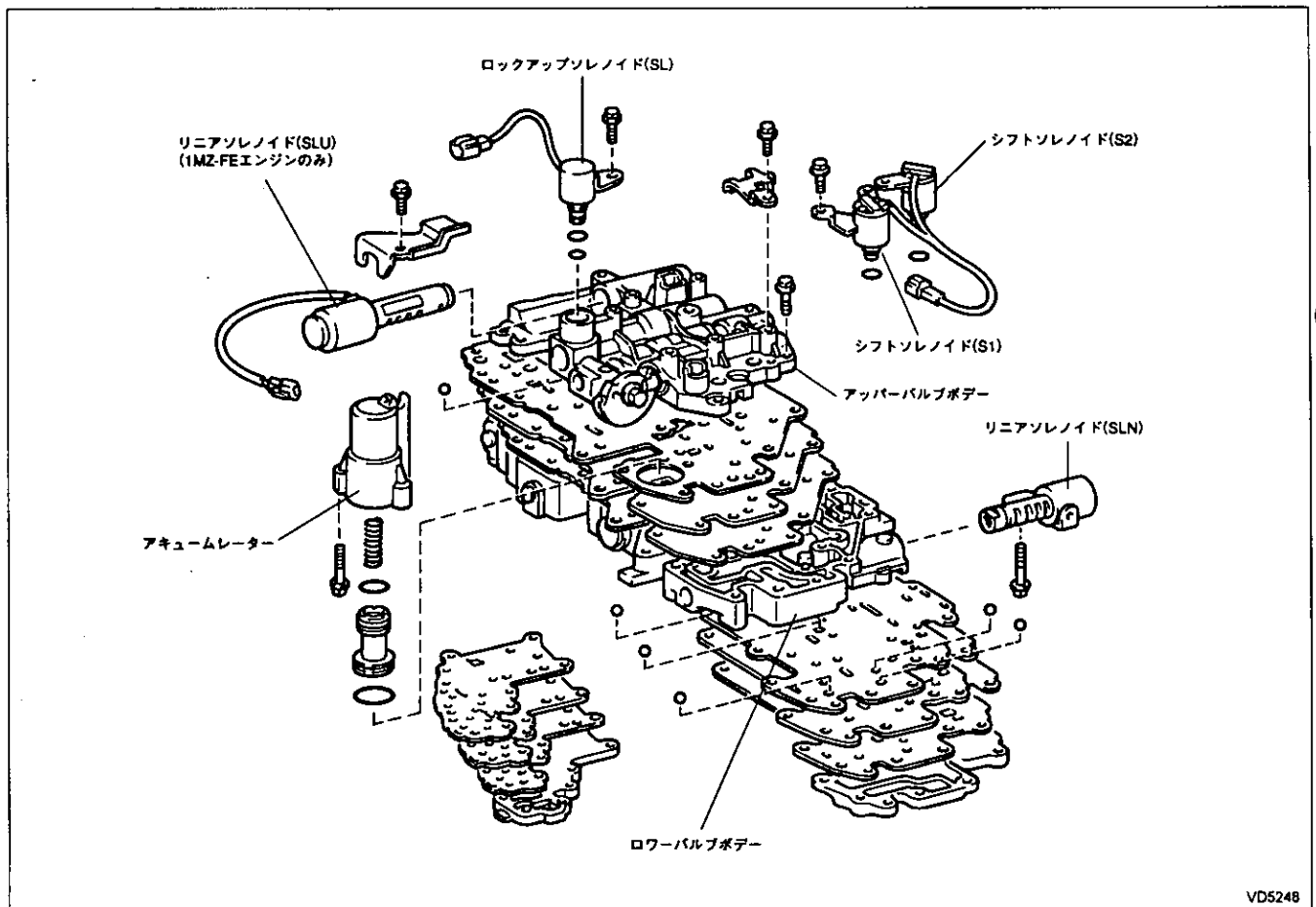
【5】ハイドロリックコントロール部（油圧制御装置）

バルブボデーはアッパーおよびローバルブに分割された2分割構成としました。

油圧回路は、バックプレッシャー制御用のアキュムレーターコントロールバルブの調圧機能を電子制御することにより、各クラッチの係合油圧を精密に制御しています。

また、フレックスロックアップ用としてロックアップコントロールバルブを追加し、電子制御することにより、走行状態に対応したロックアップ油圧に制御します。(1MZ-FEエンジン搭載車)

アルミ製シフトバルブを採用して軽量化をはかりました。

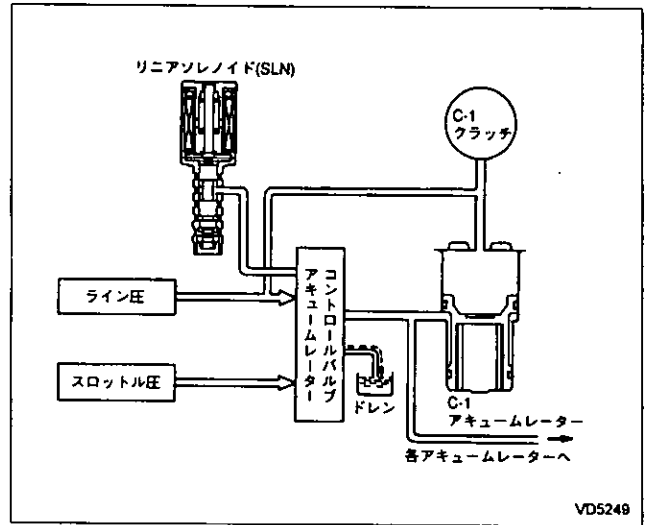


VD5248

〔1〕クラッチ油圧制御

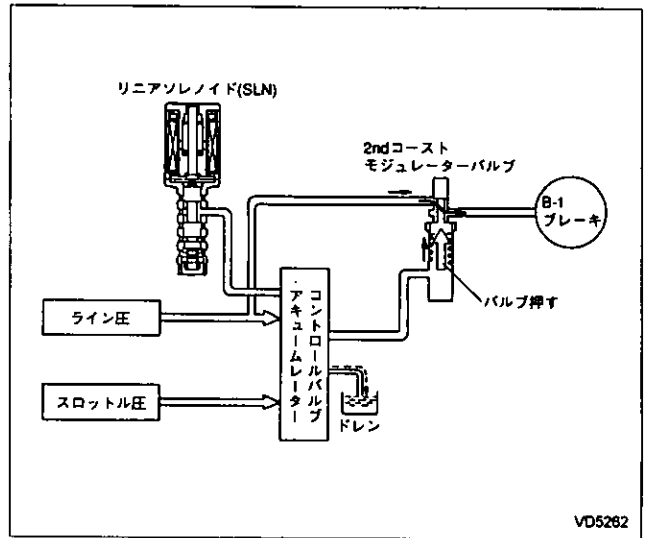
アキュムレーターには、クラッチ作動用の油圧とそれに対抗するようスプリングおよびアキュムレーターコントロールバルブで調圧されたバックプレッシャーが作用しています。

A541E型ではリニアソレノイドでバックプレッシャーを制御することにより、クラッチ油圧、摩擦特性などの経時変化に対する補正が可能となり、安定した変速特性を得ることができます。



〔2〕2ndコーストブレーキ油圧制御

2ndコーストブレーキ(B1)に作用する油圧を車速により、リニアソレノイドで制御して、Dから2シフト時の変速ショックを低減しています。

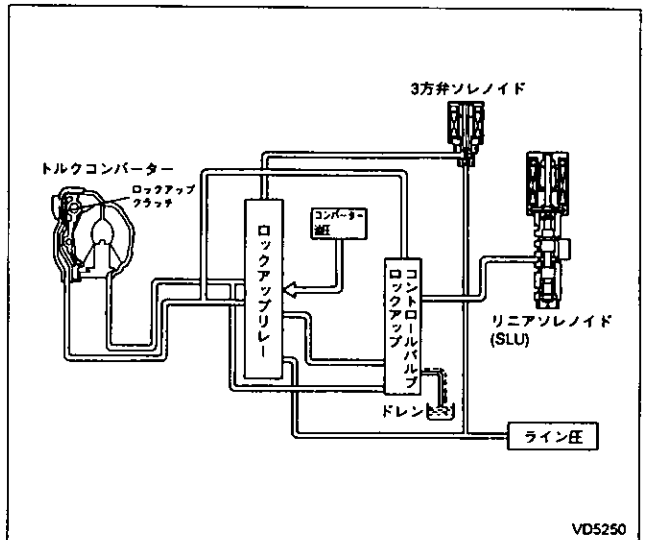


〔3〕フレックスロックアップ油圧制御 (1MZ-FEエンジン搭載車)

2MZ-FEエンジン搭載車では、ロックアップソレノイドとロックアップリレーバルブによってトルクコンバーターに供給・排出するオイルの流れを切り換え、ロックアップクラッチをON/OFFしています。

1MZ-FEエンジン搭載車では、この油圧回路にロックアップコントロールバルブ、リニアソレノイドを追加し、従来のモードの中間位置でロックアップクラッチを使用できるようにしました。

コントロールバルブは、コンバーターに作用している供給と排出の2系統の油圧をモニターし、リニアソレノイドからの油圧により、供給と排出の油圧差をきめ細かく制御しています。これによってロックアップクラッチにON/OFFの中間の油圧を作用させ、所定の回転数差に制御します。



【6】電子制御機構

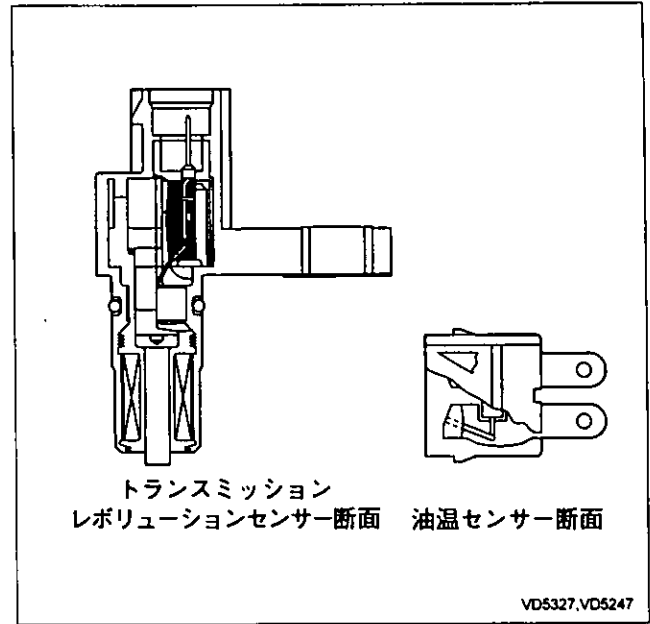
〔1〕トランスミッションレボリューションセンサー

トランスミッションのインプット回転数を検出するトランスミッションレボリューションセンサーをアクスルハウジングに取り付けました。

なお、センサーのローター機能としてダイレクトクラッチ (C2) のサンギヤドラムとの嵌合スプラインを使用しています。

〔2〕油温センサー (1MZ-FEエンジン搭載車のみ)

オートマチックフルード油温検出用の油温センサーをオイルパン内バルブボデー部に取り付けました。



〔3〕リニアソレノイドバルブ (SLN)

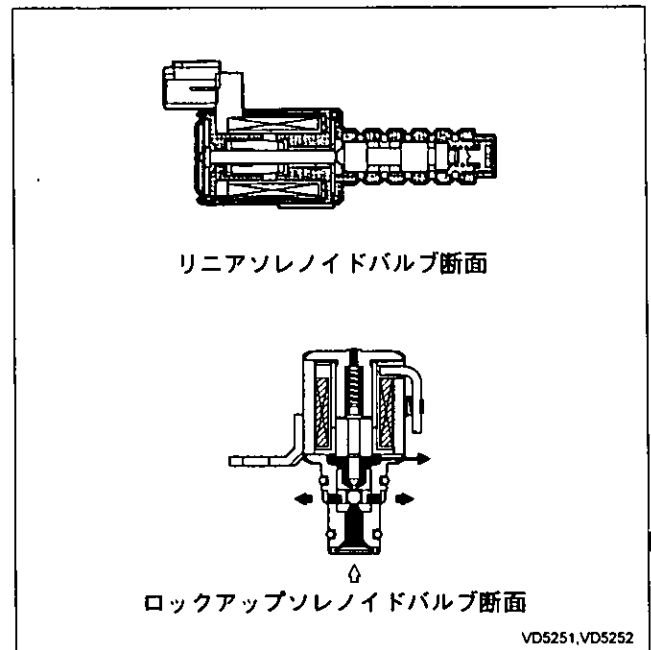
クラッチの係合油圧制御の油圧制御用としてリニアソレノイドバルブ (SLN) を採用しました。

ロックアップクラッチの油圧制御用としてリニアソレノイドバルブ (SLU) を採用しました。 (1MZ-FE搭載車)

SLNソレノイドをローバルブボデー、SLUソレノイドをアッパーバルブボデーに取り付けました。

〔4〕ロックアップソレノイドバルブ (三方弁ソレノイド)

ロックアップ油路切り替え用として三方弁ロックアップソレノイドバルブを採用しました。



【7】ECT制御

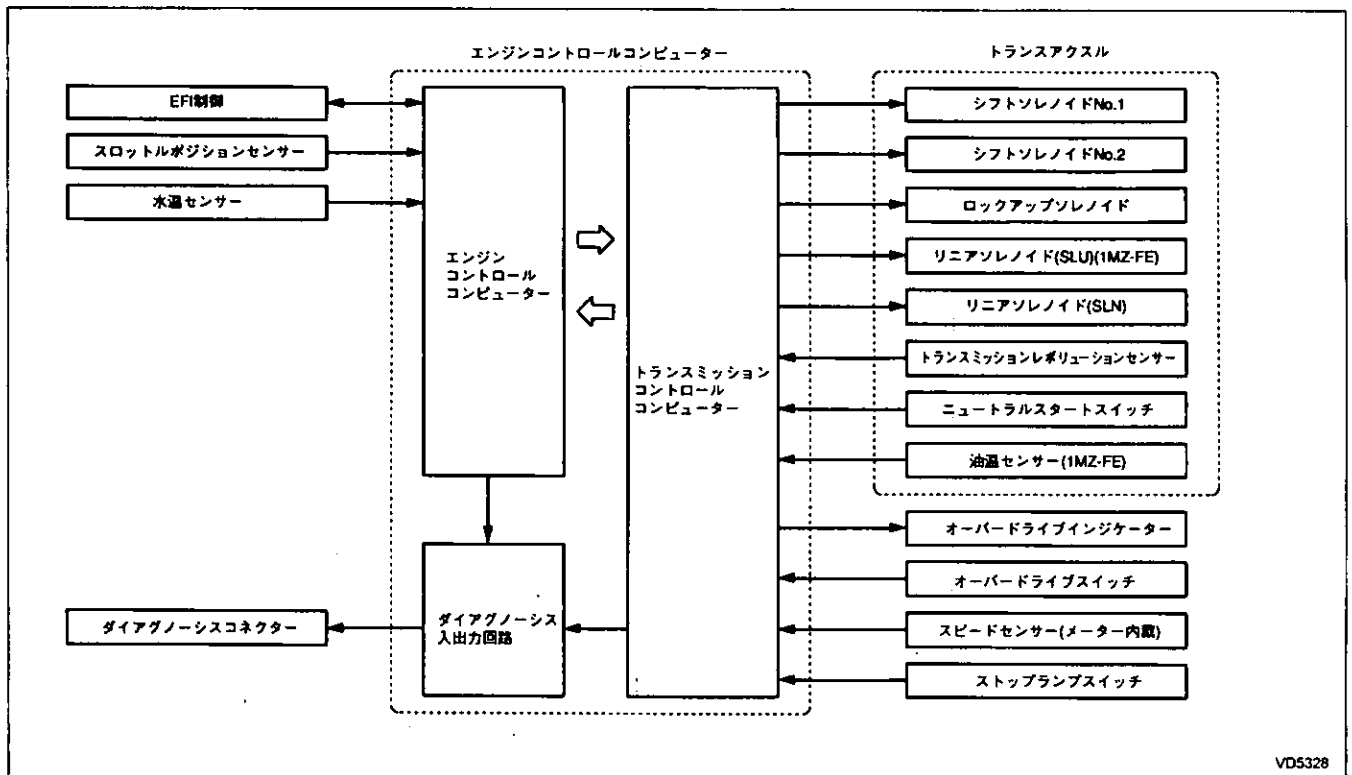
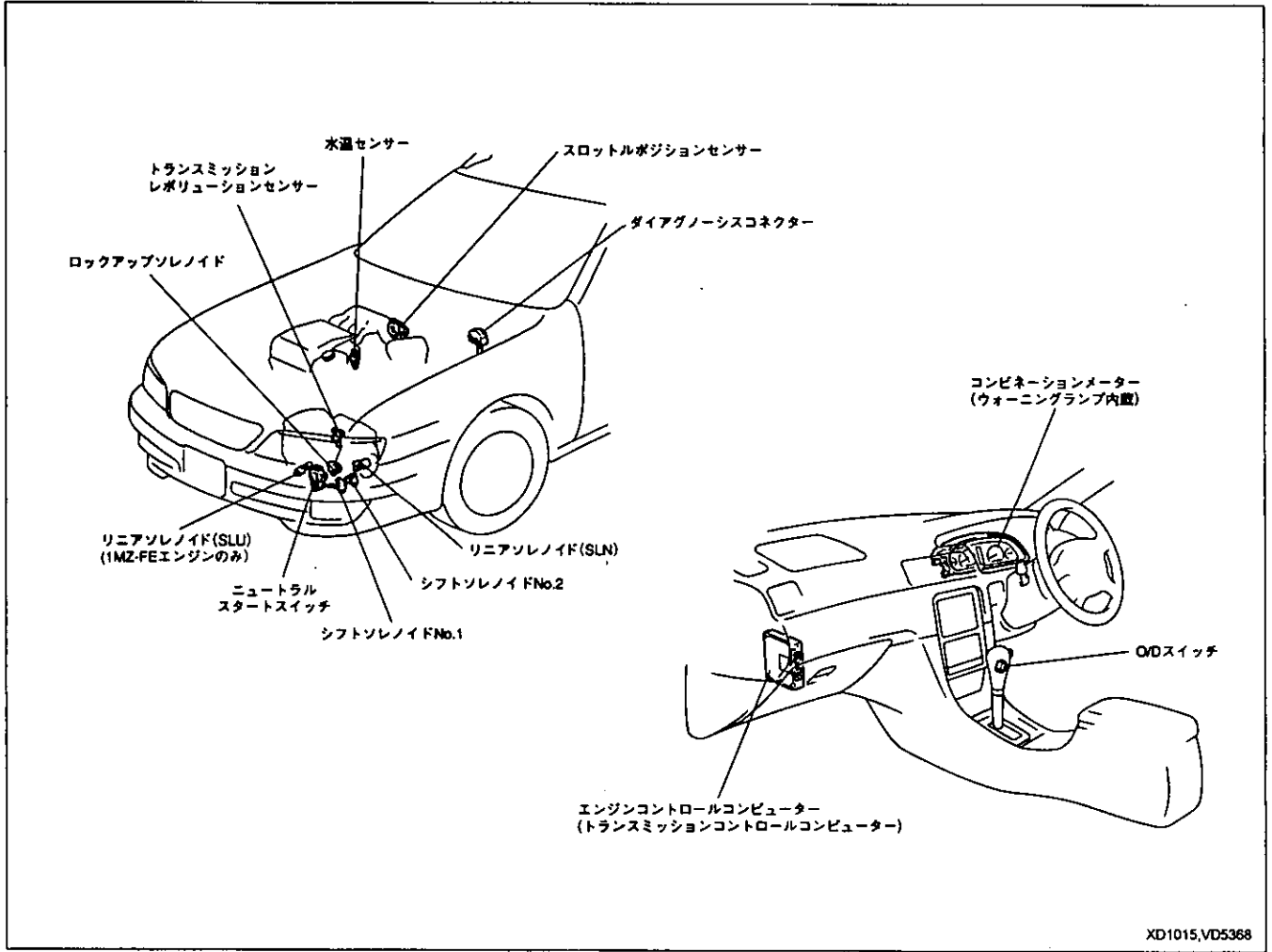
エンジンコントロールコンピューターと一体式のトランスミッションコントロールコンピューターを採用しました。

各種センサーの信号により、エンジンおよびトランスミッションに制御信号を出力しています。

2MZ-FEエンジン搭載車では、ECT-iによるエンジン-トランスミッション総合制御により、エンジントルク制御、クラッチ係合油圧制御などを行い、高効率で滑らかな変速特性を実現しています。

また、1MZ-FEエンジン搭載車では、ECT-iにフレックスロックアップ制御を加えたECT-iEにより優れた変速特性を実現しています。

ダイアグノーシス機能、フェイルセーフ機能を備え、システム異常時のサービス性に配慮しました。



〔1〕 変速およびロックアップ制御

各シフトポジション、走行状態により、最適な変速およびロックアップパターンを選択しています。

(1) 変速およびロックアップパターン

シフトポジション		変速特性
D	0/Dスイッチ "ON"	1st ↔ 2nd ↔ 3rd ↔ 4th
	0/Dスイッチ "OFF"	1st ↔ 2nd ↔ 3rd
2		1st ↔ 2nd ← 3rd
L		1st ← 2nd

□ : ロックアップまたはフレックスロックアップ制御

(2) オーバードライブおよびロックアップ作動条件

	オーバードライブ	ロックアップ
シフトポジション	Dレンジ	←
0/Dスイッチ	ON	——
エンジン冷却水温	60℃以上	←
ストップランプスイッチ	——	OFF
スロットル開度	——	IDL "OFF"

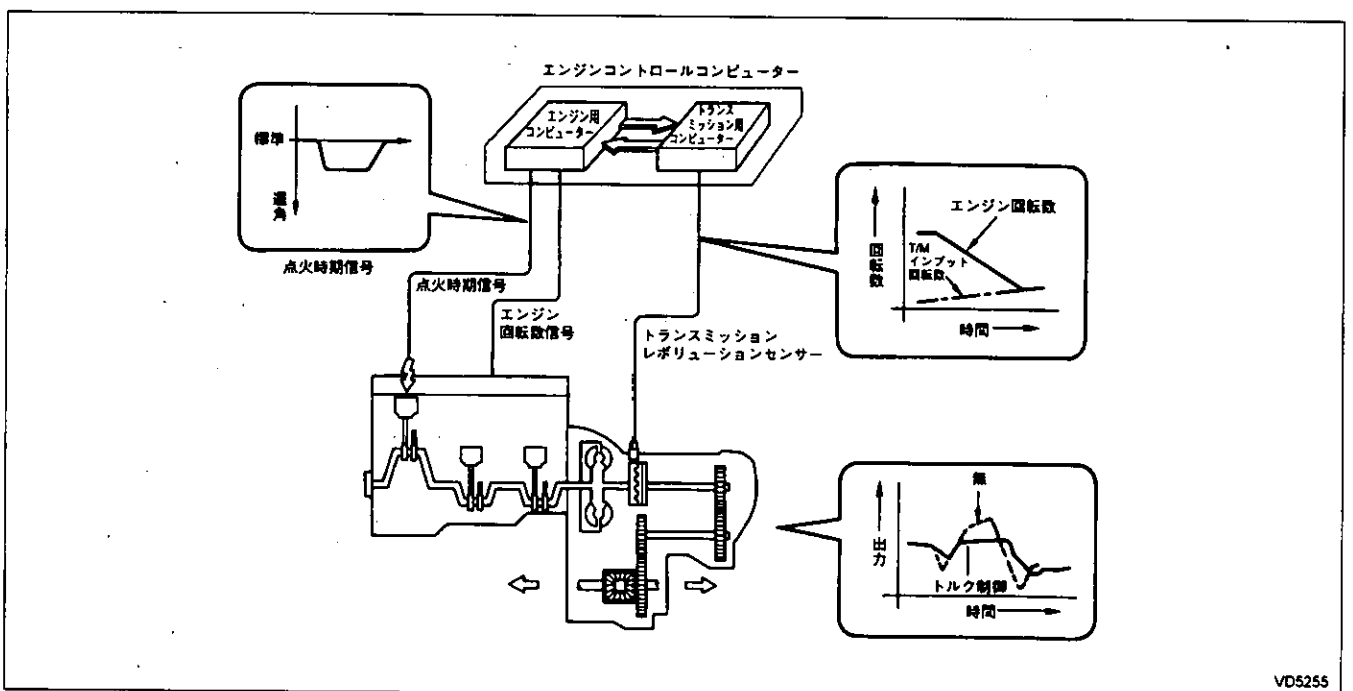
〔2〕 登降坂変速制御 (A140E型オートマチックトランスアクスルの項目を参照)

〔3〕 エンジン-トランスミッション総合制御

エンジンおよびトランスミッションの制御コンピューター間で各種信号を通信し、総合制御を行っています。

(1) エンジントルク制御

変速時にエンジンの点火時期を遅らせることによりエンジンの出力トルクを一時的に低下させ、トランスミッション内のクラッチ係合をスムーズに行います。A140E型との違いはA140E型が変速信号に従い遅角制御を行うのに対し、A541E型ではエンジン回転数とトランスミッションレボリューションセンサーの回転数を比較し、回転数の変化をとらえて遅角の開始・終了を行い、よりスムーズな変速特性を実現します。

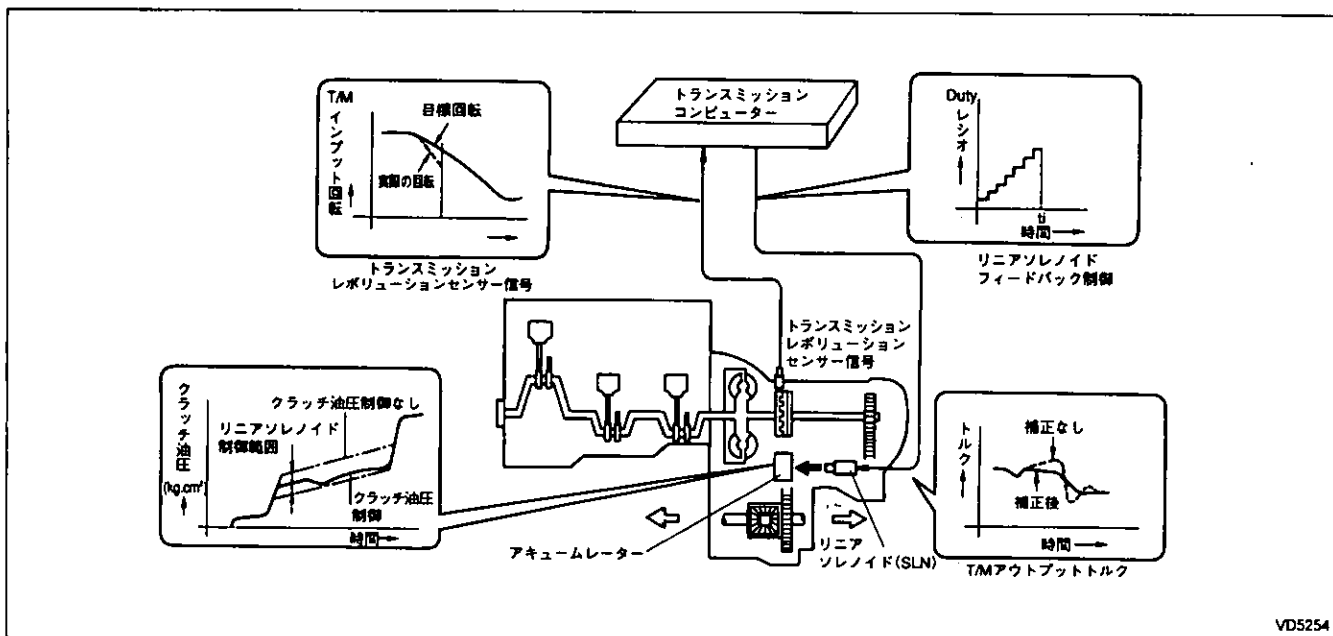


VD5255

(2) クラッチ油圧制御

クラッチが継がる状態をいつも一定にして、クラッチ、オイルなどがある程度まで劣化してもスムーズな変速特性を実現します。

エンジン回転数とトランスミッションレボリューションセンサーの回転数を監視し、コンピューターにメモリーされている変速特性となるようクラッチ油圧をリニアソレノイドで制御します。



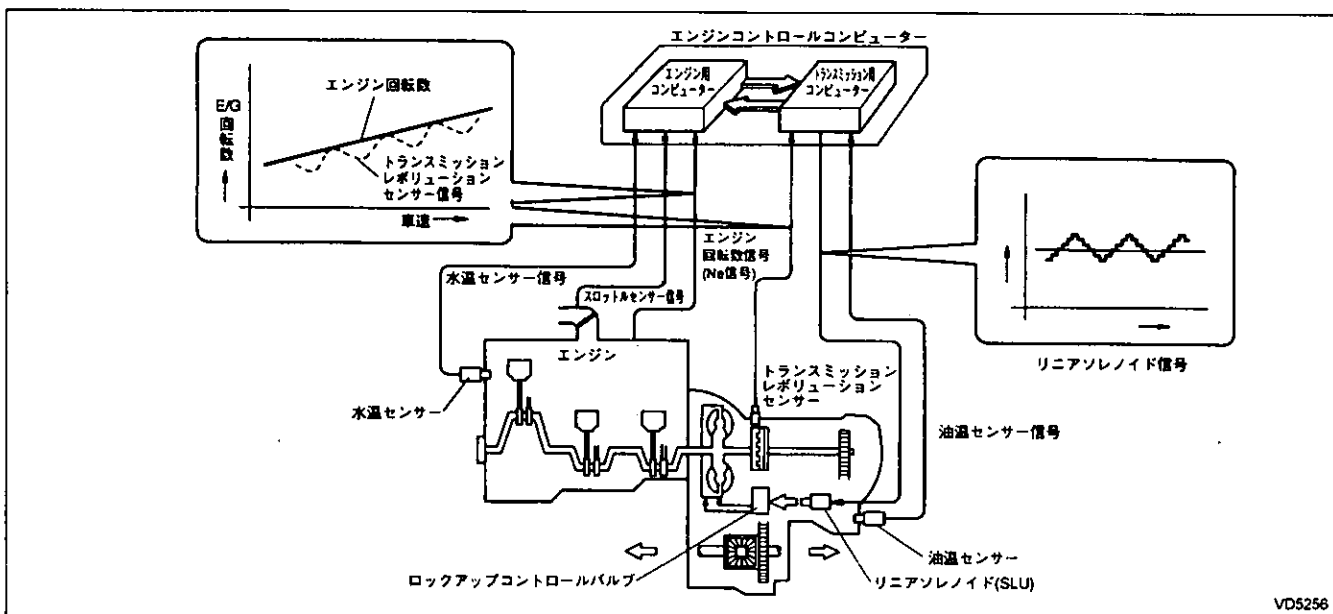
VD5254

(3) フレックスロックアップ制御 (1MZ-FE エンジン搭載車)

エンジン水温、トランスミッション油温、車速、アクセル開度などの状態により、ロックアップの作動状態を従来のON、OFFからその中間的な状態に制御できるようにし、軽負荷時の動力伝達効率の向上をはかるとともに、減速時はロックアップONとして燃料カットの領域を広げ、優れた省燃費を実現しています。

作動条件

O/Dスイッチ	シフト状態	アクセルON	アクセルOFF
ON (O/D許可)	3rd	○	○
	4th (O/D)	○	○
OFF (O/D禁止)	3rd	×	○
	4th (O/D)	—	—



VD5256

〔4〕 ダイアグノーシス・フェイルセーフ機能

(1) ダイアグノーシス機能

① システム異常時のウォーニング表示機能

各センサー類、ソレノイド類の異常を検出した場合、コンビネーションメーター内のO/Dインジケータを点滅させてドライバーに警告します。

(2) 診断項目の表示機能

ダイアグノーシス端子を短絡し、イグニッションスイッチをONにすることによりO/Dインジケータランプの点滅回数で異常箇所の診断項目を表示します。
詳しいダイアグノーシスの点検方法については修理書を参照して下さい。

診断項目一覧

コードNo.	診断項目	ウォーニング表示	コードNo. 記憶
37	トランスミッションレボリューションセンサー	—	○
38	油温センサー	○	○
46	リニアソレノイド(SLN)	○	○
62	シフトソレノイドNo. 1	○	○
63	シフトソレノイドNo. 2	○	○
64	ロックアップソレノイド	—	○
68	リニアソレノイド(SLU)	—	○

(2) フェイルセーフ機能

各ソレノイドおよびセンサー類の異常が発生しても、運転性を大きく損なわないようにする機能です。基本的にA140E型と同じですが、リニアソレノイド、トランスミッションレボリューションセンサーを追加しました。

① リニアソレノイドバルブ(SLN, SLU)異常時

リニアソレノイド異常時、クラッチ係合油圧制御、フレックスロックアップ制御を中止します。

② トランスミッションレボリューションセンサー異常時

トランスミッションレボリューションセンサー故障時、クラッチ油圧制御、フレックスロックアップ制御を中止します。

3. A541F型オートマチックトランスアクスル+ MF1A型トランスファー

- 5S-FE, 2MZ-FEエンジン搭載車に、Vフレックスフルタイム4WDシステム用としてA541F型オートマチックトランスアクスル+MF1A型トランスファーを採用しました。
- A541F型トランスアクスルは、2MZ-FEエンジン搭載用A541E型を基本として4WD化に合わせ、各部仕様を最適化しました。
- MF1A型トランスファーは、Vフレックスフルタイム4WD専用の小型・軽量トランスファーとして新開発しました。

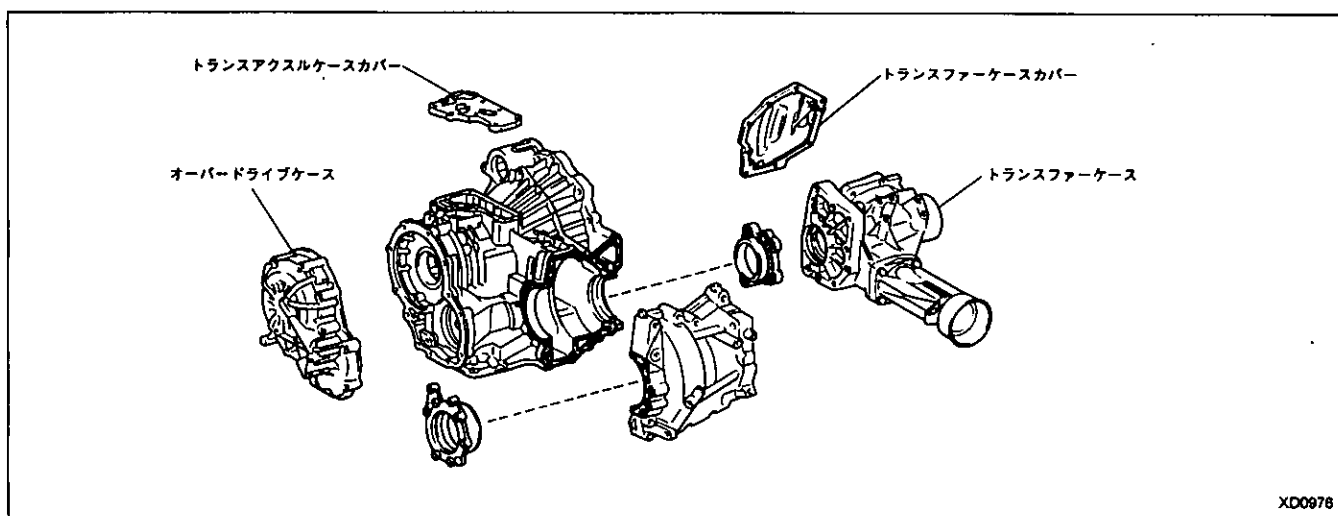
▶構造と作動

【1】ケース類

アルミ製を採用して軽量化をはかりました。

トランスアクスル部は、A541E型トランスアクスルに結合剛性を考慮したトランスファー結合部を新設計しました。

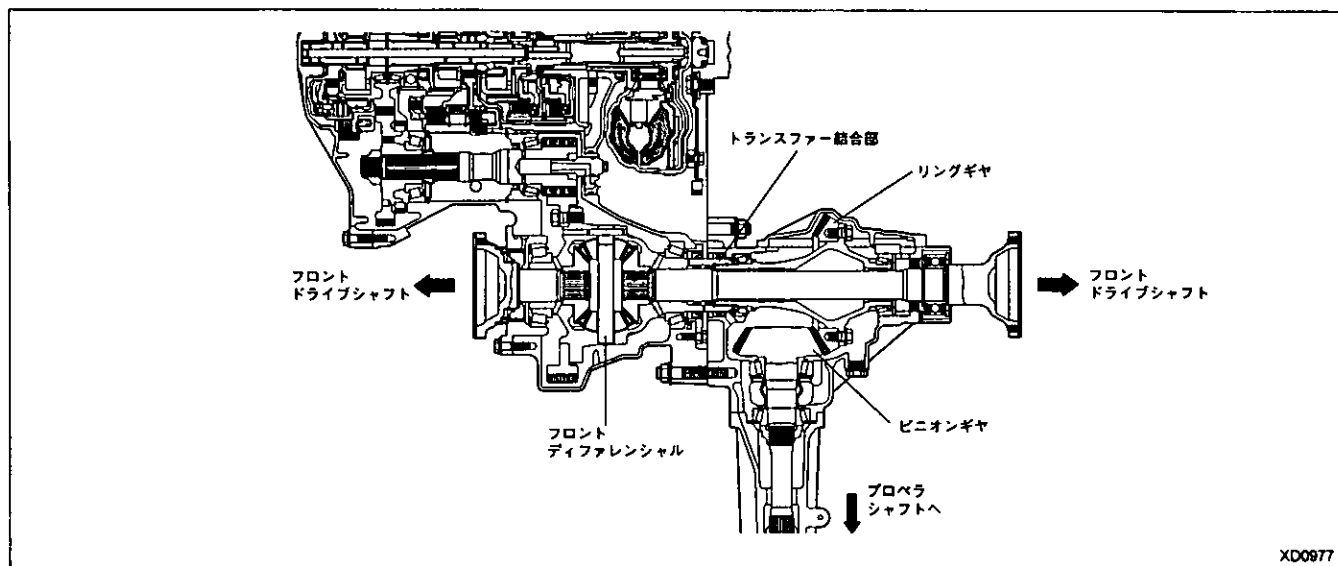
トランスファー部は、前後分割とすることにより車両搭載性を向上させました。



【2】ドライブトレイン

A541E型を基本としてトランスファー部を追加しました。

フロントディファレンシャルからトランスファーへの動力伝達は、フロントディファレンシャルケースに設けられたスプラインにより、リングギヤマウントケースと結合することで行われ、リングギヤマウントケースと一体となったリングギヤを介してピニオンギヤ、プロペラシャフトへと伝達されています。



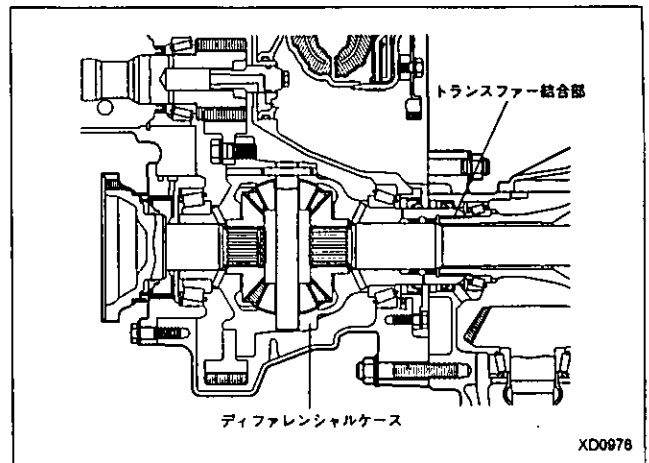
【3】フロントディファレンシャル

A541E型と同様の2ピニオンタイプを採用しました。

ディファレンシャルケースは、2MZ-FE, 5S-FE用それぞれ形状を変更してトランスファーとの結合部を設定しました。

仕様

減速機構	歯車形式	はすば歯車
	減速比	4.562
	リングギヤ/ ドライブピニオン歯数	73/16
作動機構	歯車形式	すくばかさ歯車
	ピニオン数	2



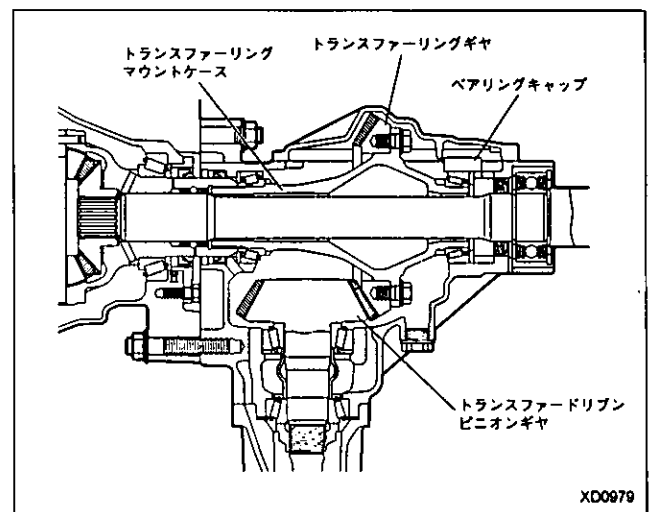
【4】トランスファー部

トランスファー部は、リングギヤマウントケース、トランスファーリングギヤおよびトランスファードリブピニオンギヤで構成されています。

ギヤの高噛み合率化により、ギヤノイズを低減、ギヤ部に新高硬度ショットピーニング処理を施し、強度を確保しています。

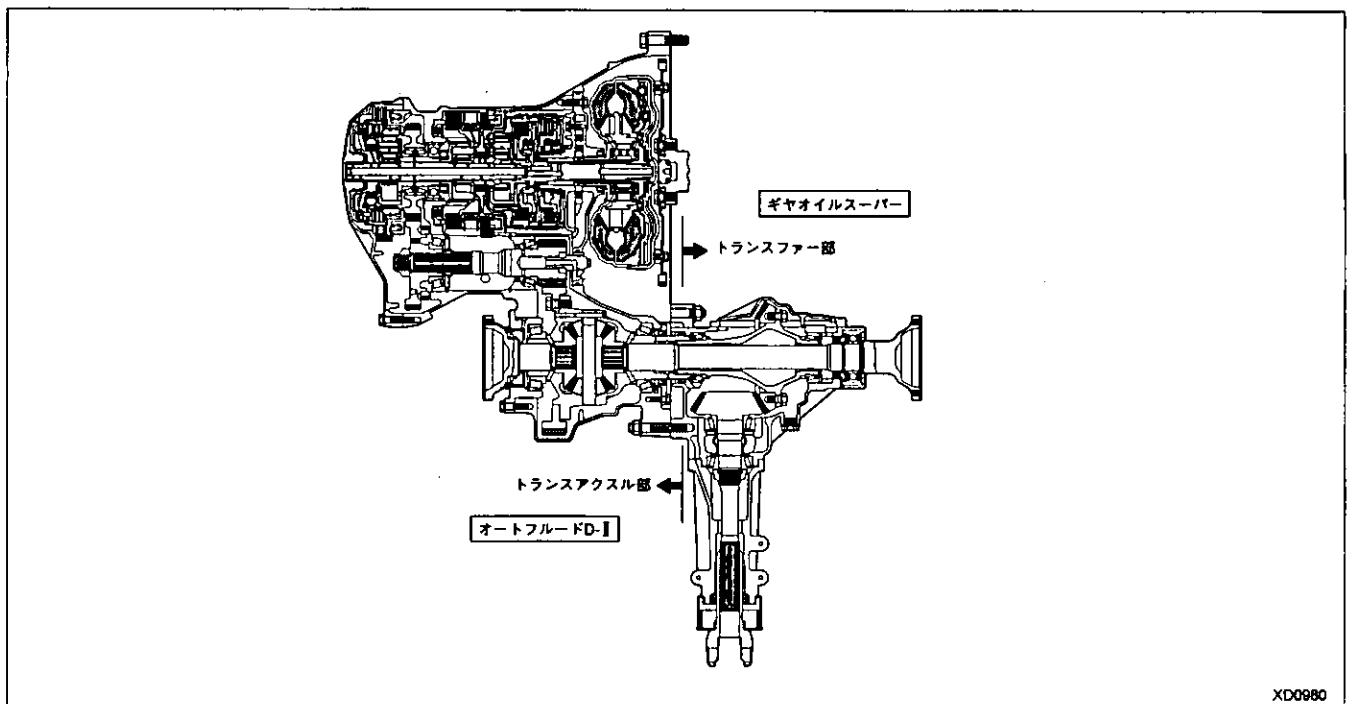
仕様

減速機構	歯車形式	ハイポイド歯車
	減速比	0.439
	ピニオン/ リングギヤ歯数	18/41



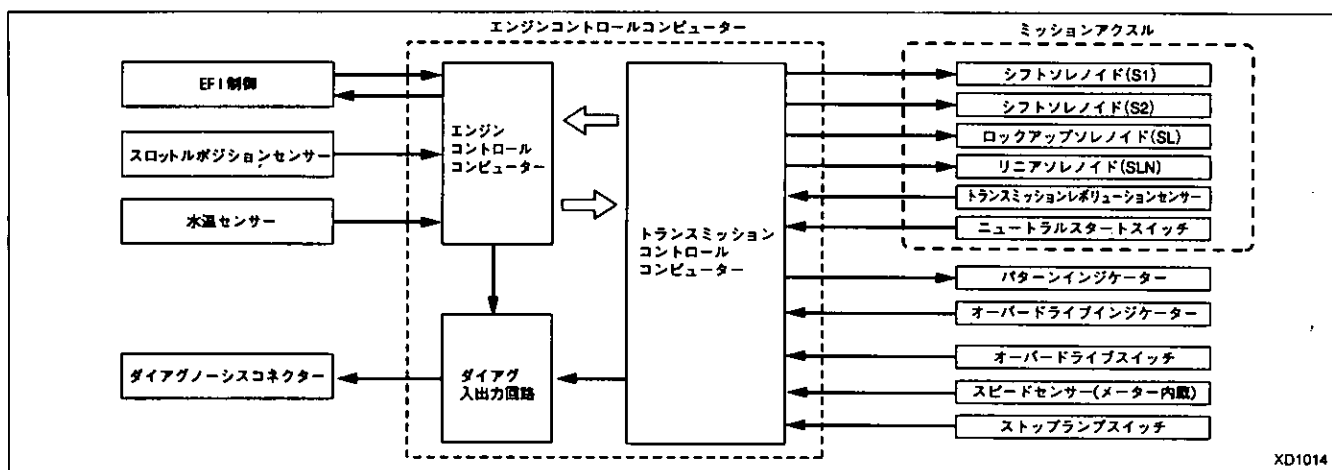
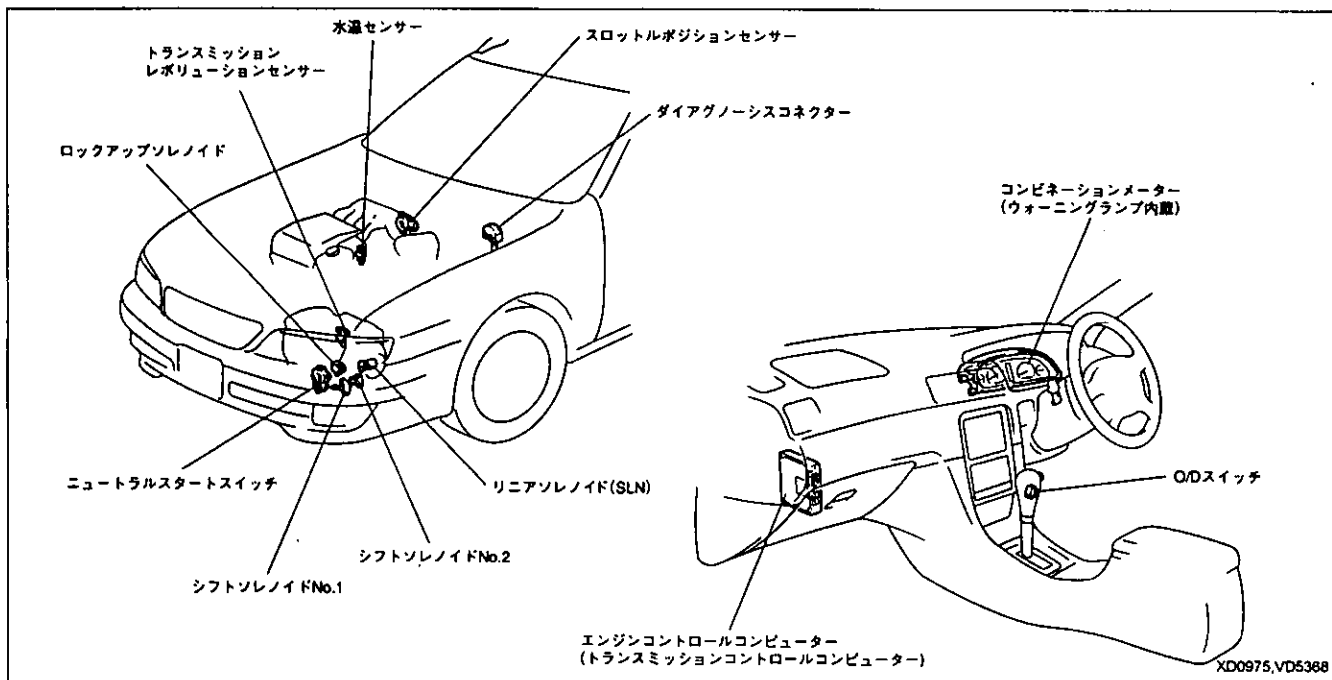
【5】オイル

トランスアクスル部にオートフルードD-II、トランスファー部にギヤオイルスーパーを採用しました。



【6】ECT制御

エンジンコントロールコンピューターと一体式のトランスミッションコントロールコンピューターを採用しました。各種センサーの信号により、エンジンおよびトランスミッションに制御信号を出力しています。ECT-iによるエンジン-トランスミッション総合制御により、エンジントルク制御、クラッチ係合油圧制御などを行い、高効率で滑らかな変速特性を実現しています。なお、基本的な制御内容はA541E型と同様です。ダイアグノーシス機能、フェイルセーフ機能を備え、システム異常時のサービス性に配慮しました。



〔1〕変速およびロックアップ制御

各シフトポジション、走行状態により、最適な変速およびロックアップパターンを選択しています。

(1) 変速およびロックアップパターン

シフトポジション		変速特性
D	O/Dスイッチ “ON”	1st → 2nd → 3rd → 4th
	O/Dスイッチ “OFF”	1st → 2nd → 3rd
2		1st → 2nd ← 3rd
L		1st ← 2nd

□ : ロックアップ

〔2〕 エンジン・トランスミッション総合制御（A541E型の項目を参照）

エンジントルク制御，クラッチ係合油圧制御を行い，滑らかな変速特性を実現しました。

〔3〕 ダイアグノーシス・フェイルセーフ機能

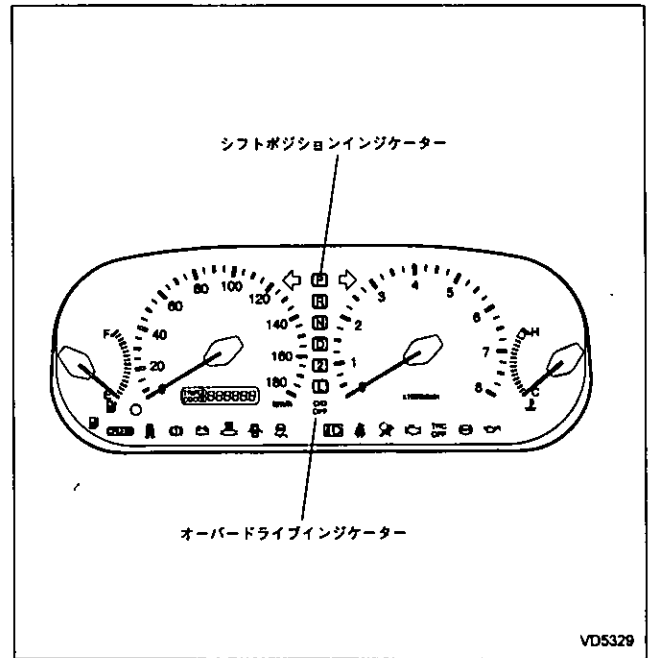
ダイアグノーシス・フェイルセーフ機能を採用してサービス性に配慮しました。基本的な機能内容はA541E型と同じです。

なお，詳しい診断内容は修理書を参照して下さい。

□インジケータ

1. シフトポジション & オーバードライブインジケータ

- コンビネーションメータ中央部に，シフトポジションインジケータとオーバードライブインジケータを配置して視認性に配慮しました。



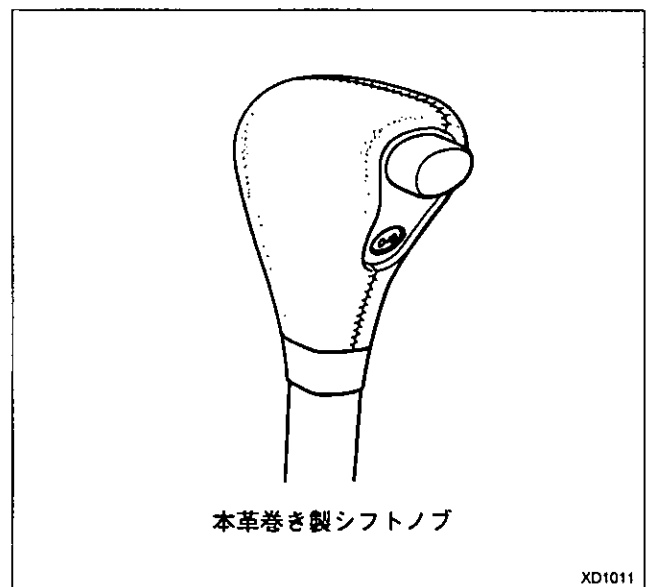
□シフトコントロール

1. シフトコントロール機構

- プッシュプルケーブルによるシフトコントロール機構を採用しました。
- シフトレバーASSYの構造の最適化，細径ケーブルの採用などにより軽量化をはかりました。

2. シフトレバーノブ

- シフトレバーノブは，本革巻き製または軟質塩ビ製の2種類をグレードにより設定しました。

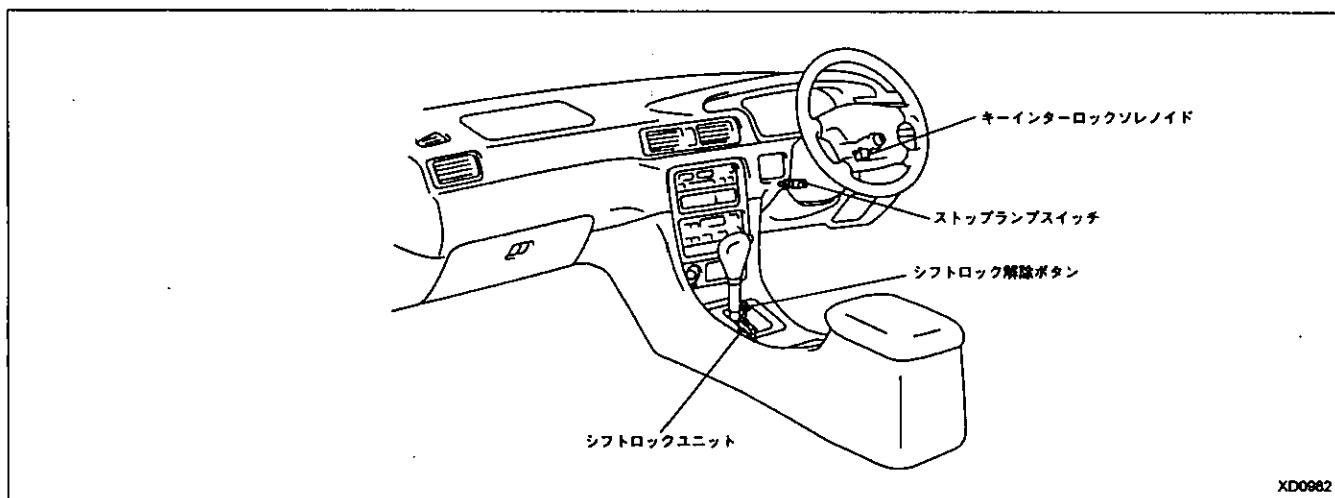


本革巻き製シフトノブ

□シフトロックシステム

1. シフトロックシステム

- シフトレバーの誤操作防止をはかるため、シフトロックシステムを採用しました。
- シフトロックシステムは、キーインターロック機構、シフトロック機構、シフトレバー後退位置警報装置により構成されています。



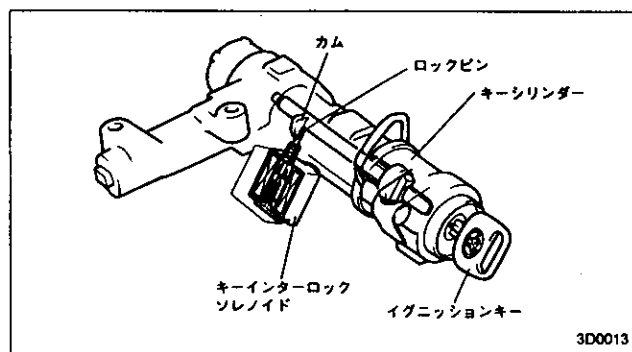
XD0982

▶構造と作動

【1】キーインターロック機構

シフトポジションがPレンジ以外では、イグニッションキーがACCからLOCK位置に回転できないように規制しています。

ステアリングロックボデーに取り付けられたキーインターロックソレノイドの作動により、キーシリンダーと連動したカムの動きを規制しています。

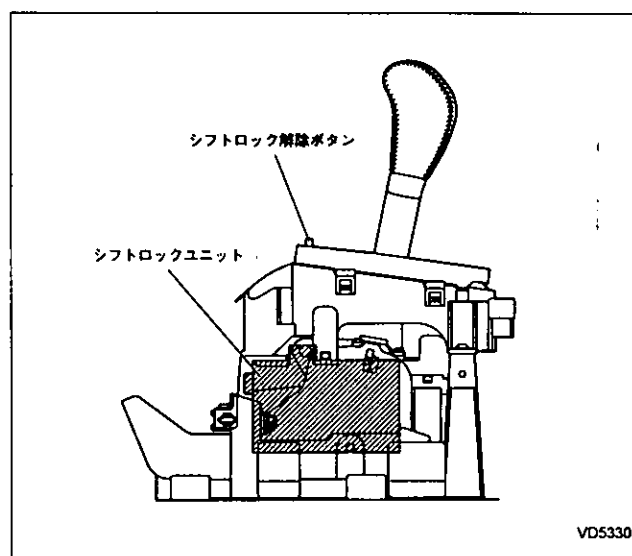


3D0013

【2】シフトロック機構

ブレーキペダルを踏まないで、シフトレバーをPレンジ以外に移動できないように規制しています。

シフトロック機構部は、ソレノイド、コントロールスイッチ、コントロールコンピューターなどを一体化したシフトロックユニットを採用して、シフトレバーASSYの軽量化、構造の簡素化をはかっています。



VD5330

【3】シフトレバー後退位置警報装置

シフトレバーをRレンジにするとブザーの電子音によりドライバーにバックする状態であることを知らせます。コンビネーションメーター裏側にリバースウォーニングブザーを取り付けました。

2・3	サスペンション & アクスル
-----	----------------

■概要

フロントにストラットバーを兼ねたL型ローアームを持つマクファーソンストラット式、リヤにデュアルリンクマクファーソンストラット式サスペンションを採用しました。

2WD用・4WD用、それぞれジオメトリーの最適化、各構成部品の最適配置により優れた操縦性・安定性および乗り心地を高次元で実現しました。

フラットでしなやかな乗り心地を実現するスカイフック TEMS を1MZ-FEエンジン搭載車、2MZ-FEエンジン搭載2WD車のGパッケージに標準設定しました。

アライメント仕様(空車時)

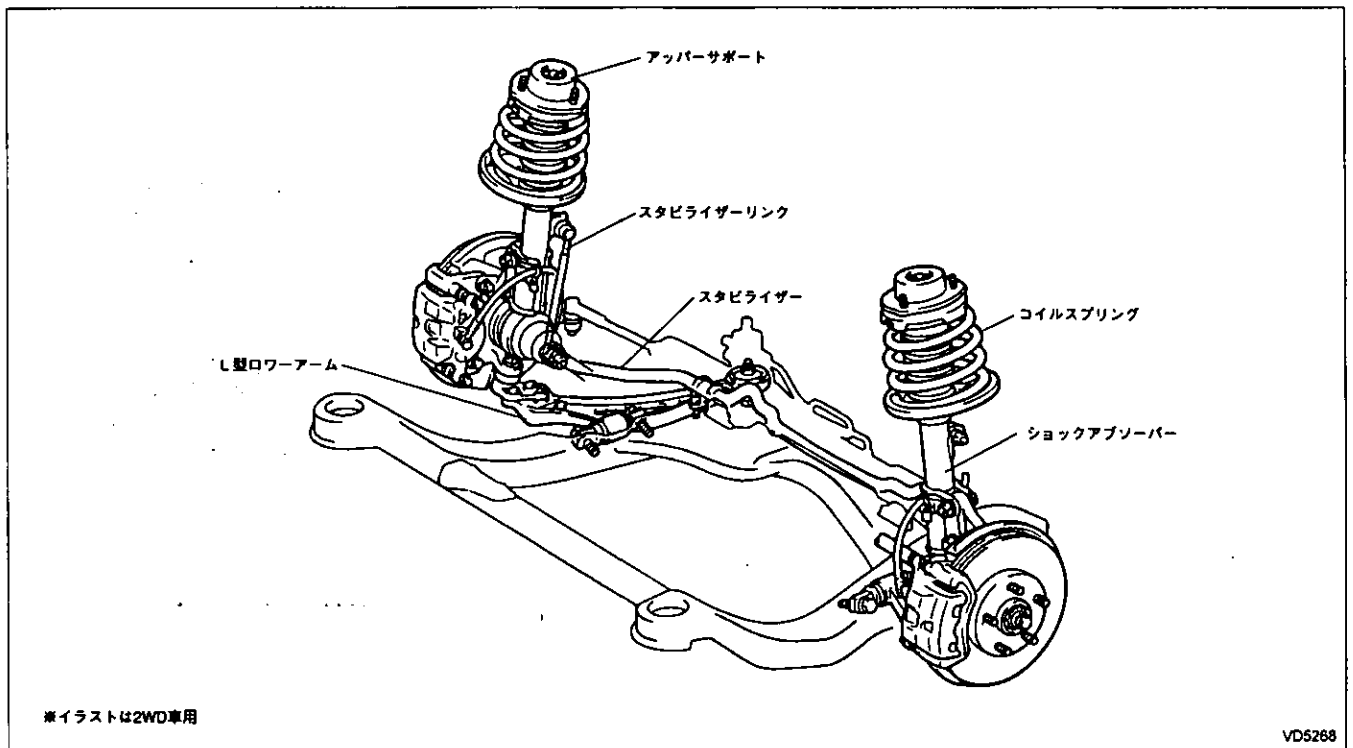
項目		駆動方式	2WD	4WD
		車両型式	SXV20W, MCV20W, MCV21W	SXV25W, MCV25W
フロント	キャンバー [度]		-0° 35'	-0° 15'
	キャスター [度]		2° 15'	←
	キングピン角 [度]		13° 00'	12° 40'
	トーイン [mm]		0	←
リヤ	キャンバー [度]		-0° 45'	←
	トーイン [mm]		3	←

■機構説明

□サスペンション全般

1. フロントサスペンション

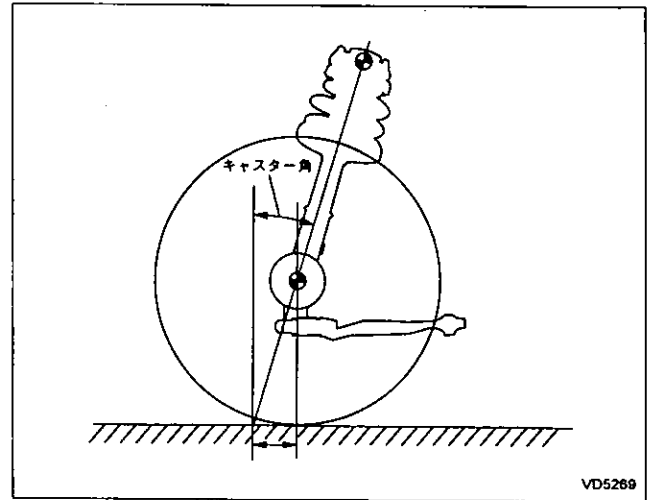
- ストラットバーの機能を備えたL型ローアームを持つ、マクファーソンストラット式サスペンションを採用しました。
- サスペンションジオメトリーは、ハイキャスター化をはかり安定した直進性を実現させるとともに、コイルスプリング・ショックアブソーバーおよび各ブッシュ特性の最適化をはかり、優れた操縦性・安定性および乗り心地を確保しました。
- スタビライザーリンクをストラットに取り付け、スタビライザーとサスペンション結合部をより車外側に配置して、スタビライザーの姿勢変化に対する追従性を向上させ、ロールの抑制をはかりました。
- 2WD車と4WD車ではコイルスプリング、ショックアブソーバー特性およびスタビライザーの形状が異なります。



▶ 構造と作動

【1】ハイキャスターの採用

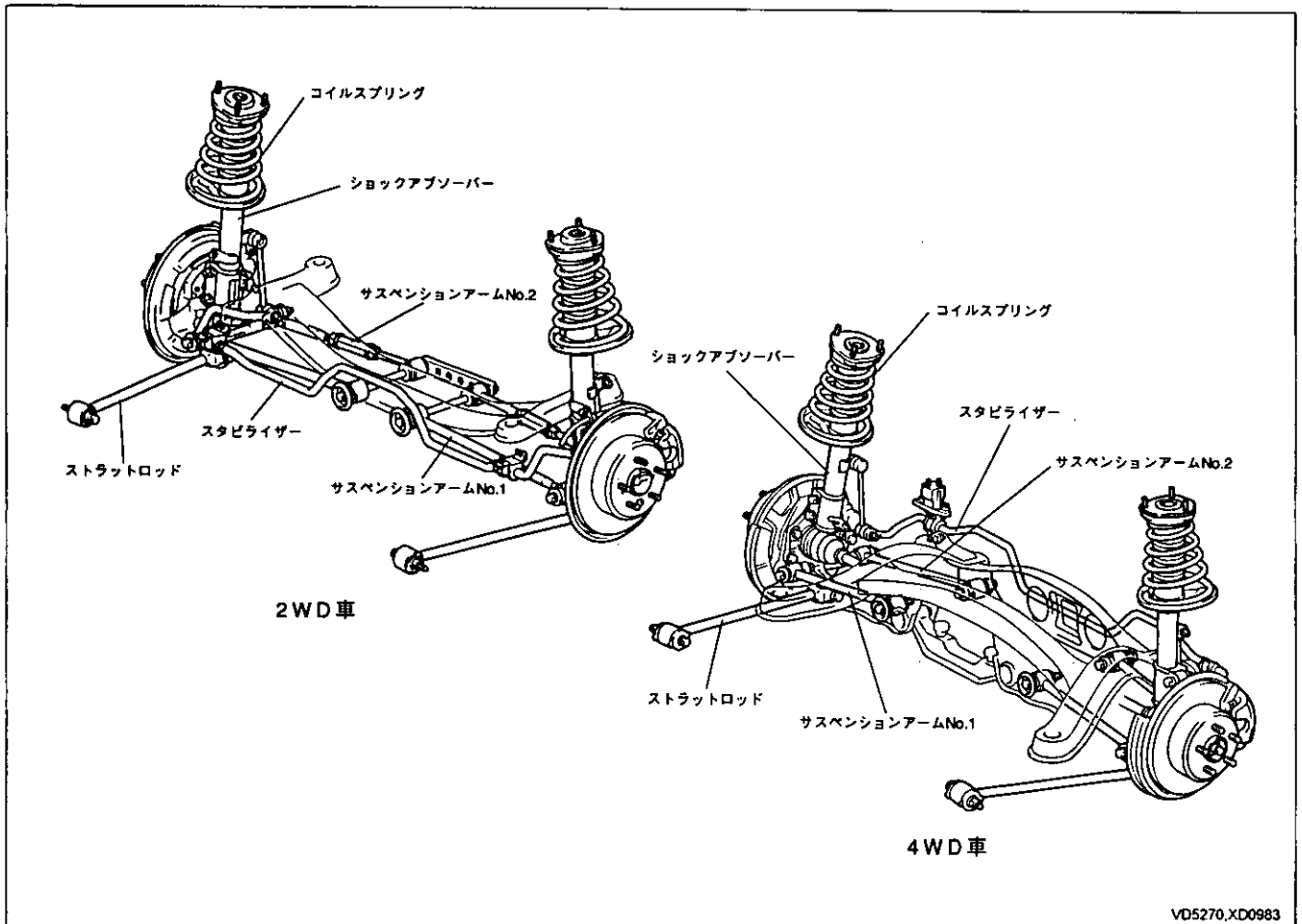
ストラットマウント取り付け位置を車両後方に配置して、大きなキャスター角としました。これにより優れた車両の自己直進性およびステアリング手応え感を実現しました。



VD5269

2. リヤサスペンション

- 2WD車, 4WD車専用のデュアルリンク式マクファーソンストラット式サスペンションを採用しました。
- 2WD, 4WD車ともにロールセンター高さ・キャンバー角の最適化により, 旋回時のロール剛性・横剛性を確保しました。
- 4WD車では, アーム配置の最適化により, 操縦性・安定性および乗り心地の両立を実現しました。
- コイルスプリング・ショックアブソーバーおよび各ブッシュ特性の最適化をはかり, 優れた操縦性・安定性および乗り心地を確保しました。



VD5270, XD0983

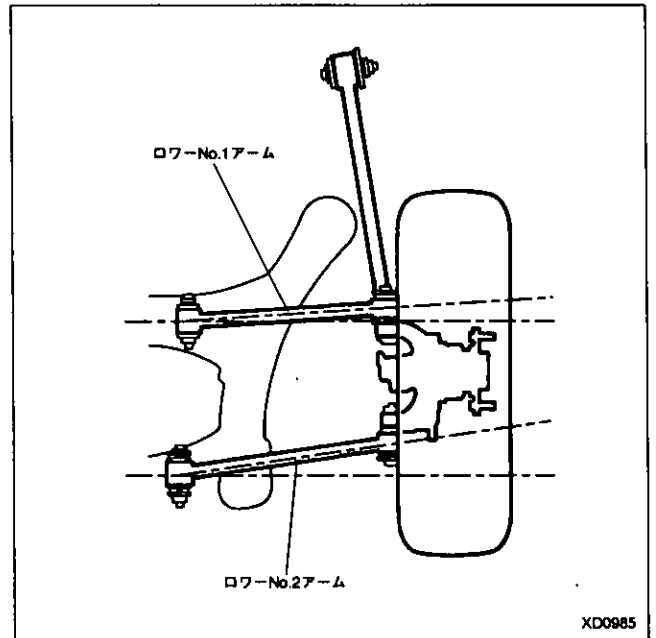
▶ 構造と作動

【1】ネガティブキャンバー化 (2WD車, 4WD車)

キャンバー角をネガティブ化させ、車両旋回時の姿勢変化による旋回外側のタイヤ接地角度を0度付近に近づけ、タイヤのグリップ力をより発揮できるようにしました。その結果、リヤ側の横剛性が上がり、車両の安定性ととも操舵に対する車両の追従性が向上しました。

【2】サスペンションアームの最適配置 (4WD車)

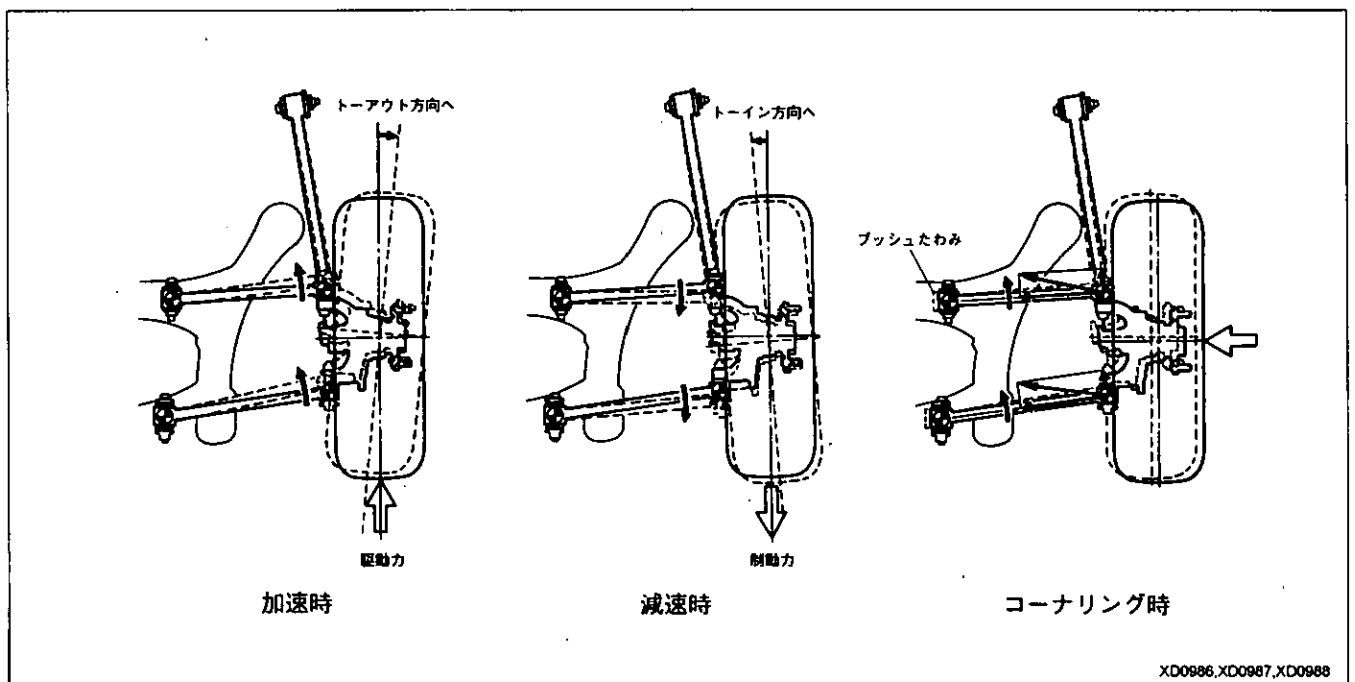
サスペンションアームNo. 1, No. 2に前進角をつけ、各ブッシュのたわみによるコンプライアンスステアにより、加速・減速時およびコーナリング時の優れた操縦性・安定性を実現しました。



(1) コンプライアンスステア

加速・減速時およびコーナリング時などの車両状態により、サスペンションアームはそれぞれメンバーの取り付け部を支点として前方または後方に回転します。

この時、サスペンションアームNo. 1, No. 2の取り付け角度の違いにより、タイヤの向きはトーアウトまたはトーイン方向に動きます。これにより加速・減速時およびコーナリング時などの優れた車両安定性を実現しています。

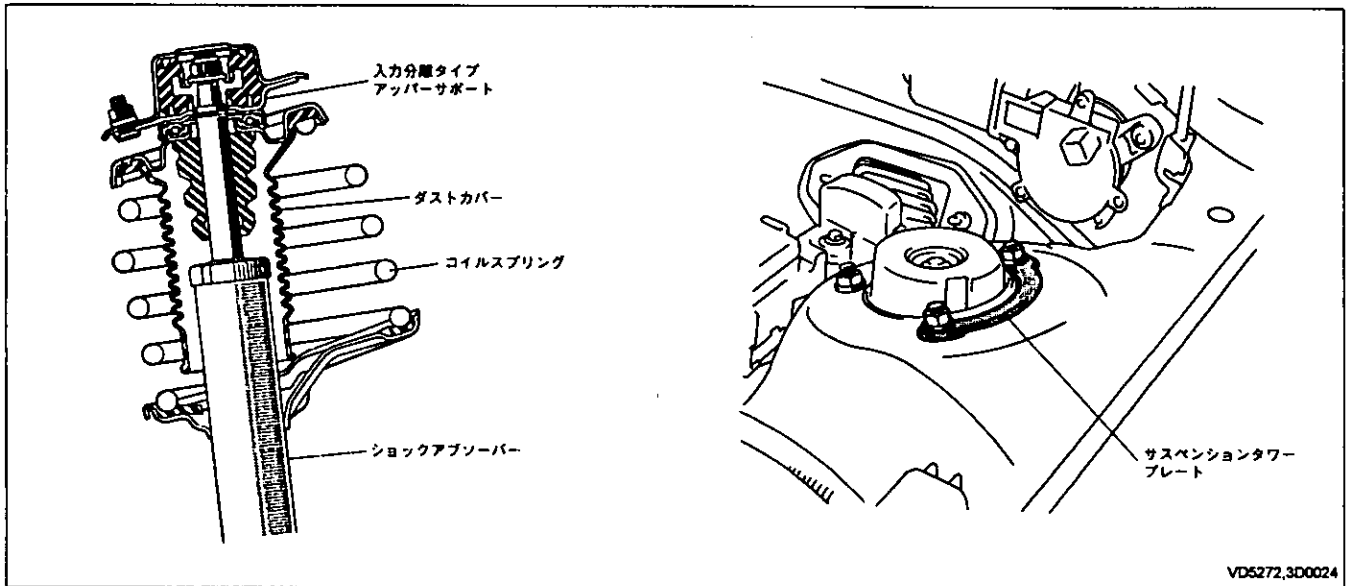


XD0986, XD0987, XD0988

□フロントサスペンション

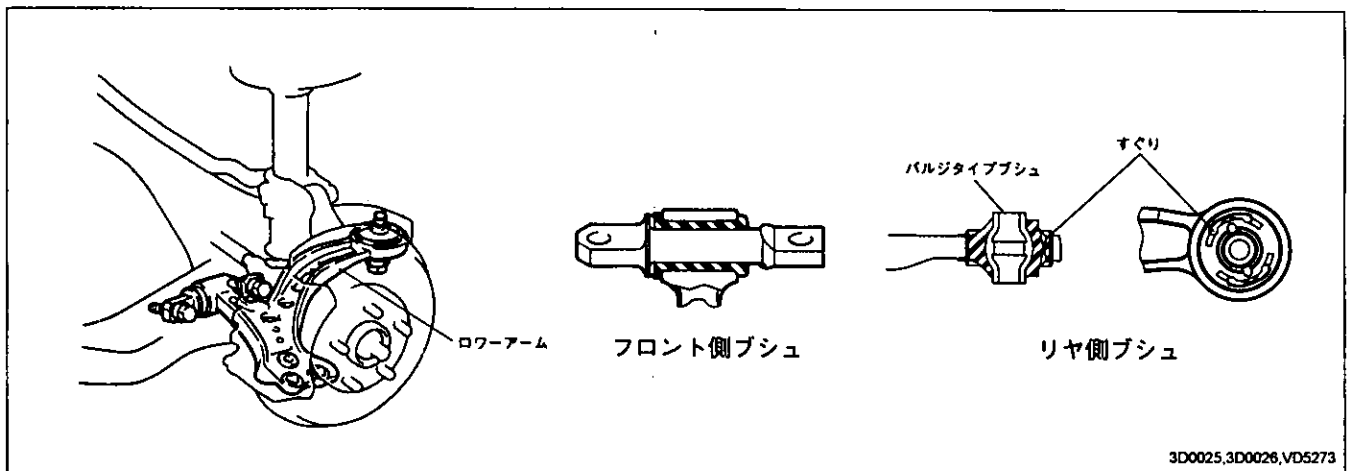
1. アッパーサポート & コイルスプリング

- サスペンションアッパーサポート部は、スプリング力は直接ボデーで受け、ショックアブソーバーの力だけを受ける、入力分離タイプを採用しました。
- アッパーサポート部にサスペンションタワープレートを採用して、アッパーサポート部のボデー側剛性を上げ、操縦性・安定性を確保しました。



2. フロントローアーム & ブシュ

- 鍛造製のL型ローアームを採用しました。
- ブシュは、フロント側にコンベンショナルタイプ、リヤ側にバルジタイプを採用しました。



3. フロントスタビライザー

- 中実丸棒製のフロントスタビライザーを採用しました。
- スタビライザーとサスペンションとの結合をボールジョイントタイプのリンクとして、ロール初期の感応性を高めています。
- スタビライザーリンクをストラットに取り付けました。これによりスタビライザーとサスペンション結合部をより車両外側に配置することができ、スタビライザーの姿勢変化に対する追従性が向上してロールが抑制され、優れた旋回性能を確保しました。

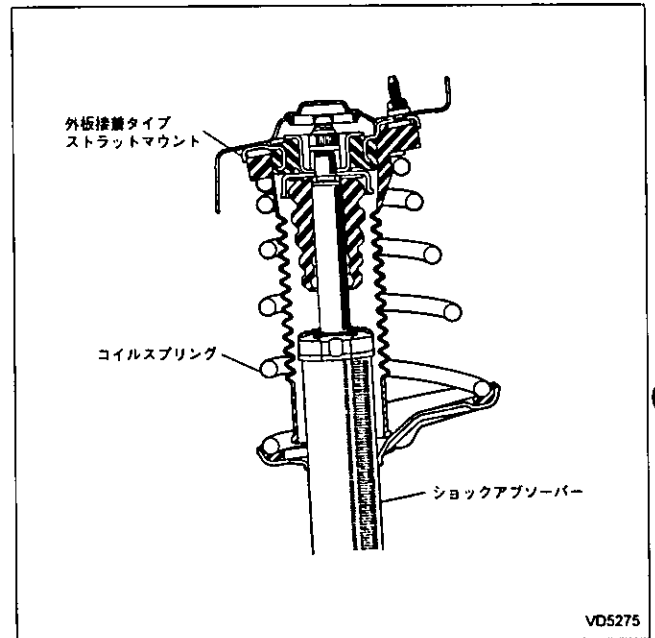
4. フロントショックアブソーバー

- キャビテーションが発生しにくく、安定した減衰力特性を維持することが可能な低圧ガス封入式を採用しました。
- ショックアブソーバーの減衰力特性の最適化をはかり優れた乗り心地と操縦性・安定性を確保しました。

□2WD専用リヤサスペンション

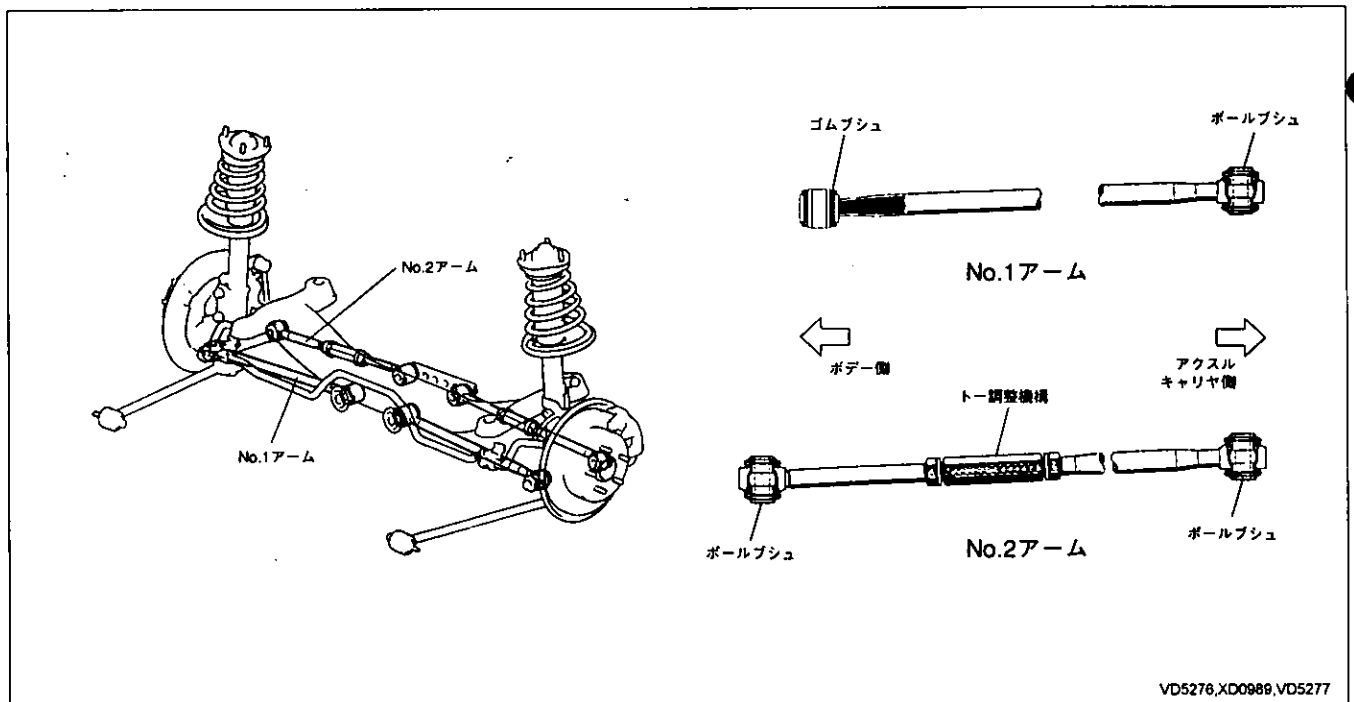
1. アッパーサポート & コイルスプリング

- アッパーサポートは、ストラットマウント外板接着タイプとしました。これによりばね定数をストラット軸直角方向は高く、軸方向は低く設定して乗り心地の向上をはかりました。
- コイルスプリングのばね定数とショックアブソーバーの減衰力特性の最適化をはかり優れた乗り心地と操縦性・安定性を確保しました。



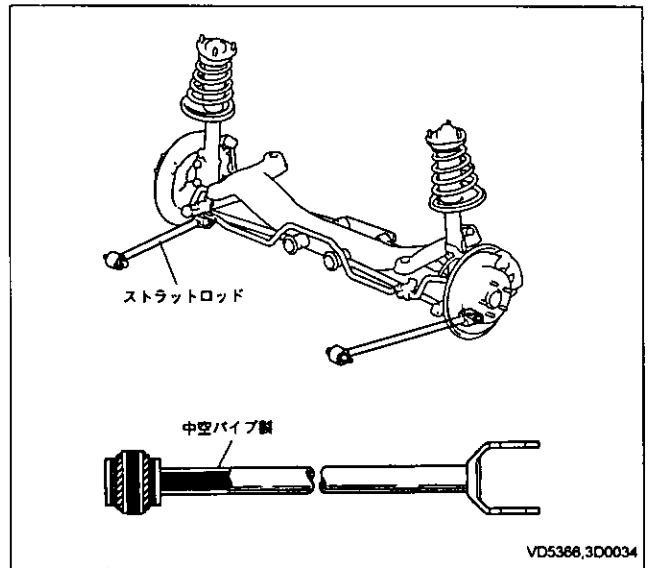
2. リヤサスペンションアーム

- サスペンションアームを中空パイプ製として軽量化をはかるとともに高い剛性を確保しました。
- No.1アームのボデー側ブシュにゴムブシュ、アクスルキャリア側にボールブシュを採用しました。
- No.2アームは、ボデー、アクスルキャリアともにボールブシュを採用しました。
- タイロッド調整式のトーイン調整機構をNo.2アーム部に設定しました。



3. ストラットロッド

- 中空パイプ製のストラットロッドを採用しました。



4. リヤショックアブソーバー

- フロントと同様、キャビテーションが発生しにくく、安定した減衰力特性を維持する低圧ガス封入式を採用しました。

5. リヤスタビライザー

- 中実丸棒製のリヤスタビライザーを採用して優れたロールフィーリングを確保しました。
- スタビライザーリンクの結合部にボールジョイントを採用しました。

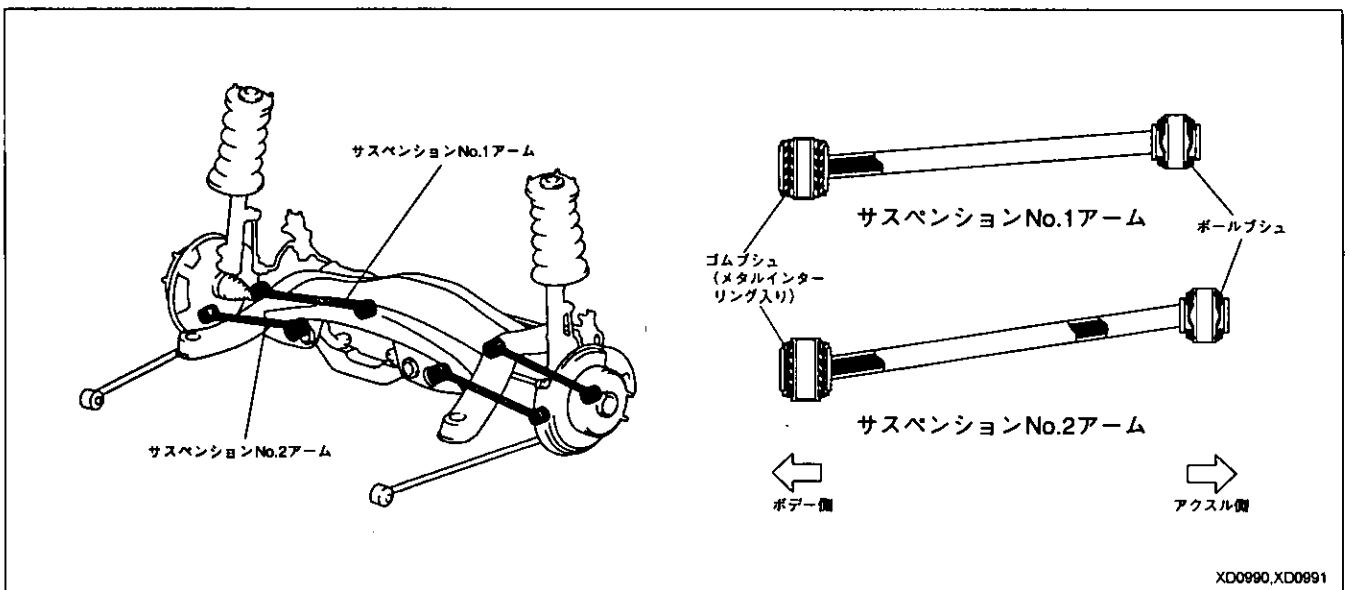
□ 4WD 車用リヤサスペンション

1. アッパーサポート & コイルスプリング

- 2WD車と同様、ストラットマウント外板接着タイプのアッパーサポートを採用しました。
- 4WD化に合わせてコイルスプリングのばね定数とショックアブソーバーの減衰力特性の最適化をはかり優れた乗心地と操縦性・安定性を確保しました。

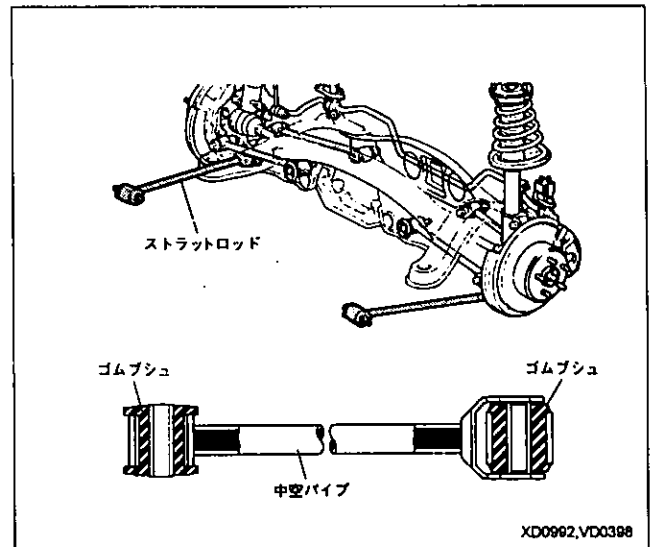
2. リヤサスペンションアーム

- 2WD車と同様、中空パイプ製のサスペンションアームを採用して軽量化および高い剛性を確保しました。
- No. 1、No. 2アームともにボデー側ブシュにメタルインターリング入りゴムブシュ、アクスルキャリア側にボールブシュを採用しました。



3. ストラットロッド

- 中空パイプ製のストラットロッドを採用しました。



4. リヤショックアブソーバー

- フロントと同様、キャビテーションが発生しにくく、安定した減衰力特性を維持する低圧ガス封入式を採用しました。
- ショックアブソーバーの減衰力特性の最適化をはかりました。

5. リヤスタビライザー

- 中実丸棒製のリヤスタビライザーを採用して優れたロールフィーリングを確保しました。
- スタビライザーリンクの結合部にボールジョイントを採用しました。

□スカイフック TEMS

1. スカイフック TEMS

- スカイフックTEMSを1MZ-FEエンジン搭載車, 2MZ-FEエンジン搭載2WD車のGパッケージに標準設定してフラットな乗り心地を実現しました。
- スカイフックTEMSは, 車輪だけが路面の凹凸に追従してあたかも車体が一空間に固定されたような状態になるスカイフック理論を基にしています。その結果, 車体はフラットな姿勢を保つことが出来ます。
- 本来, スカイフック制御を行うには, サスペンション系を路面の凹凸に合わせて, ストロークを積極的(アクティブ)に制御する必要があります。そのためショックアブソーバーは, 16段階のステップモーターによる減衰力切り替えを行うとともに, ソフト・ハード用に独立したバルブにより減衰力を決定しています。これにより減衰力の可変幅を大幅に拡大して, 路面の凹凸に追従したアクティブ制御に似た動作を可能としました。

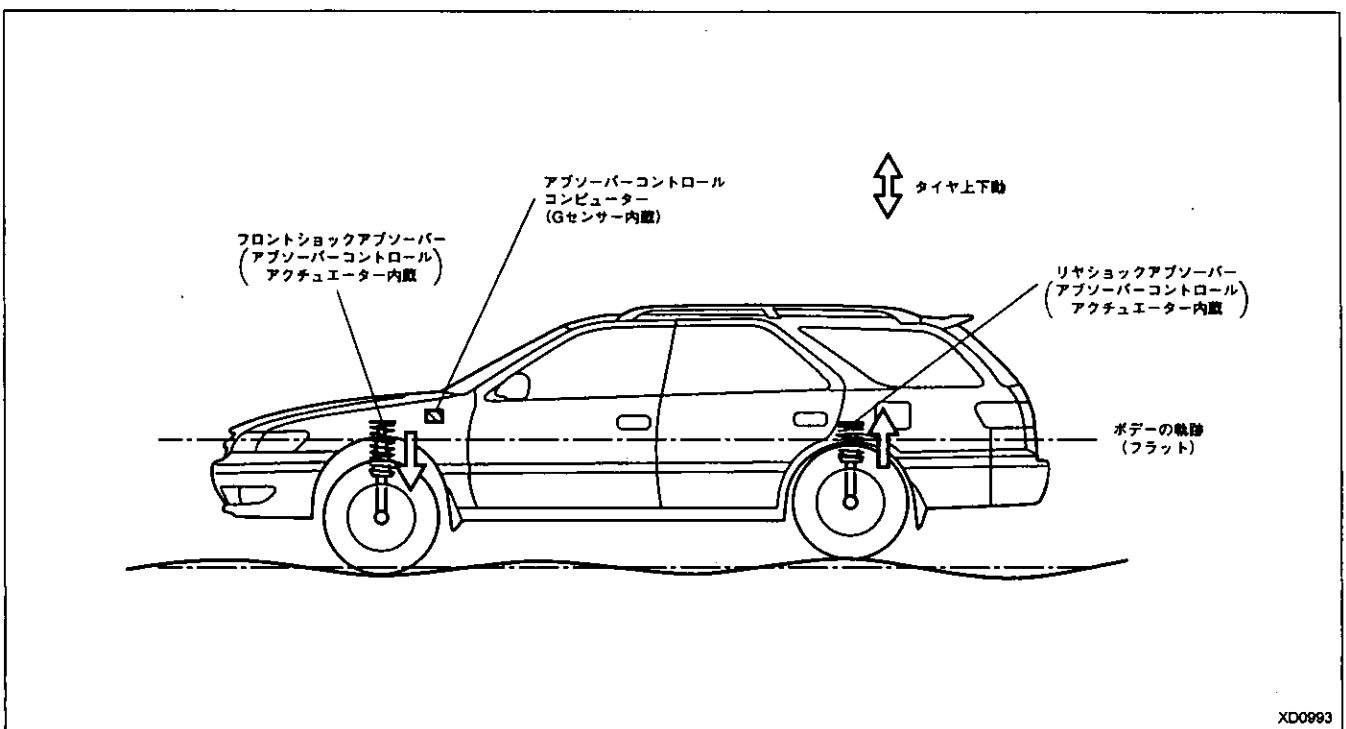
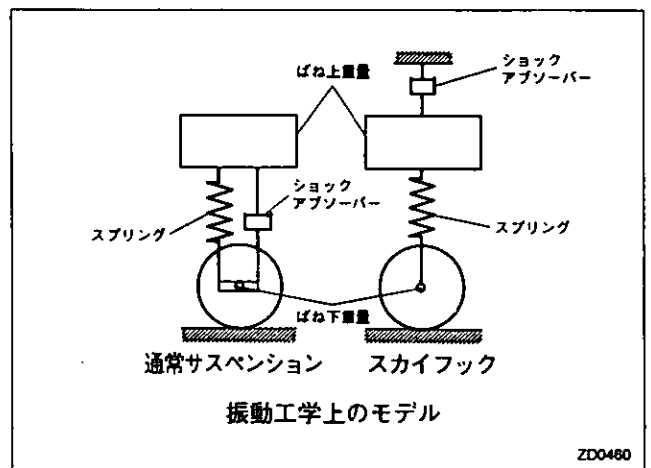
▶構造と作動

【1】スカイフック TEMS 概要

【1】スカイフック理論に基づくセミアクティブ制御

スカイフック理論によるセミアクティブ的な制御を可能とするために, ばね上加速度(ボデー上下運動)をGセンサーで判定し, このGセンサーからの情報をもとに現代制御理論を応用してばね上とばね下の相対速度をアブソーバーコントロールコンピューターにより算出することで車両走行状態・路面凹凸状態を判定します。

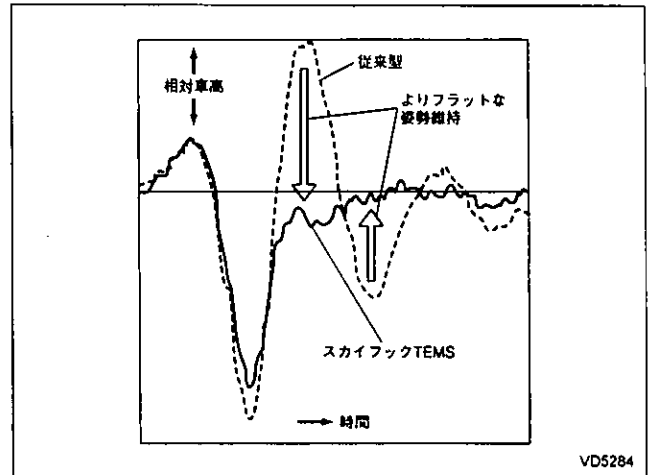
コンピューターは, 車両をよりフラットな姿勢とするためにアクチュエーターに制御信号を出力してアブソーバーがばね上のボデーに対して効果的に制振効果を発揮できるようにしています。



〔2〕 減衰力制御

車両がなだらかな凸凹を乗り越える状態をモデルで表すと次の4つの状態となります。

ショックアブソーバーの減衰力をボデーの動きを抑える方向にきめ細かく前後輪独立して行うことにより、よりフラットな姿勢状態で車両を安定させます。

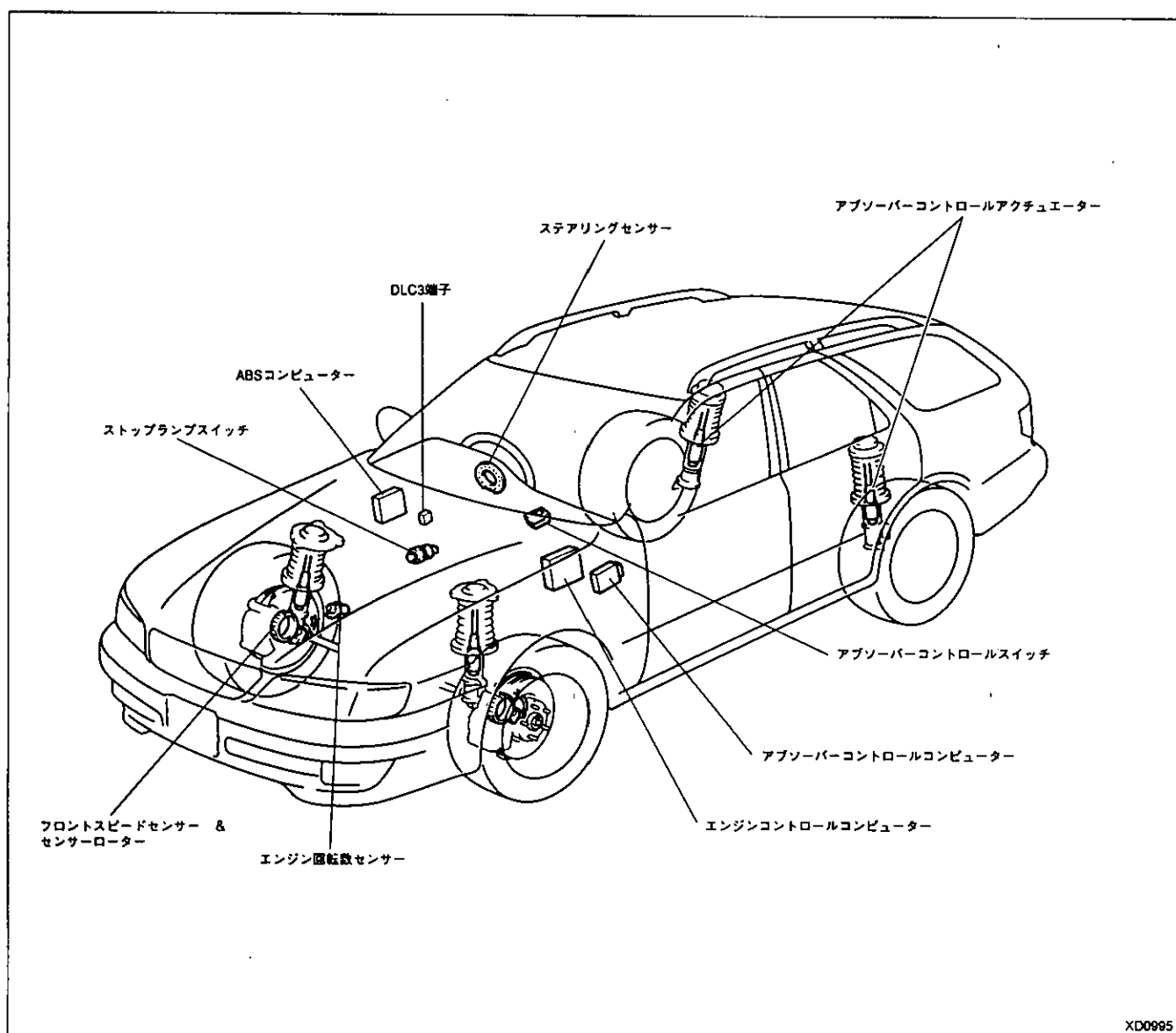


VD5284

	加振状態①	⇒	制振状態②	⇒	加振状態③	⇒	制振状態④
↑ : ボデーの動き ↓ : アブソーバーの力 サスペンション状態							
	ショックアブソーバーが縮み、ボデーに上側に動かす力が働く。		ボデーに作用する力はそのままショックアブソーバーが伸びようとする。		ショックアブソーバーが伸び、ボデーに下側に動かす力が作用する。		ボデーに作用する力はそのままショックアブソーバーが縮もうとする。
アブソーバーの切り替え制御	ソフトに設定		ハードに設定してボデーとショックアブソーバーの動きを抑制する。		ソフトに設定		ハードに設定してボデーとショックアブソーバーの動きを抑制する。

XD0994

【2】構成部品の構造と作動



XD0995

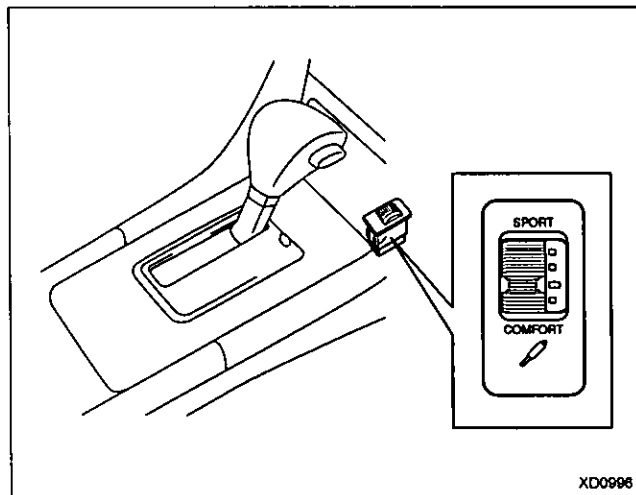
構成部品と機能

構成部品	機能
アブソバーコントロールスイッチ	減衰力制御モードを選択する。
ステアリングセンサー	ステアリングホイールの回転角度を検出する。
ストップランプスイッチ	ブレーキ信号を検出する。
ABSコンピューター またはABS & TRCコンピューター	スピードセンサー信号をアブソバーコントロールコンピューターに出力する。
スピードセンサー	車輪速を検出する。
エンジン回転数センサー	エンジン回転数を検出する。
エンジンコントロールコンピューター	エンジン回転数信号をアブソバーコントロールコンピューターに出力する。
アブソバーコントロールアクチュエーター	ショックアブソバーの減衰力を切り替える。
アブソバーコントロールコンピューター (Gセンサー内蔵)	各センサーからの信号を基に、車両状態を推定してアブソバーコントロールアクチュエーターに減衰力切り替え信号を送る。
DLC3端子	システムをチェックモードに切り替える。ダイアグノーシス出力モードに切り替える。

〔1〕アブソーバーコントロールスイッチ

ショックアブソーバーの減衰力モードを選択するスイッチで、調整範囲は4段階式としました。

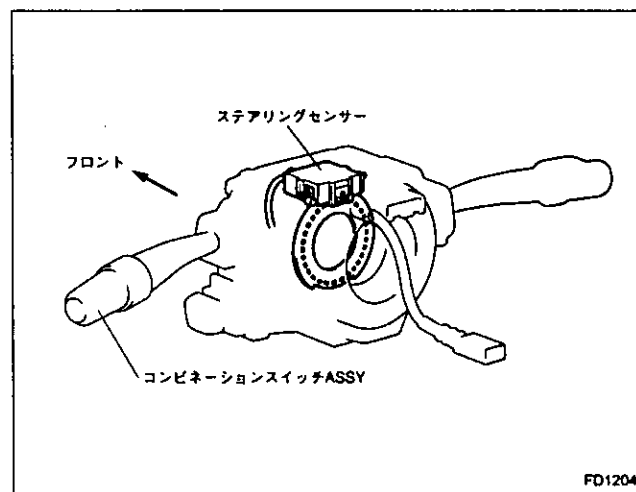
スイッチはロータリー式スイッチを採用し、センターコンソール部に配置しました。



〔2〕ステアリングセンサー

コンビネーションスイッチ部に取り付けられており、ステアリングホイールの操舵量と操舵方向を検出します。

センサーは位相を設けたフォトインタラプターを2個持ち、ディスク板に設けられたスリットにより光を遮断し、フォトトランジスターをON/OFFさせることにより操舵方向と操舵量を検出します。センサー本体の基本的な構造・作動は従来と同様です。



〔3〕ストップランプスイッチ

ブレーキペダル部にストップランプスイッチを配置し、ブレーキ信号をアブソーバーコントロールコンピューターに出力します。

〔4〕スピードセンサー

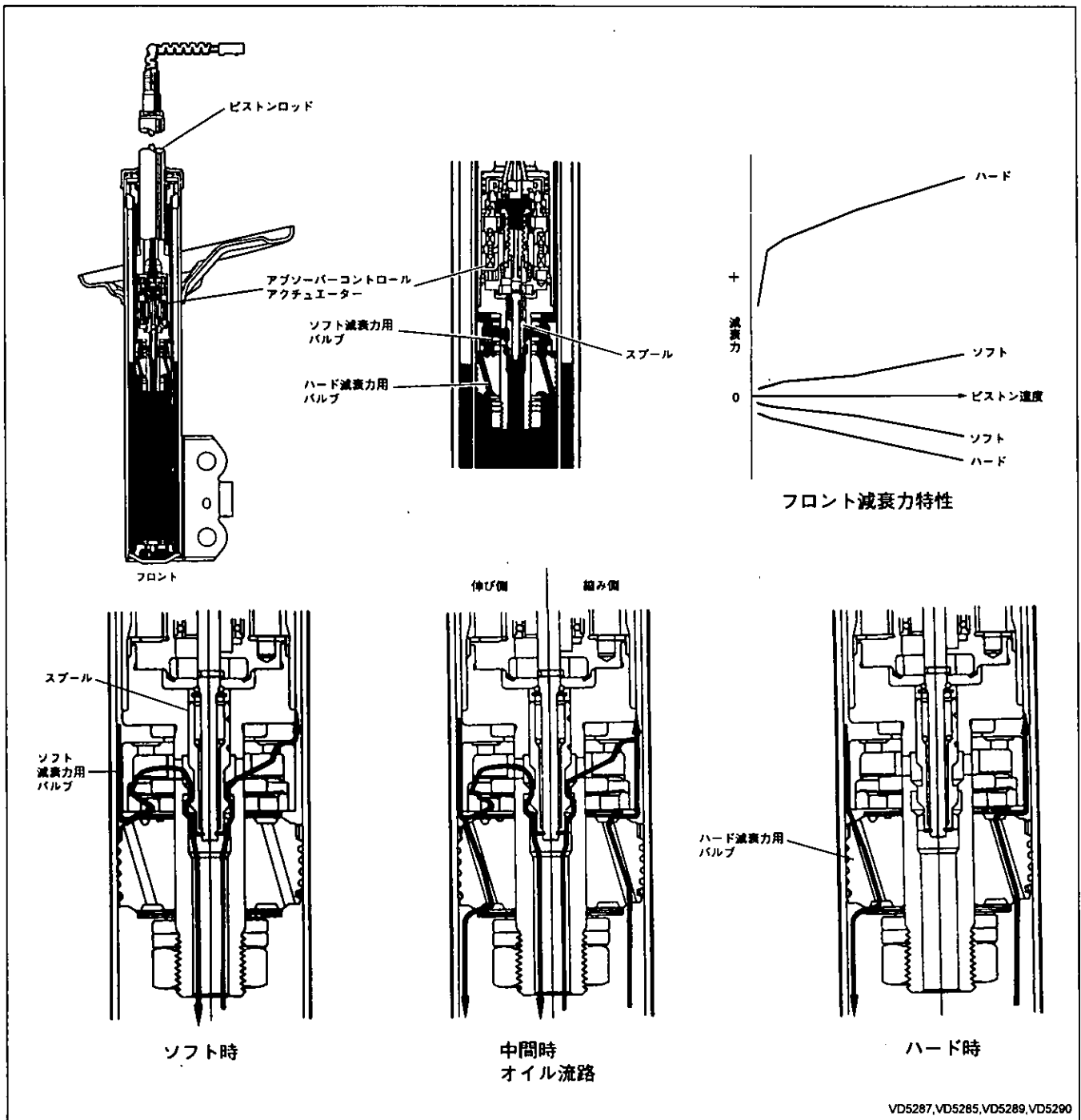
スピードセンサーは、ABS用のセンサーを使用しました。ABSコンピューターを介して車輪速信号を受信します。

〔5〕ショックアブソーバー

アブソーバーコントロールコンピューターからの信号により、アブソーバーの減衰力切り替えを行うアブソーバーコントロールアクチュエーターをピストンロッド部に配置しました。

きめ細やかな制御に対応するために、16段ステップモーターをショックアブソーバー内のピストンロッド部に配置するとともに、なめらかな減衰力切り替えと消費電力低減のためにモーターの回転運動を直線運動に変換するねじ機構をアクチュエーター部に内蔵しました。

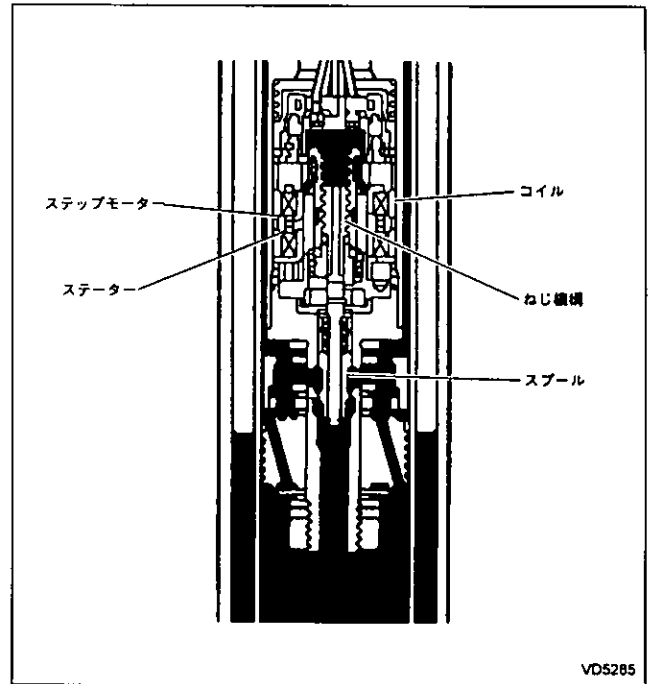
アブソーバーコントロールアクチュエーターで減衰力切り替え用スプールを滑らかに可変することにより、きめ細やかな制御を可能としました。また、減衰力調整用のバルブをソフト・ハードの2種類とすることにより、減衰力の可変幅を広く設定しました。これにより、さまざまな走行状態において、よりフラットな走行状態を確保しました。



〔6〕 アブソーバーコントロールアクチュエーター

アクチュエーターは、ショックアブソーバー内に内蔵されており、16段ステップモーターによりきめ細やかな減衰力切り替えを行っています。

ステップモーターによる滑らかな減衰力切り替えを可能とするため、ステップモーターのローター部にあるねじ機構によりローターの回転運動を直線運動に変え、スプールを上下させてオイル流路を変化させます。

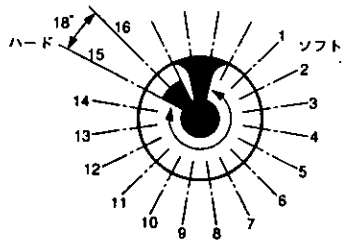
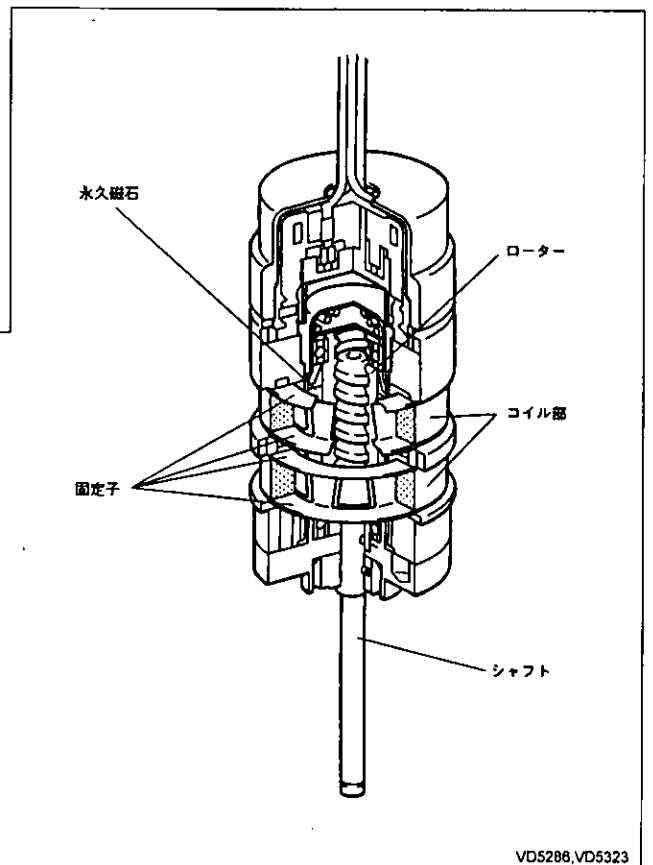


(1) ステップモーター

ステップモーターは2層となっており、2つのコイル部、4つの固定子および減衰力を切り替えるスプールを駆動させるためのローターから構成されています。

1つの固定子には5つのツバがあり、2つの固定子がコイルを挟むことにより36°刻みの10極の電磁石が交互に配置されます。また、2層の電磁石部は18°ずつずれて取り付けられており、合計20極となります。なお、ローター部の永久磁石の極数を36°きざみの10極としています。

1つのコイル部には2組のコイルが巻かれており、2層では4組となります。これらの各コイルをアブソーバーコントロールコンピューターからの信号により切り替えて通電することにより、電磁石の極性を変えローターを電磁石の各極の中間に移動させローターをきめ細かく(18° 16段階)回転させることができます。



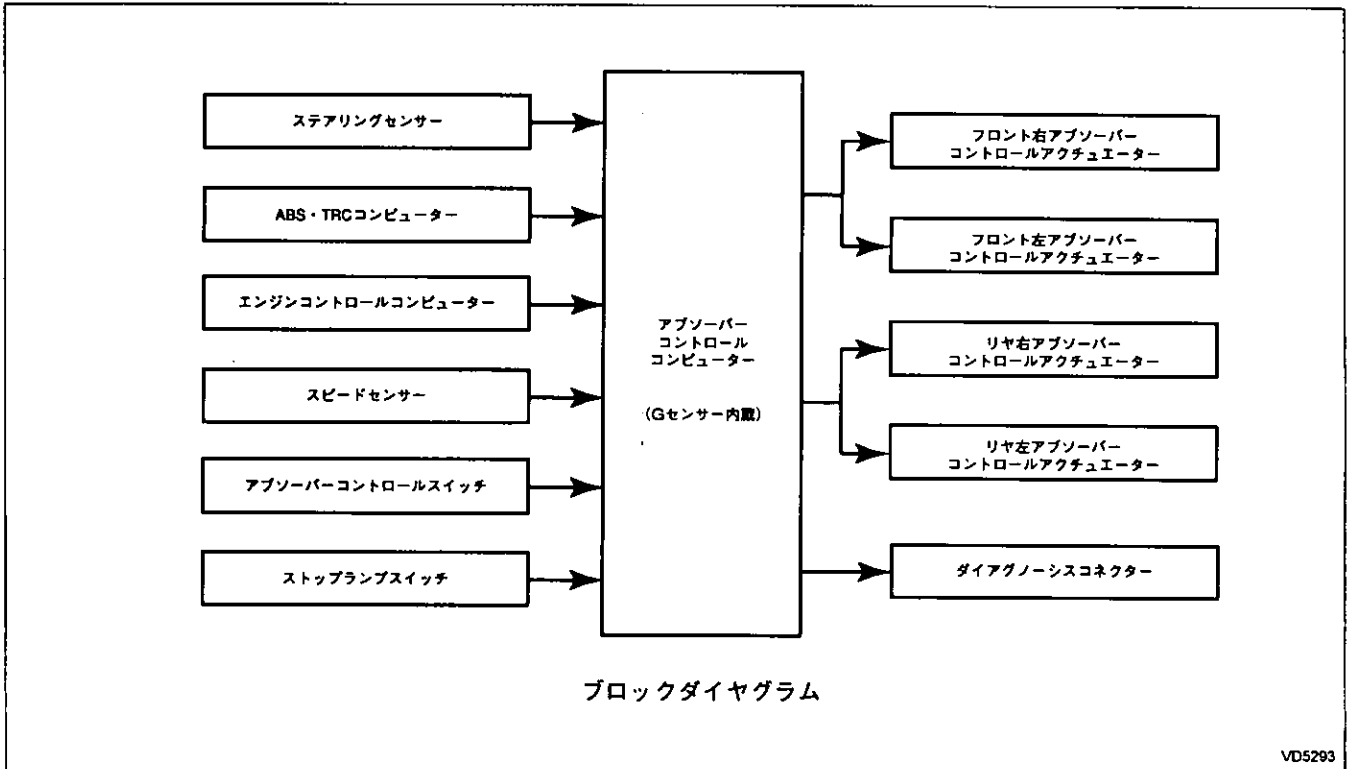
ステップモーター切替え角

〔7〕アブソーバコントロールコンピューター

アブソーバコントロールコンピューターは、助手席インストルメントパネル左側に取り付けられており、各種センサーおよびスイッチからの信号を基にしてアクチュエーターに制御信号を出力します。なお、Gセンサーはコンピューター内蔵としました。

スカイフック理論に基づくセミアクティブ制御の採用により、きめ細かな制御を可能としました。

フェイルセーフ機能・ダイアグノーシス機能を備え、サービス性に配慮しました。

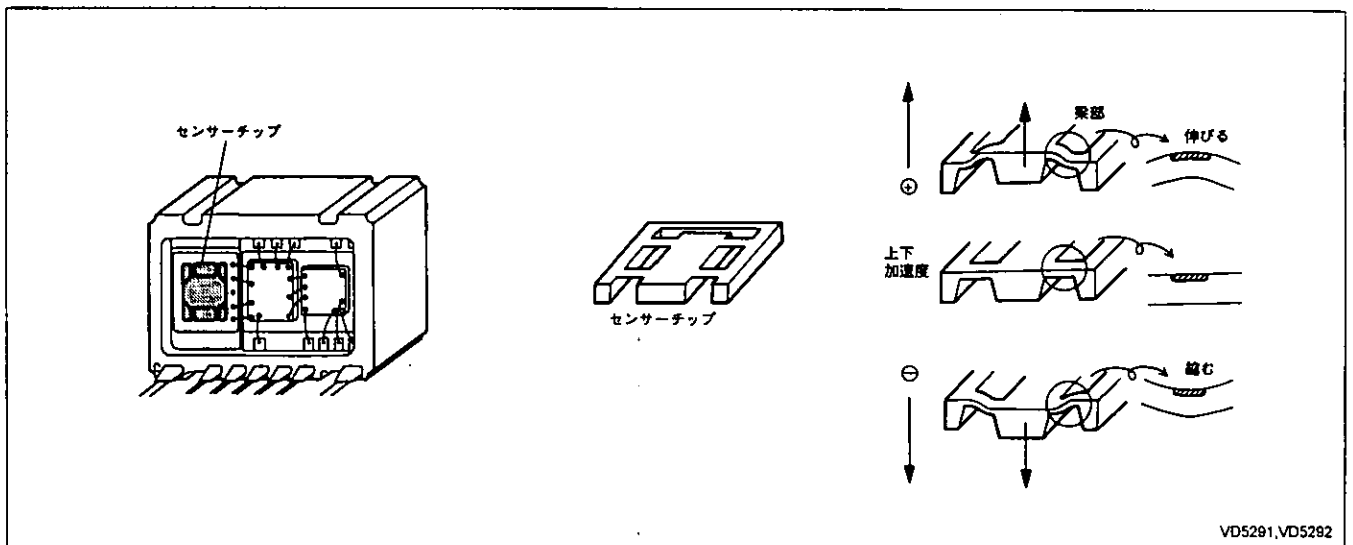


VD5293

(1) Gセンサー

Gセンサーをアブソーバコントロールコンピューターに内蔵しました。

センサーチップにピエゾ抵抗方式を採用して車両に加速度が発生するとセンサーチップの梁部がたわみ、加速度に応じて抵抗値が変化します。この抵抗値を電気信号に換えて制御信号としています。

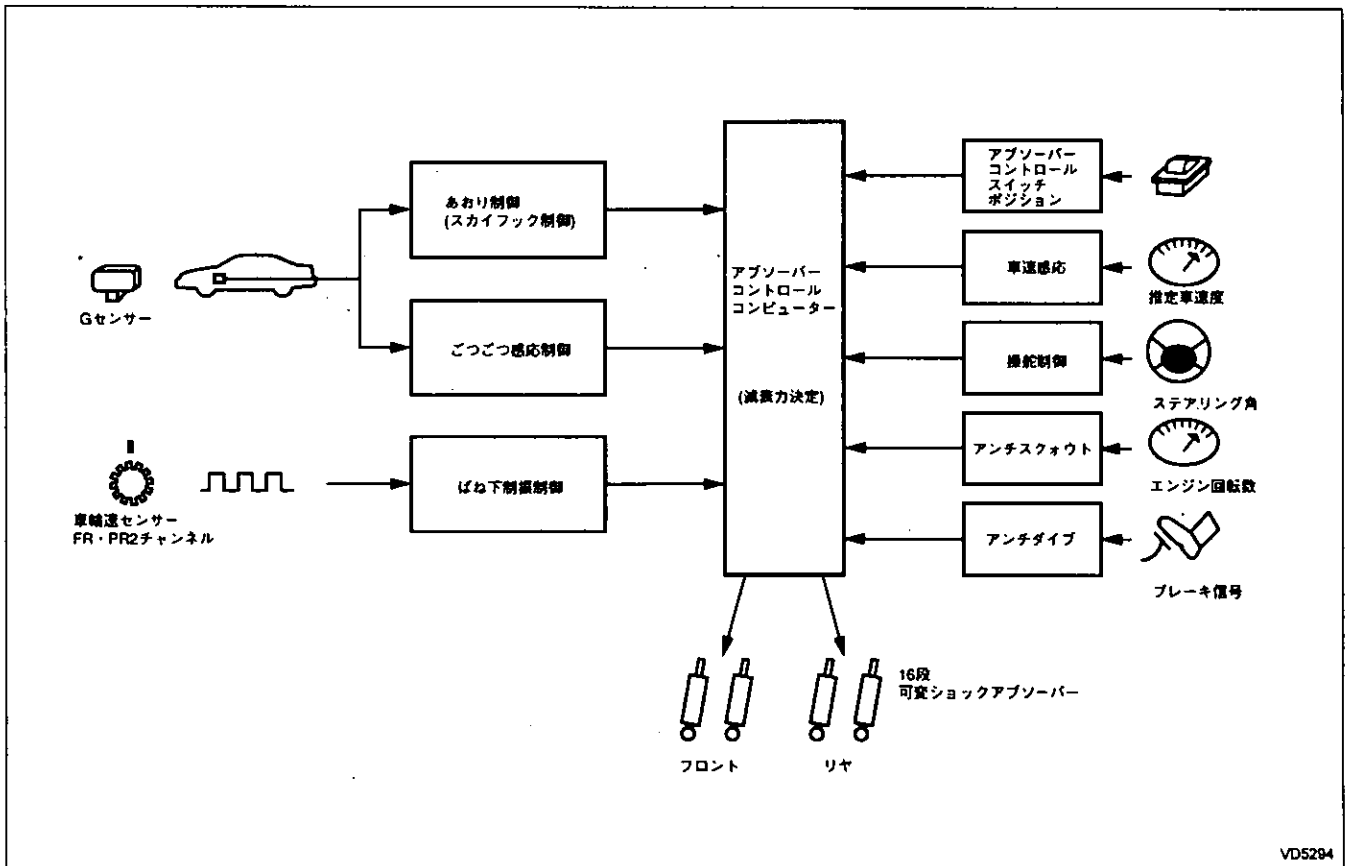


VD5291,VD5292

(2) 減衰力切り替え制御機能

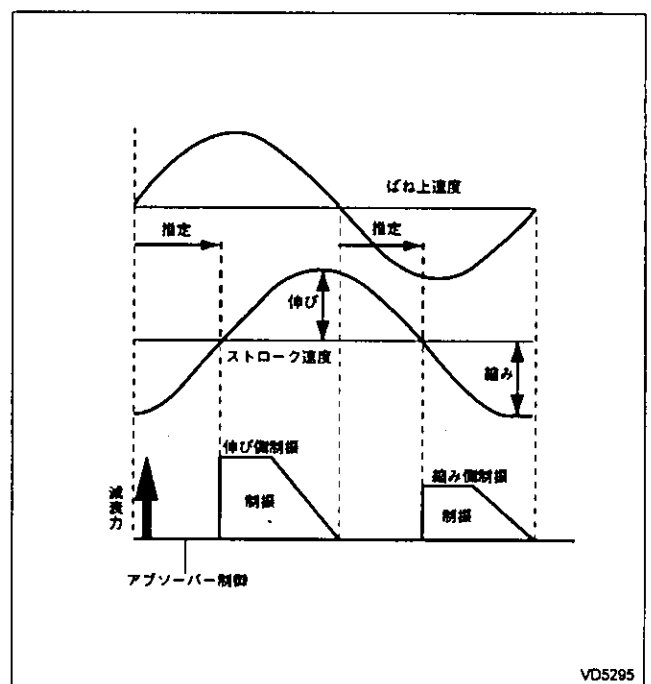
アブソーバコントロールスイッチで選択された設定モードと各センサーからの情報を基にして、それぞれのアブソーバの減衰力をきめ細かに制御しています。

減衰力の切り替え制御には、① あおり制御（スカイフック制御）、② ごつごつ感応制御、③ ばね下制振制御、④ アンチスクワウト制御、⑤ アンチダイブ制御、⑥ 操舵制御、⑦ 車速感応制御があります。



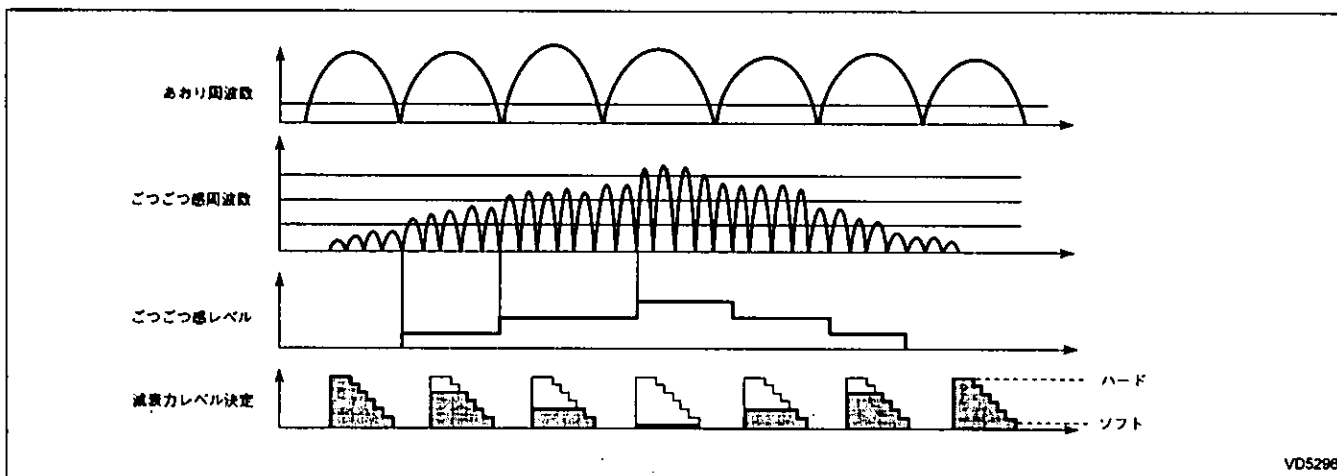
① あおり制御（スカイフック制御）

Gセンサーによる車両の加速度とショックアブソーバの移動方向をもとに、現代制御理論を用いて車両と車輪の間の相対速度を推定することにより、制振領域と加振領域を判定して減衰力を発生させます。



② ごっこつ感応制御

車両にばね上共振とばね下共振の間の周波数(ごっこつ感周波数)入力があったとき(荒れた路面の走行時など)では減衰力のある程度低く設定することにより乗り心地を損ねることなく車両のフラット感を確保します。



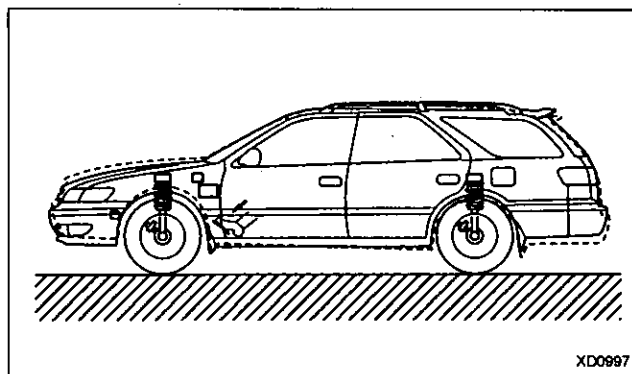
VD5298

③ ばね下制振制御

車速センサーからの情報から、ばね下共振を検出した場合、減衰力があるレベルより低くならないようにして、ばね下共振を抑えます。これにより乗り心地を損ねることなく高い接地性を確保しています。

④ アンチスクワウト制御

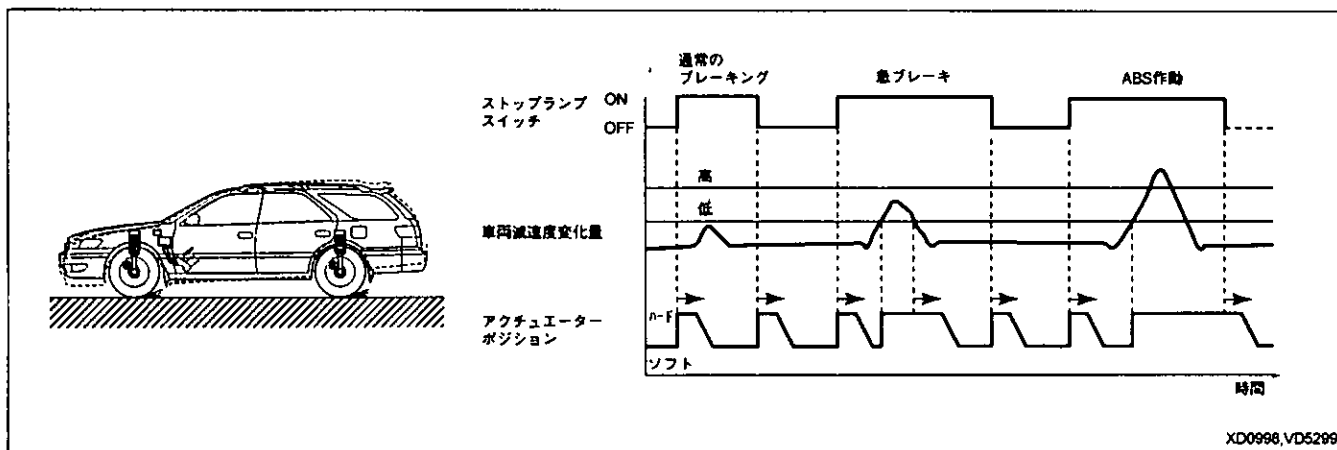
エンジン回転数センサーと車速センサーからの情報により、加減速時の車両のスクワウト状態を早期に検出し、減衰力を高めに切り替えることにより車両姿勢変化を低減して操縦性・安定性の確保をはかりました。



XD0997

⑤ アンチダイブ制御

ストップランプスイッチと車速センサーの情報から、ブレーキ操作力による車両の減速度を算出し、ダイブ状態を早期に検出して減衰力を高めに切り替え、車両のダイブを抑えます。ブレーキ操作の状態に応じて発生する減速度に対応してきめ細やかな減衰力の制御を行います。



XD0998, VD5299

⑥ 操舵制御

操舵時に減衰力を高めに切り替えて車両のロール速度を緩和して操縦性・安定性の確保をはかりました。

⑦ 車速感応制御

車速センサーの情報から、車速に応じて減衰力を切り替える機能で、高速走行時の操縦性・安定性を確保しました。

(2) チェック機能

① ダイアグノーシス機能

システムに異常が発生した場合、タイヤグノーシス端子(TC-E1)を短絡させることにより、常時監視しているダイアグコードを出力します。

② テストモード機能

タイヤグノーシス端子(TS-E1)を短絡し、室内のDLC3端子で各センサー・アクチュエーター系統の作動点検が行えます。またタイヤグノーシス端子(TC-E1)を短絡させることによりダイアグコードを表示することができます。

作動点検は従来と同様、各センサー・アクチュエーターを作動させ、異常がある場合はその部位の異常診断コードを出力します。

作業点検の具体的な操作方法は修理書を参照してください。

診断コード一覧

コードNo.	診断内容	コードNo.	診断内容
21	FRコントロールアクチュエーターショート	36*	ステアリングセンサー系異常
23	RRコントロールアクチュエーターショート	41	エンジン回転数信号系異常
31	Gセンサー信号系異常	42*	ストップランプ信号系異常
34	FRスピードセンサー系異常	52*	スカイフックTEMSスイッチ系異常
35	RRスピードセンサー系異常		

* : ダイアグノーシスモード (TC-E1端子短絡時) は表示されません。テストモード時(TS-E1短絡時)の場合のみです。

③ 減衰力チェック機能

車両停止状態でダイアグノーシス端子(TS-E1)を短絡させて、イグニッションスイッチをONにして、ストップランプスイッチのON・OFFにより、減衰力を16段階に固定することができ、その状態で車両をゆすることにより減衰力を点検することができます。なお、任意のアクチュエーターポジションで固定する場合は任意のポジションに設定した後、車速を5km/h以上にします。イグニッションスイッチをOFFにするまで、アクチュエーターのポジションは保持されます。

(3) フェイルセーフ・ダイアグノーシス機能

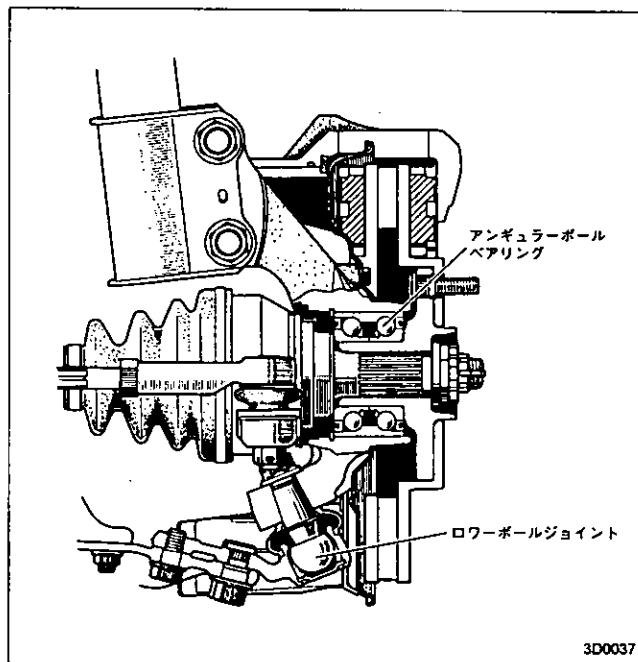
通常制御時にアクチュエーター系のショートを検出した場合、アブソバーコントロールコンピューターは減衰力の切り替え制御を中止してダイアグノーシスコードを記憶します。

ダイアグノーシスコードは診断コードと兼用しており、出力はチェック機能と同等の方法によりダイアグノーシス端子(TC-E1)を短絡してDLC3端子で行います。

□アクスル

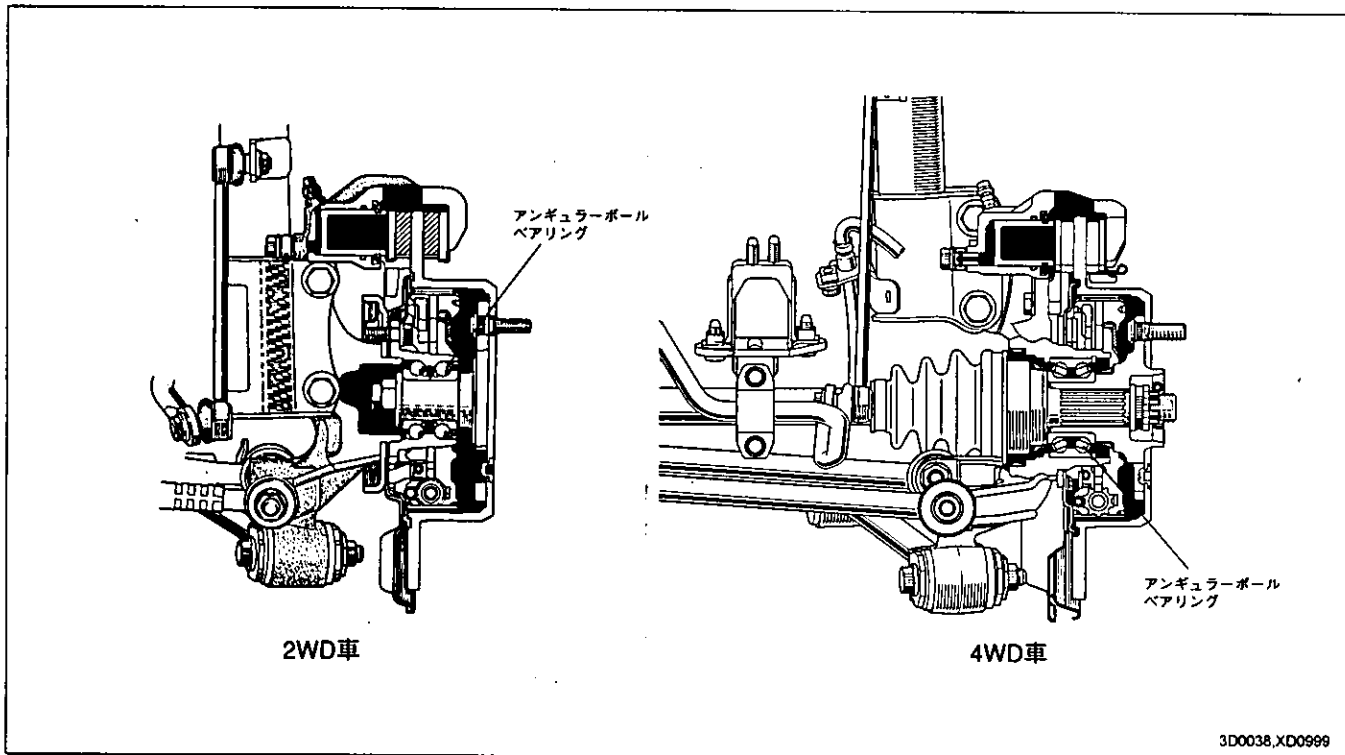
1. フロントアクスル

- アクスルキャリアのベアリングにアンギュラーボールベアリングを採用して、転がり抵抗の低減をはかりました。
- ロワーボールジョイント部に高減衰グリースを採用して操舵フィーリングの向上をはかるとともにフラッタの低減をはかりました。



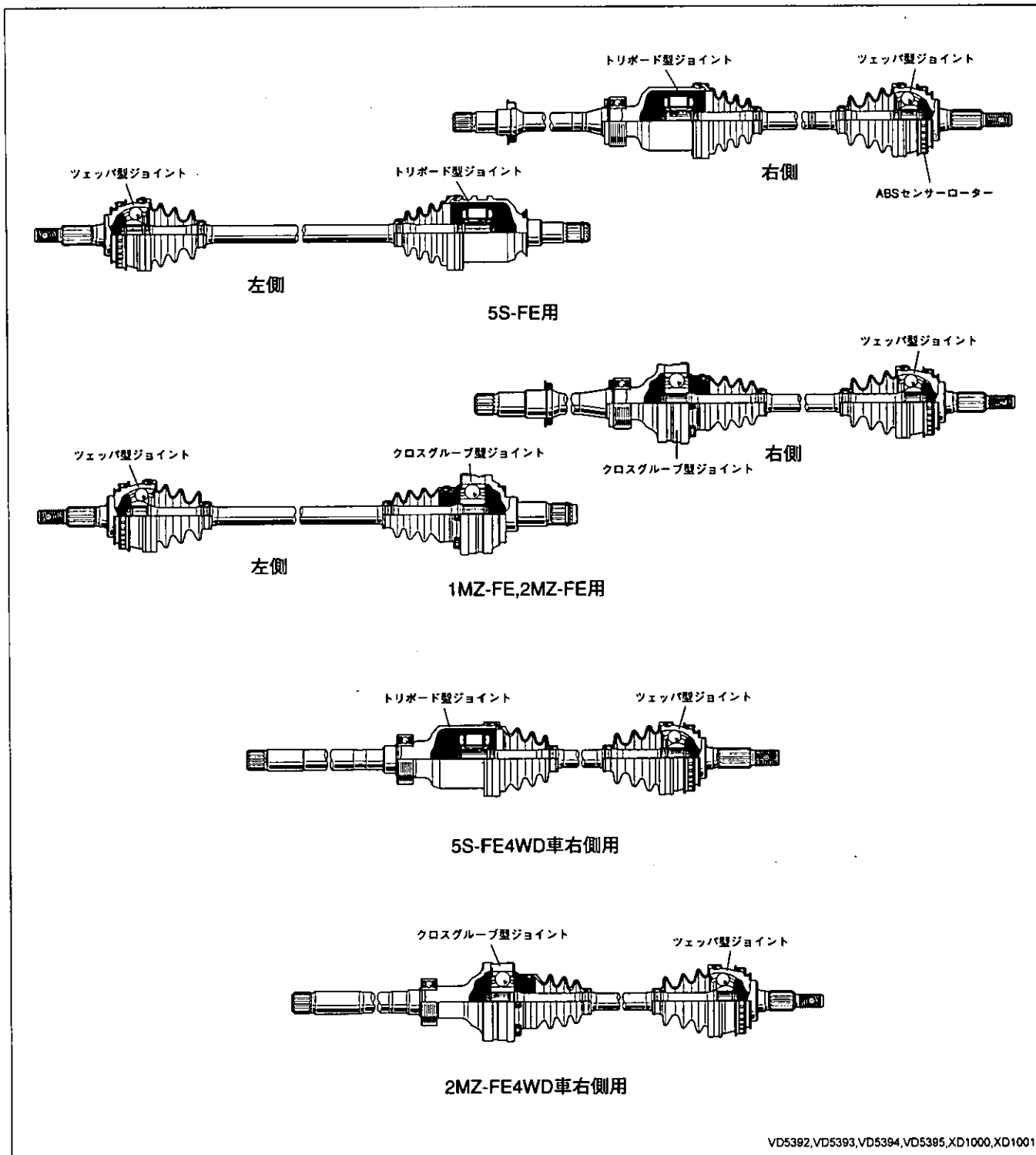
2. リヤアクスル

- アクスルキャリアのベアリングにアンギュラーボールベアリングを採用して、転がり抵抗の低減をはかりました。
- リヤホイールベアリングをアウターレースとリヤアクスルベアリングケースを一体化したユニットボールベアリングとして軽量化・高い剛性を確保しました。



3. ドライブシャフト

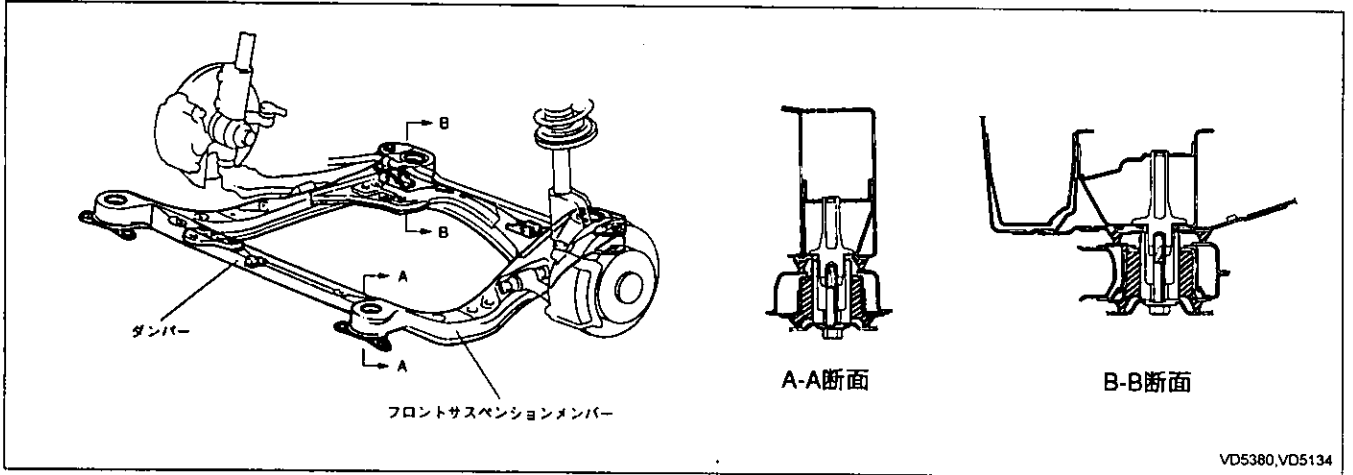
- 5S-FEエンジン搭載車のドライブシャフトは、ディファレンシャル側にトリポード型、アクスル側にツェッパ型ジョイントを採用しました。
- 1MZ-FE, 2MZ-FEエンジン搭載車のドライブシャフトは、ディファレンシャル側にクロスグループ型、アクスル側にツェッパ型ジョイントを採用しました。
- ABS用のスピードセンサーローターをアウトボードジョイント部に設定しました。
- なお、4WD車のリアドライブシャフトについてはVフレックスフルタイム4WDシステムの項目を参照して下さい。



□サスペンションメンバー

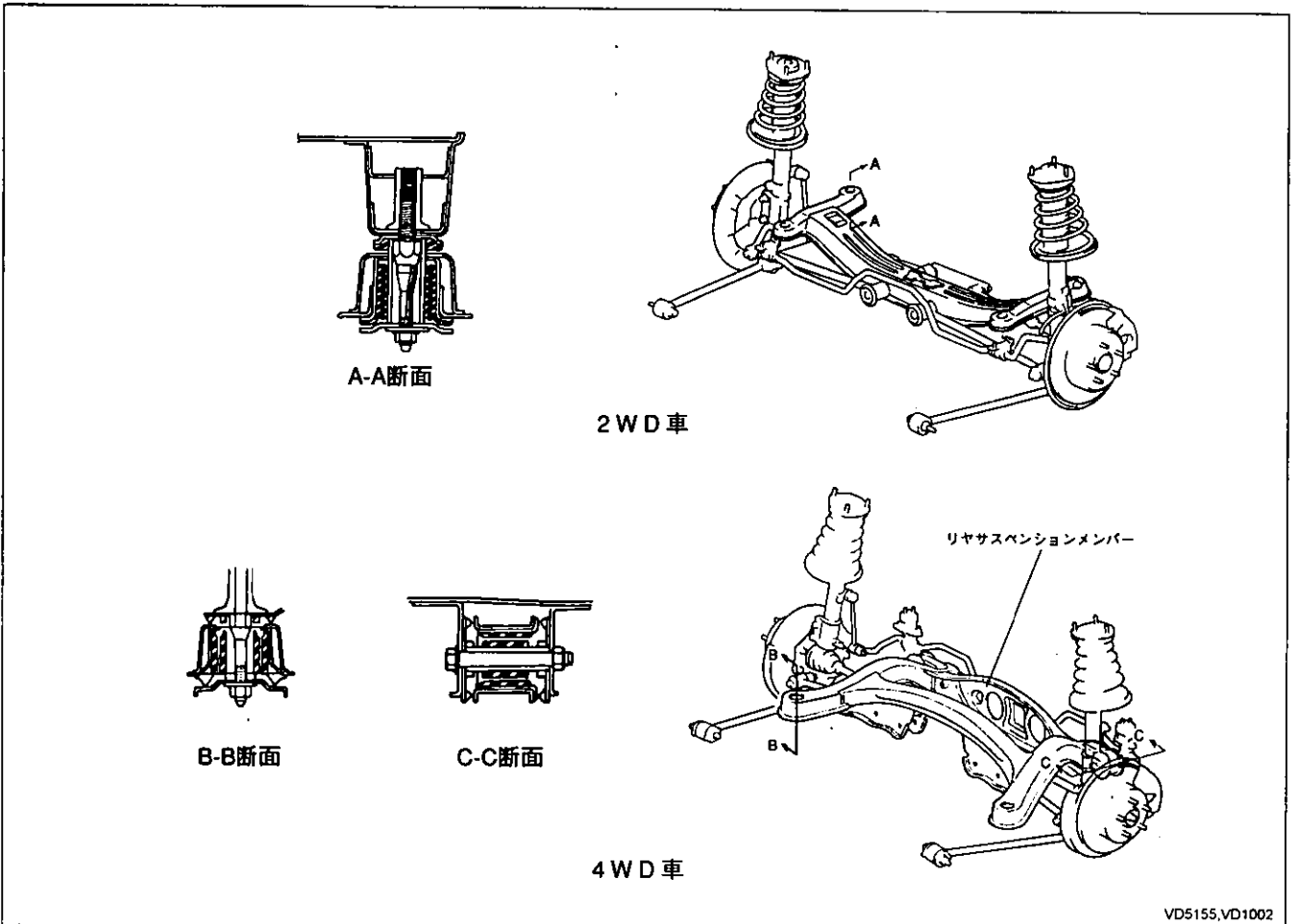
1. フロントサスペンションメンバー

- 井型サスペンションメンバーを採用して、振動の発生源となるエンジン・サスペンション・ステアリングギヤなどを取り付け、メンバーをボデーにクッションを介して取り付けることにより、室内への騒音・振動の低減をはかりました。
- 2WD用、4WD用のサスペンションメンバーを設定しました。



2. リヤサスペンションメンバー

- 2WD車にI型、4WD車に井型のサスペンションメンバーを採用しました。
- フロントと同様、クッションを介してボデーに取り付けることにより、室内への騒音・振動の低減をはかりました。



2・4

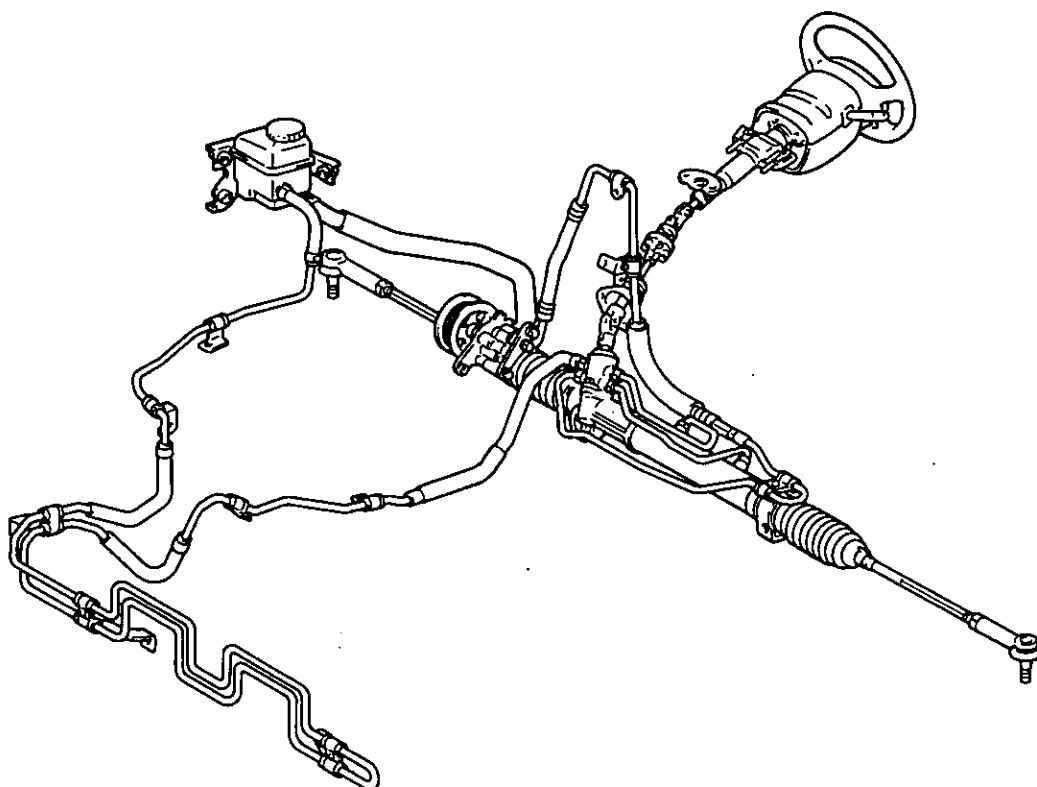
ステアリング

■概要

全車にエンジン回転数感応型パワーステアリング、チルト式ステアリングコラムを標準設定しました。

各構成部品、特性の最適化により、優れた操舵フィーリングを実現しました。

SRSエアバッグ付きステアリングホイールを全車に標準設定しました。



2MZ-FEエンジン搭載車

VD5300

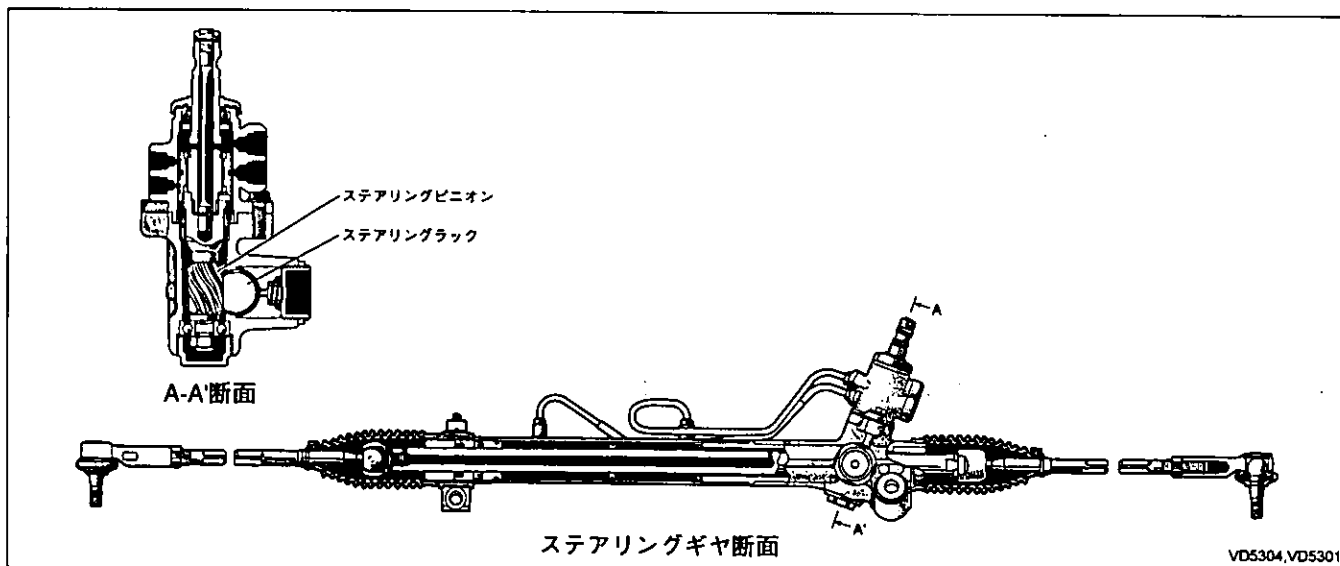
■機構説明

1. ステアリングギヤ

- ステアリングギヤに小型・軽量のラック&ピニオン式を採用しました。
- ステアリングピニオンの歯を高精度化して、ステアリングラックとのクリアランスを最適化することにより、優れた操舵フィーリングを実現しました。

ステアリングギヤ仕様

項目	車 型	2WD	4WD
トータルギヤ比		17.4	←
ロック ツゥ ロック回転数		2.98	2.94
ラックストローク [mm]		145	143

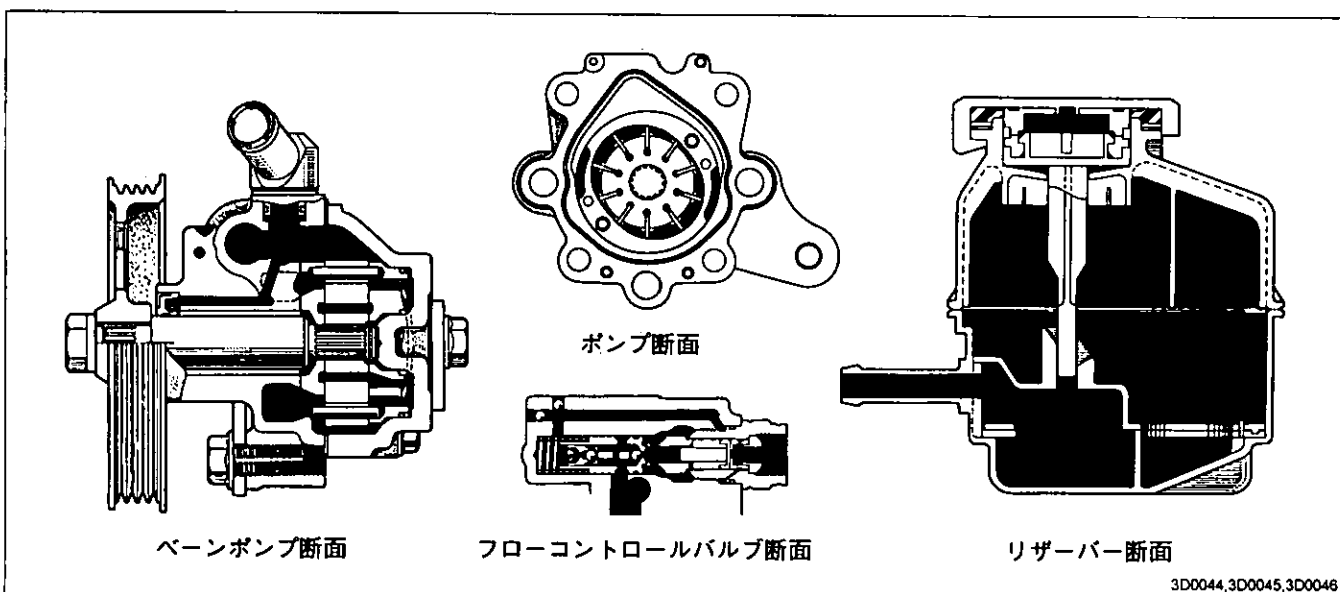


2. ベーンポンプ & リザーバー

- ベーンポンプは、フローコントロールバルブを内蔵した小型・軽量で低騒音なシングルタイプを採用しました。
- リザーバータンクは、半透明樹脂製の別体式を採用しました。

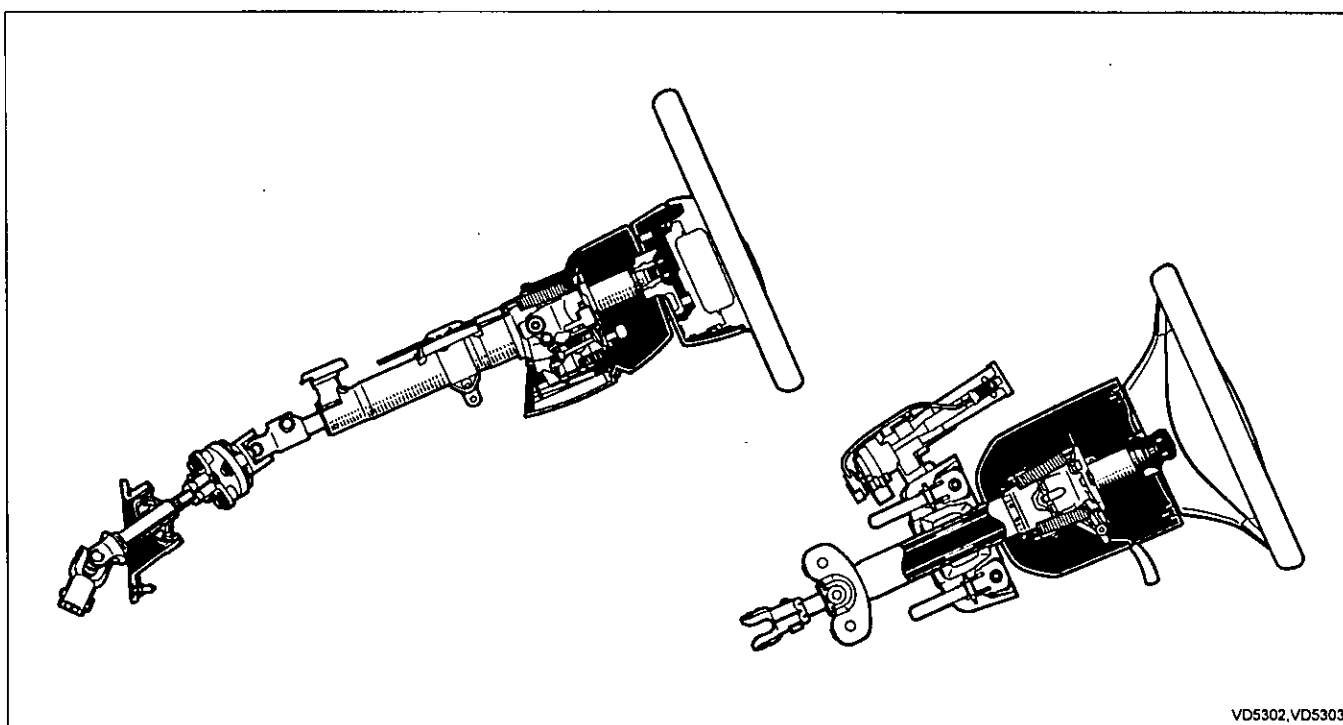
ベーンポンプ仕様

項目	車 型	全 車
使用回転数 [r/min]		500~8000
理論吐出量[L/min] (1000r/min時)		10.5
リリーフ圧 [MPa (kgf/cm ²)]		7.9 {80}
ブーリー溝数		3 (5S-FE), 4 (2MZ-FE, 1MZ-FE)



3. ステアリングコラム

- チルト式ステアリングコラムを全車に標準設定しました。
- チルト機構部の構造を簡素化して、小型・軽量化をはかりステアリングの剛性感を高め、良好な操作性を確保しました。また、チルトレバーの位置、形状を最適化しました。
- チルト機構は調整範囲をニュートラル位置から上側4段・下側3段として、最適なドライビングポジションの設定を可能としました。
- エネルギー吸収機構は、EAプレート、分離ローブラケットを採用した新設計として、より優れた衝突時の安全性を実現しました。
- ステアリングコラムをインストルメントパネルリインホースのステアリングサポート部に4点で支持しました。

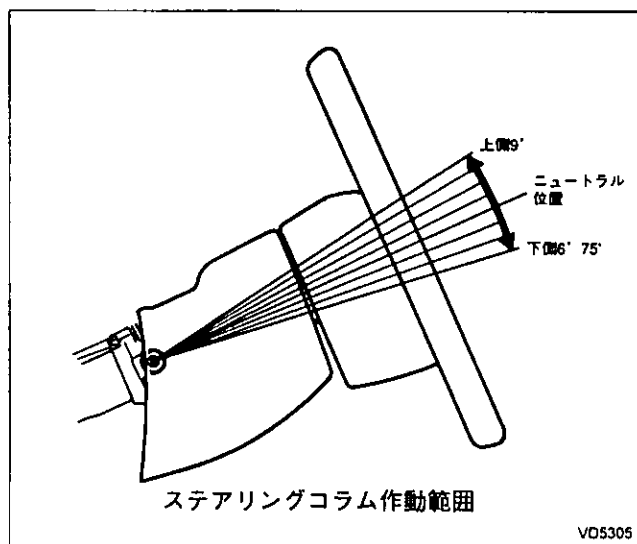


▶構造と作動

【1】チルト式ステアリング

〔1〕機構

はね上げ式首振り式チルトステアリングを採用しました。チルト機構部の調整範囲は、上側に9°、下側に6° 75'としてニュートラル位置から上側に4段階、下側に3段階の8段階調整となっています。

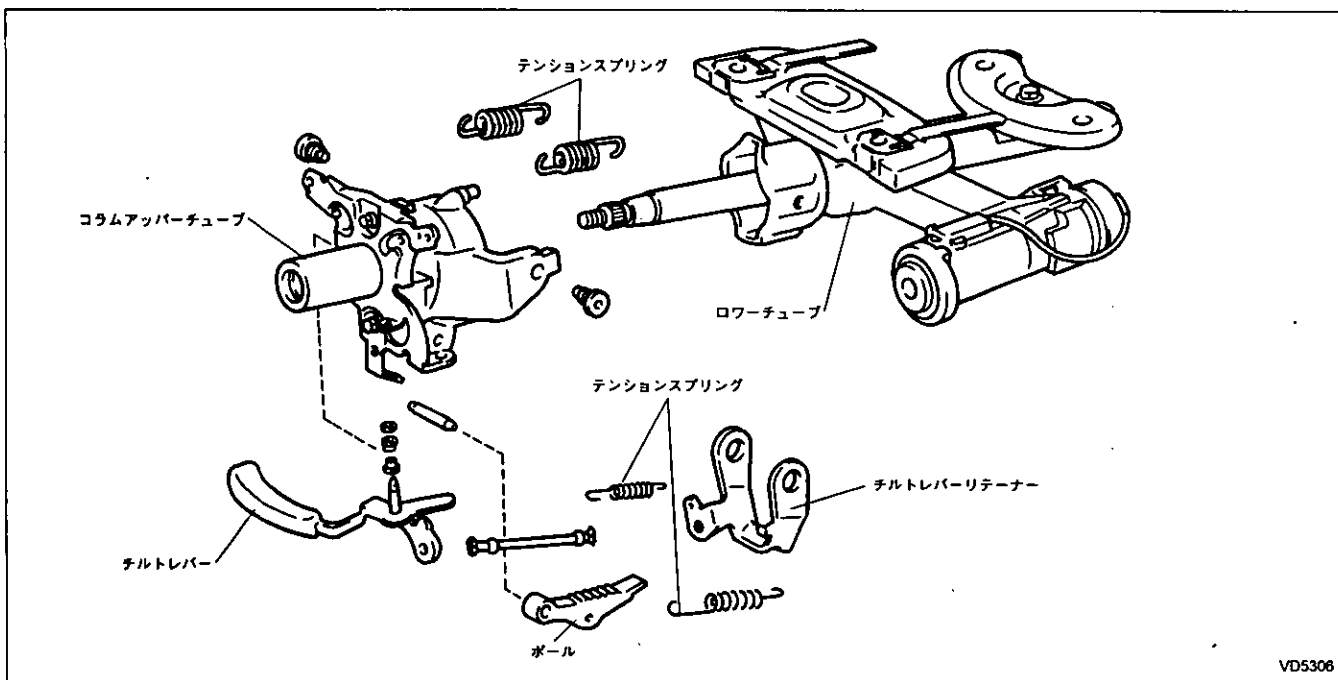


〔2〕 構造

チルト機構部は、ボール、チルトレバーリテーナー、テンションスプリングおよびチルトレバーなどで構成されており、ステアリングメインシャフトのジョイント部を中心に角度調整が可能となっています。

コラムアッパーチューブは、ボールとローチューブに設けたラチェット部の噛み合いにより固定されます。

チルトレバーとチルトレバーリテーナーは連動しており、チルトレバーリテーナーはチルトレバースプリングにより常にボールを押し付ける方向に力が働いています。また、コラム上部のテンションスプリングは、常にコラムアッパーチューブをはね上げる方向に働いています。

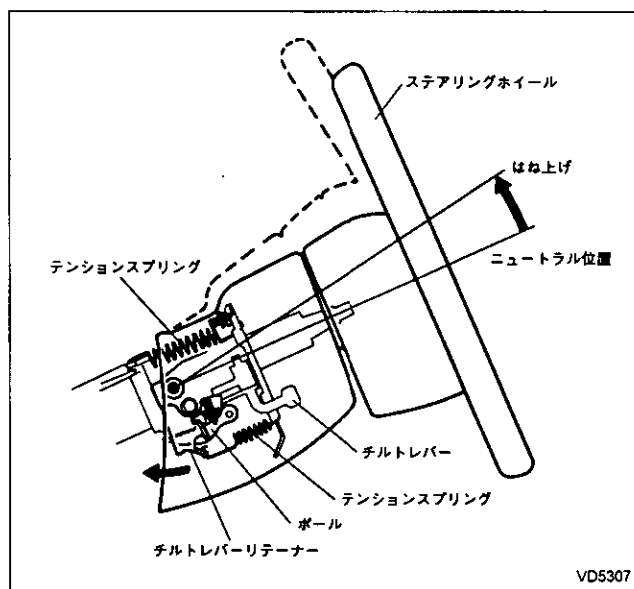


VD5306

〔3〕 作 動

(1) 通常時(チルトロック状態)

テンションスプリングによりチルトレバーリテーナーがボール背面に押し付けられているため、ボールとラチェットが噛み合い、コラムアッパーチューブは固定されています。

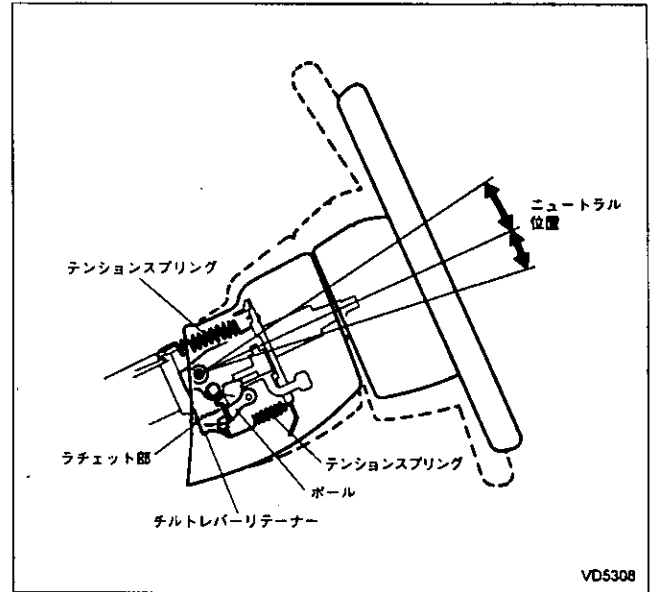


VD5307

(2) チルト調整時

チルトレバーを引くと、チルトレバーリテーナーは連動して移動するとともにボールを押し下げ、コラムローチューブのラチェットから離れます。

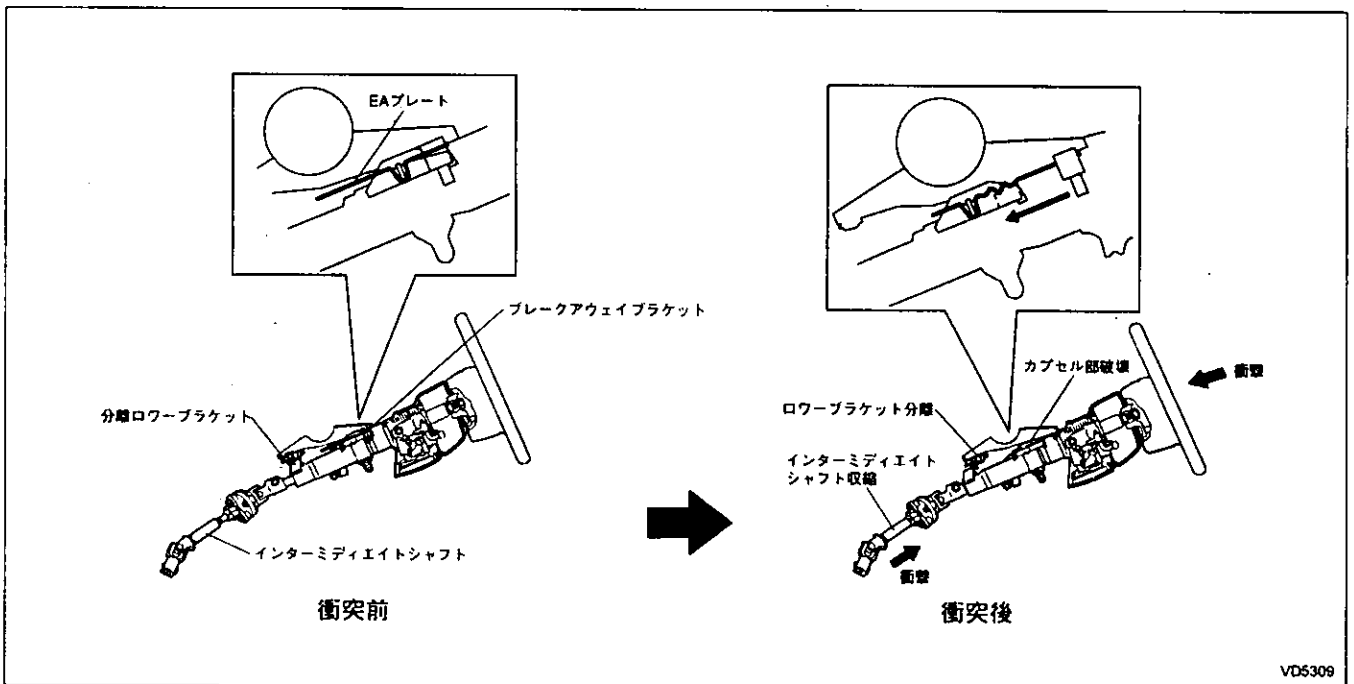
この際、ステアリングホイールを保持したまま、任意の位置に合わせてチルトレバーを戻せば、チルトレバーリテーナーはボールを押し付けてラチェットと噛み合いコラムアップチューブは固定されます。



【2】エネルギー吸収機構

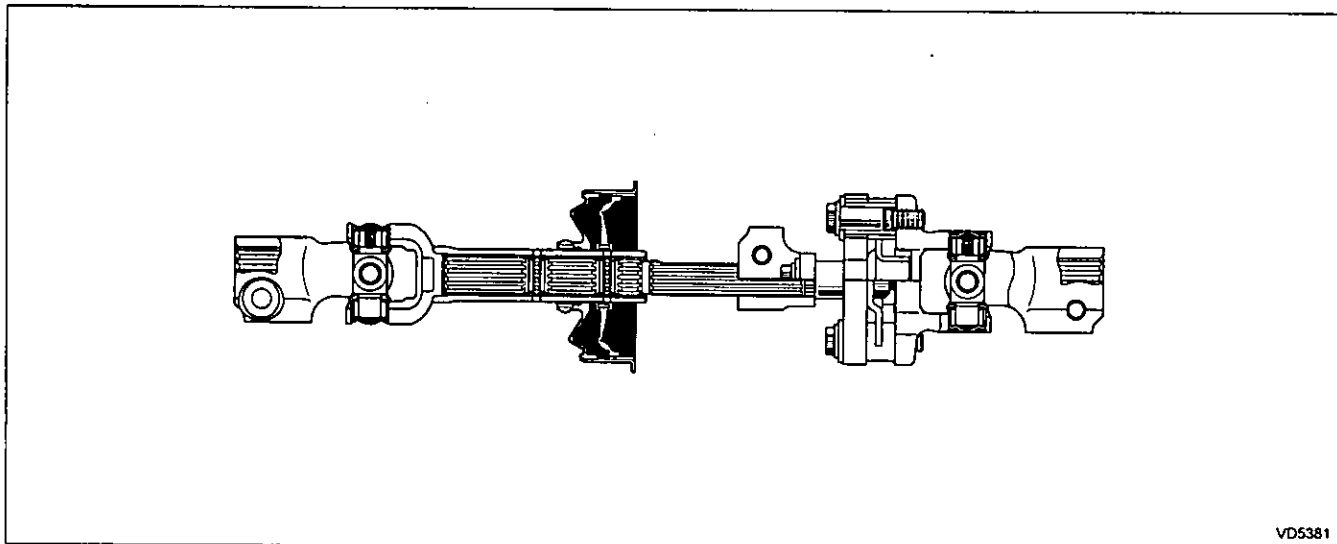
ステアリングコラムは、分離ローブラケットとコラムチューブ一体式のブレークアウェイブラケットのカプセル部によりボデー側にボルトとナットで固定されています。

インターミディエイトシャフトには、樹脂インジェクションによる結合部が設定されており、衝突時にギヤボックスからの入力により樹脂インジェクションが切れ、ステアリングコラム、ステアリングホイールが車室内に押し出されてくるのを防ぎます。ドライバーからステアリングホイールに衝撃を受けるとステアリングホイール、ホイールパッドによりエネルギーを吸収するとともに、カプセルを残してブレークアウェイブラケットとステアリングコラム全体が前方に移動し、EAプレートが変形することによりエネルギーを吸収します。その際、分離ローブラケットによりステアリングコラムは前方に移動できます。



4. インターミディエイトシャフト

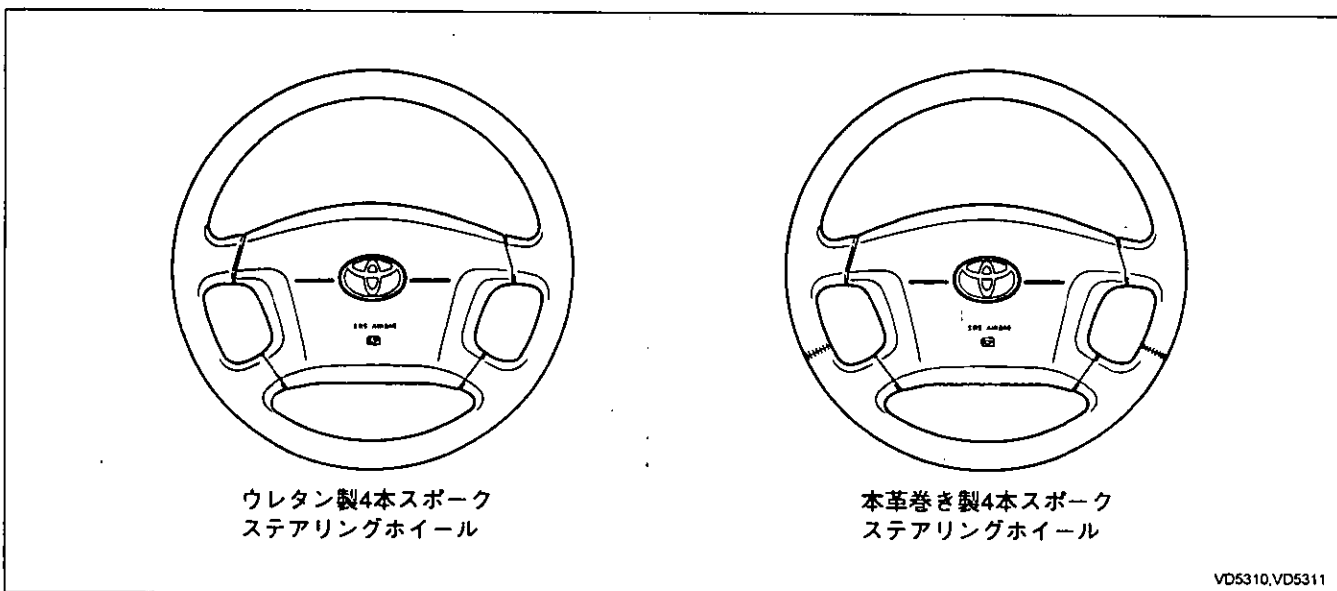
- インターミディエイトシャフトは、スライドストローク機構を採用して衝突安全性を確保しました。
- スライドストローク機構は、衝突時などにインターミディエイトシャフトが伸縮することで、ステアリングコラムの衝撃吸収機構を効果的に作用させるものです。



VD5381

5. ステアリングホイール

- 優れた衝突安全性を実現するためにSRSエアバック付きステアリングホイールを全車に標準設定しました。
- 4本スポークステアリングホイールを採用しました。
- 2.2 QUALISにウレタン製を標準設定、2.2 QUALISを除く全車に本革巻き製ステアリングホイールを標準設定しました。



ウレタン製4本スポーク
ステアリングホイール

本革巻き製4本スポーク
ステアリングホイール

VD5310, VD5311

2・5	ブレーキ
-----	------

■概要

全車に4輪ディスクブレーキを採用して十分な制動性能を確保しました。

ABSを全車に標準設定しました。

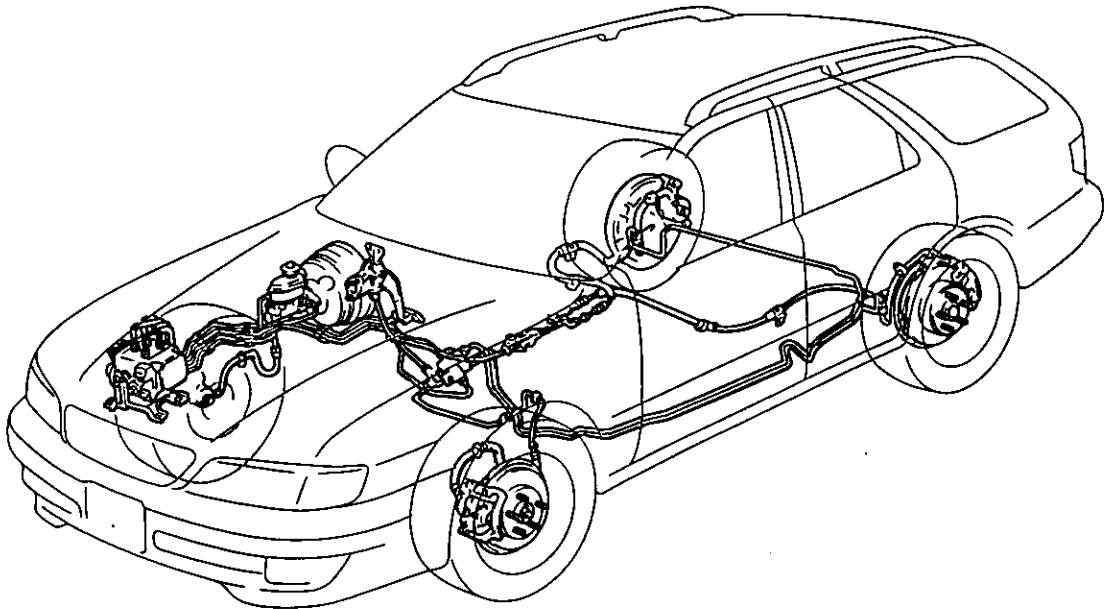
TRC(トラクションコントロールシステム)を1MZ-FEエンジン搭載車に標準, 2MZ-FEエンジン搭載2WD車にオプション設定しました。

TRCは、ブレーキとエンジンによる制御を行うことで更にきめ細かな制御を可能として優れた発進加速性および操縦性を実現しました。

仕様

●:標準 ○:オプション

	2WD			4WD	
	5S-FE	2MZ-FE	1MZ-FE	5S-FE	2MZ-FE
ABS	●	●	●	●	●
TRC	—	○	●	—	—



1MZ-FEエンジン搭載車

XD1003

ブレーキ仕様(1)

項目		駆動方式	2WD		4WD
		車両型式	SXV20W	MCV20W, MCV21W	SXV25W, MCV25W
マスター シリンダー	内径 [mm]		25.4	←	←
	形式		センターバルブ コンベンショナル	←* (タンデムセンターバルブ)	センターバルブ コンベンショナル
ブレーキ ブースター	形式		真空倍力式	←	←
	サイズ		8"+9"タンデム	←	←
フロント ブレーキ	キャリパー型式		PE57	PE60	←
	シリンダー内径 [mm]		57.2	60.3	←
	パッド面積 [cm ²](一枚)		47	42	←
	パッド寸法 [mm] (長さ×幅×厚さ)		117.0×49.0×12.0	88.0×53.0×11.0	←
	ディスクローター形式		ベンチレーテッド	←	←
	ローター寸法 [mm] (外径×厚さ)		255×28	275×28	←
リヤ ブレーキ	キャリパー型式		PE35R	←	←
	シリンダー内径 [mm]		34.9	←	←
	パッド面積 [cm ²](一枚)		32	←	←
	パッド寸法 [mm] (長さ×幅×厚さ)		94.8×33.9×10.0	←	←
	ローター形式		ソリッド	←	←
	ローター寸法 [mm] (外径×厚さ)		269×10	←	288×10
パーキング ブレーキ	型式		デュオサーボ	←	←
	ドラム内径		170	←	←
	ライニング面積 [cm ²]		40	←	←
	ライニング寸法 [mm] (長さ×幅×厚さ)		163.1×25.0×2.0	←	←
	操作方式		ペダル式	←	←
制動力 制御装置	形式		デュアルPバルブ	←	←
	油圧折点 [MPa(kgf/cm ²)]		2.94(30)	←	←
	減圧勾配		0.62	←	←

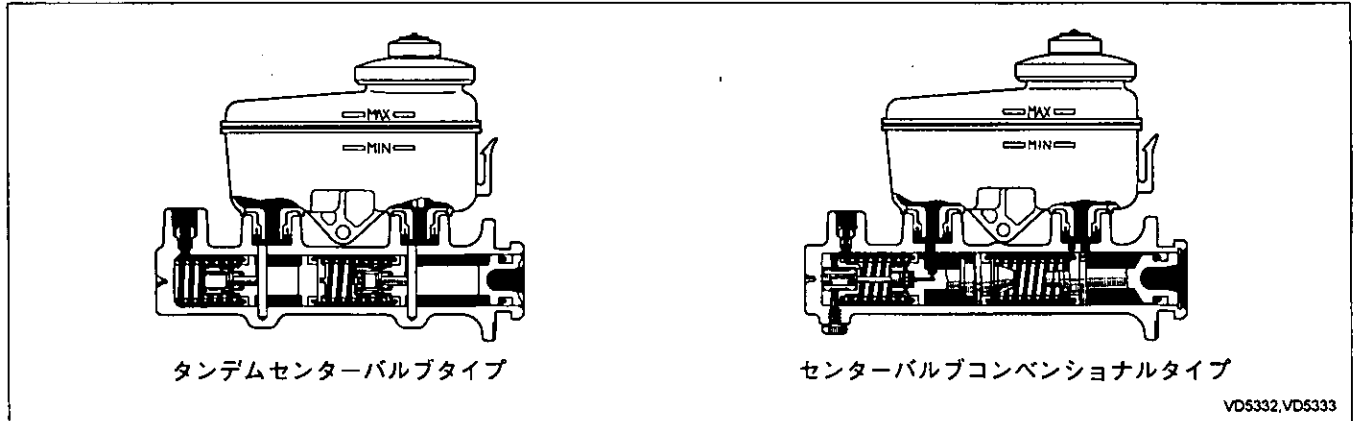
() : TRC装着車(MCV20Wに標準, MCV21Wにオプション設定) * : MCV21Wのみ

■機構説明

□ブレーキ

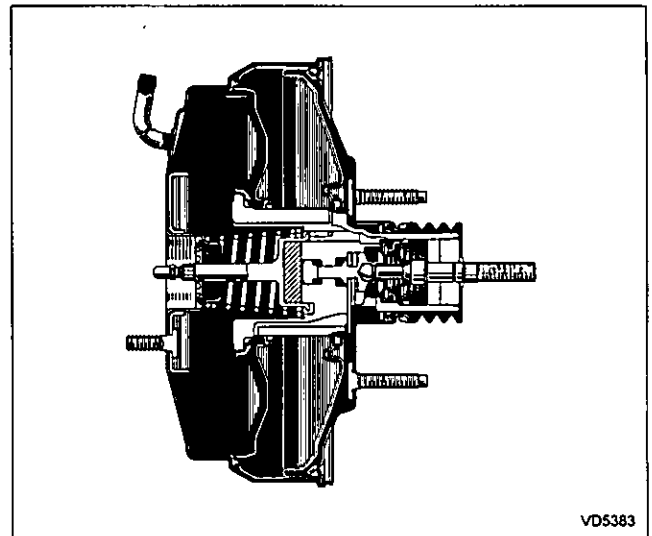
1. マスターシリンダー

- シリンダー内径25.4mmのマスターシリンダーを採用しました。
- TRC設定車にタンデムセンターバルブタイプを採用しました。その他の全車にセンターバルブコンベンショナルタイプを採用しました。



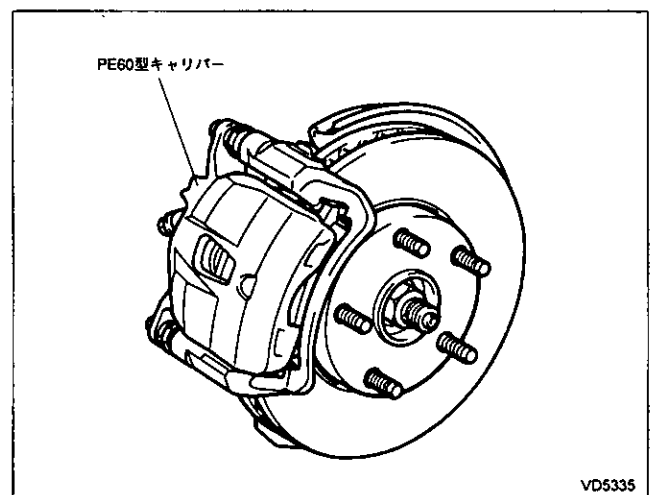
2. ブレーキブースター

- ブレーキブースターは、8" + 9" タンデムタイプを採用しました。
- アシスト特性を見直し、ブレーキフィーリングの向上をはかりました。



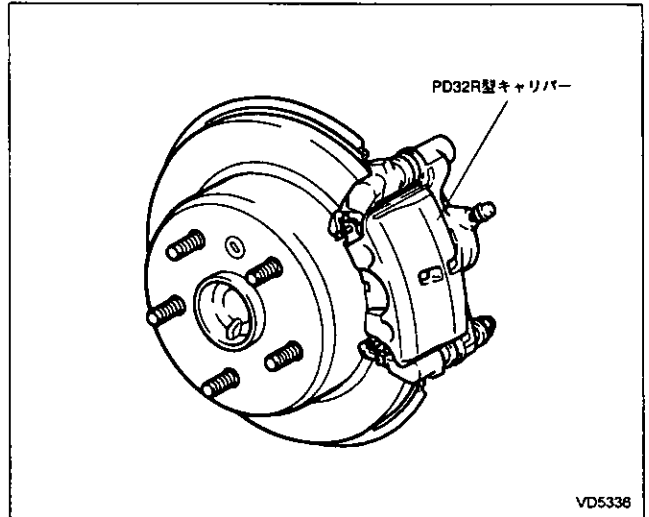
3. フロントブレーキ

- フロントブレーキは、2種類を設定しました。
- SXV20WにPE57型キャリパー、255×28mmサイズのディスクローターを設定しました。
- SXV20Wを除くその他の車型にPE60型キャリパー、275×28mmサイズのディスクローターを設定しました。



4. リヤブレーキ

- リヤブレーキは、PD35R型キャリパーを採用しました。
- ソリッドディスクローターを採用して2WD車に269×10mm, 4WD車に288×10mmサイズを設定しました。



5. パーキングブレーキ

- 足踏み式のパーキングブレーキを採用しました。
- パーキングブレーキの解除方法をペダル踏み込み式として、操作性に配慮しました。
- レバー比の最適化により、良好なペダルフィーリングを実現しました。
- ブレーキペダル解除方法の変更に伴い、インストルメントパネル下側にコーションプレート（注意プレート）を貼付するとともに、シフトレバーにコーションプレートを取り付けました。

パーキングブレーキ
解除はもう一度踏んで下さい

インストルメントパネル貼付

○ パーキングブレーキ操作方法

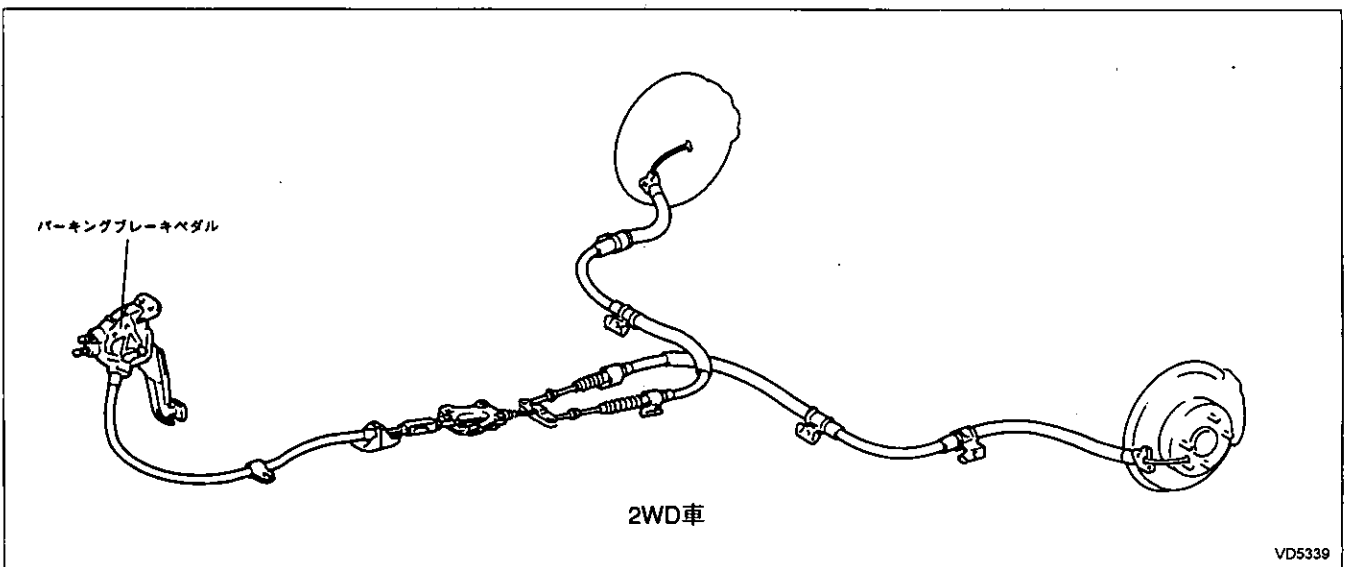
○ 駐車する時は、右足でブレーキペダルを踏みながら、左足でパーキングペダルをいっぱい踏み込んで下さい。

○ 戻す時は、右足でブレーキペダルを踏みながら、左足でパーキングペダルをカチッと音がするまで踏み、ゆっくりと離して下さい。



シフトレバー取り付け

VD5337, VD5338



▶構造と作動

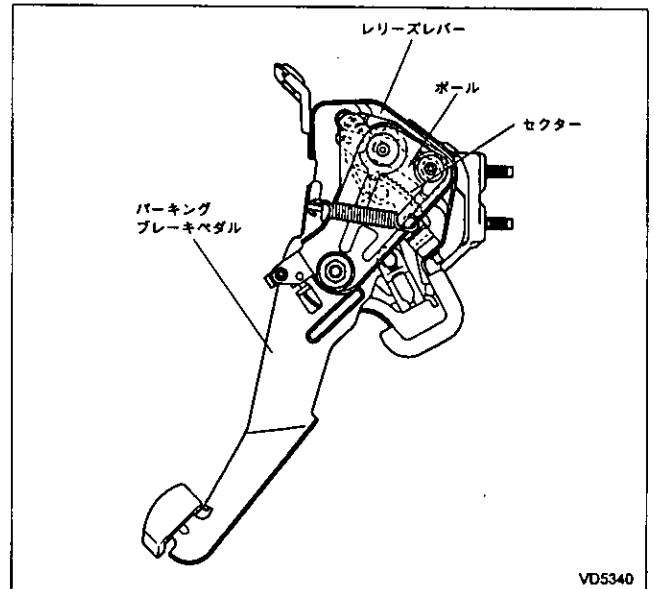
【1】パーキングブレーキペダル

〔1〕構造

パーキングブレーキペダルは、パーキングブレーキペダル、セクター、ボール、リリースインターミディエイトレバー、ボールスプリングおよびテンションスプリングなどで構成され、パーキングブレーキブラケット内に組み付けられています。

セクターはパーキングブレーキペダルに取り付けられており、ペダルとともに作動します。

ボールとリリースインターミディエイトレバーはテンションスプリングにより連結され、ペダルの動きに合わせて、ともに作動しています。

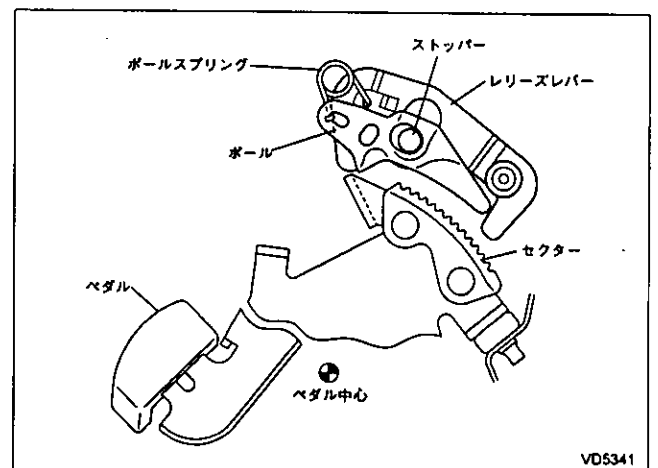


VD5340

〔2〕作動

(1) パーキングブレーキ解除時

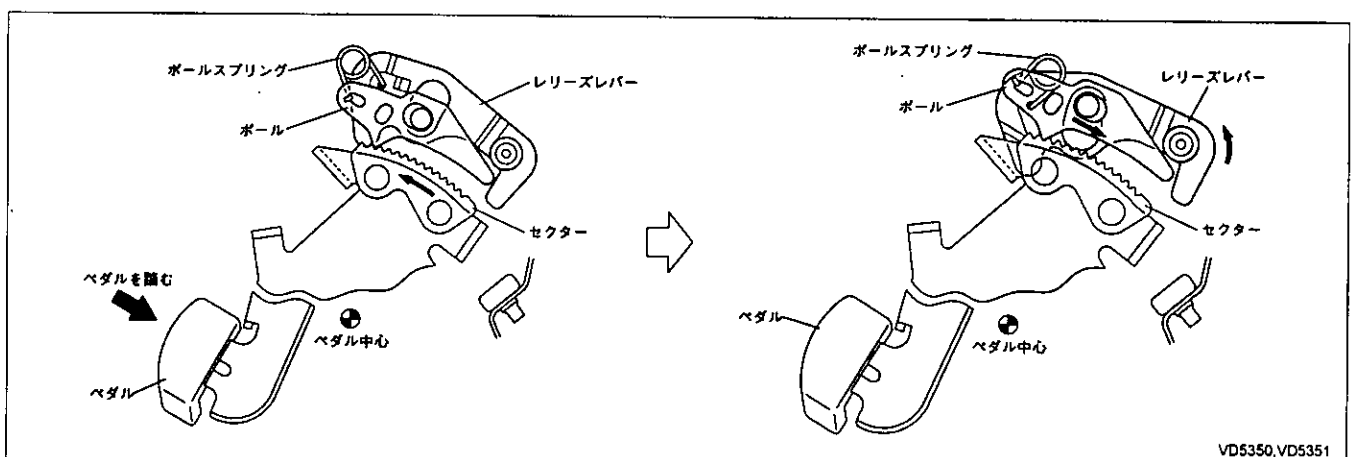
パーキングブレーキ解除時、ボールスプリング力によってボールが左回転、リリースレバーは右回転方向に作用しています。



VD5341

(2) パーキングブレーキ作動時

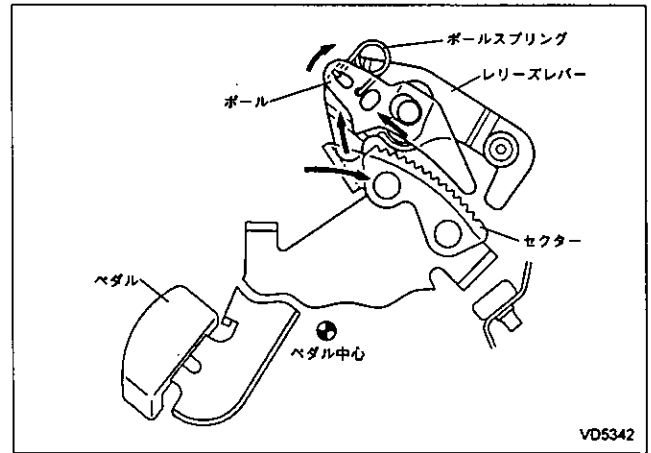
パーキングペダルを踏み込むと、ペダルに固定されたセクターが左に回転し、ボールがセクターの歯に押しつけられます。十分に踏み込んだ位置でペダルを離すと、ケーブルの反力によりボールが右側にスライドし、リリースレバーを左に回転させます。するとボールスプリングが反転し、ボールには右回転方向の力、リリースレバーには左回転方向の力が作用します。この時、ボールはセクターと噛み合っているので動きません。



VD5350, VD5351

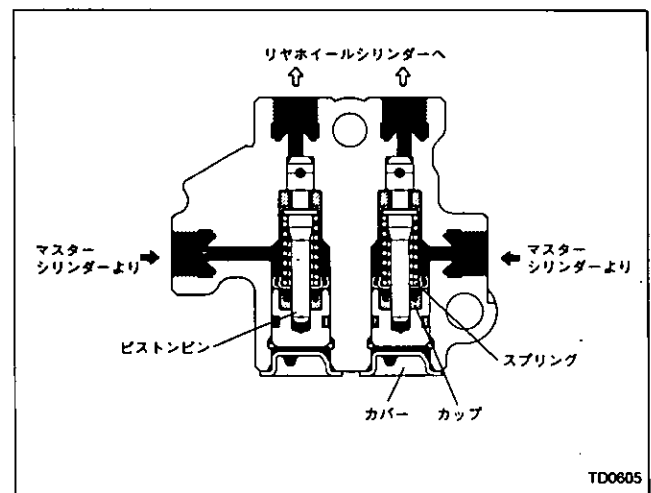
(3) パーキングブレーキ作動解除時

もう一度ペダルを踏み込むと、ボールスプリング力によってボールとセクターの噛み合いが外れ、ボールが右回転方向に回転します。さらにペダルの戻りに合わせてペダルのレバー戻し部により、リリースレバーは右回転方向に回転させられ、(1)の解除状態に戻ります。



6. 制動力制御装置

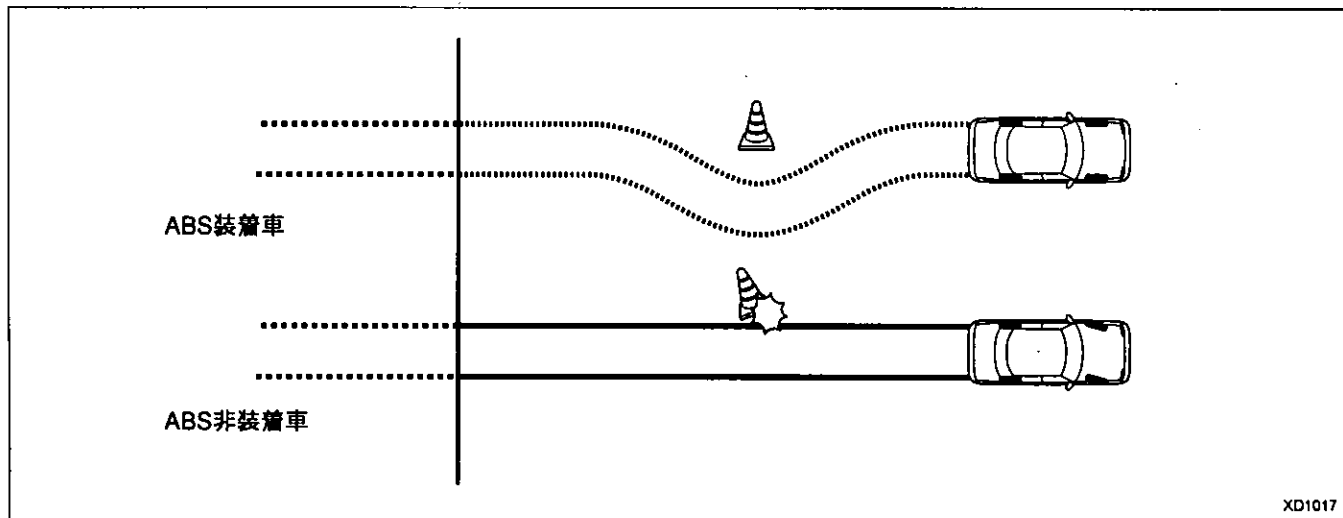
●デュアルPバルブを採用しました。



□ ABS

1. システム概要

- クルマが走る・曲がる・止まるためには、タイヤが路面をグリップしてタイヤとしての働きを果たすことが基本になります。しかし、急制動時や雪道・水たまりなどの路面が滑りやすい場所での制動時で、クルマがまだ動いているのに車輪がロックして、タイヤと路面との間でスリップを起こすことがあります。そこでABS(アンチロック・ブレーキ・システム)は、上記のような制動時に車輪速度を検出し、コンピューター制御にて4輪すべてのブレーキ油圧をコントロールします。この制御により、タイヤロックを防止し、ブレーキ性能を十分確保することで、ハンドルの操作性および車両の安定性を維持させる装置です。

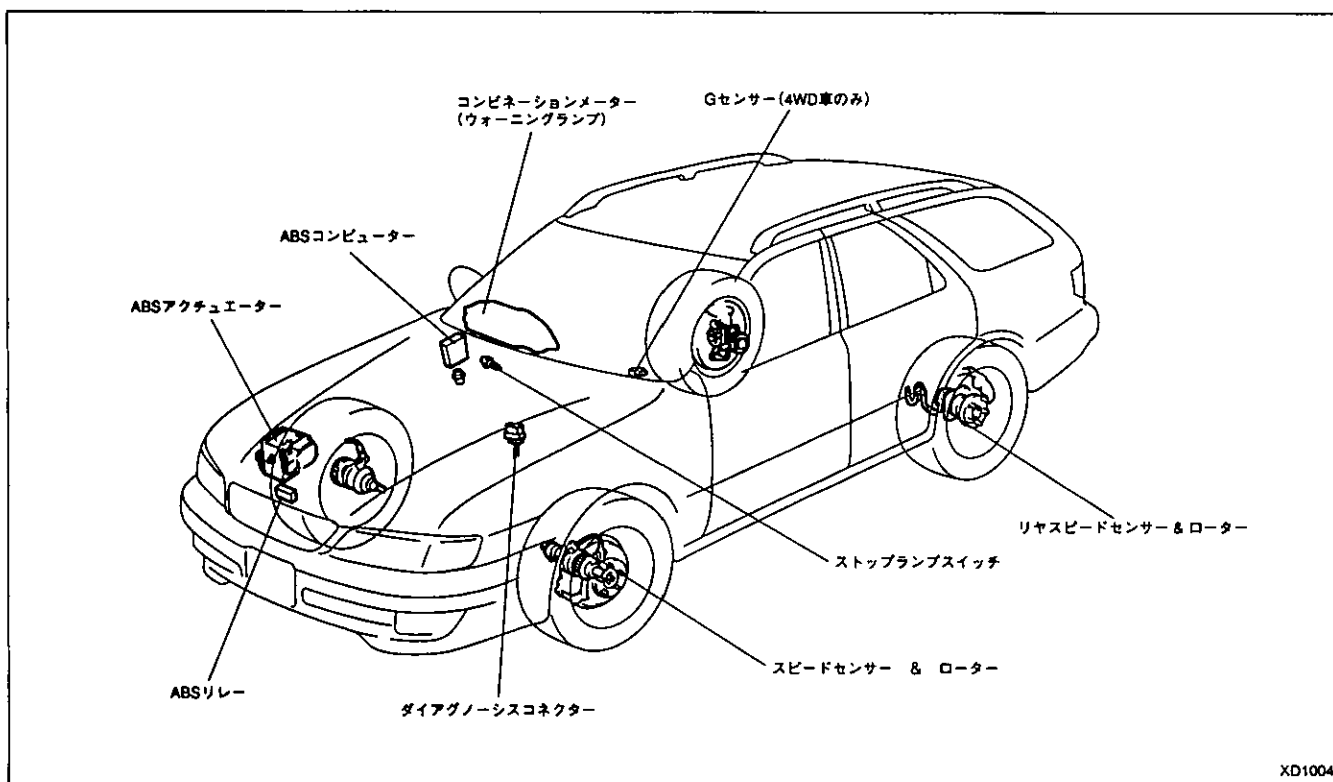
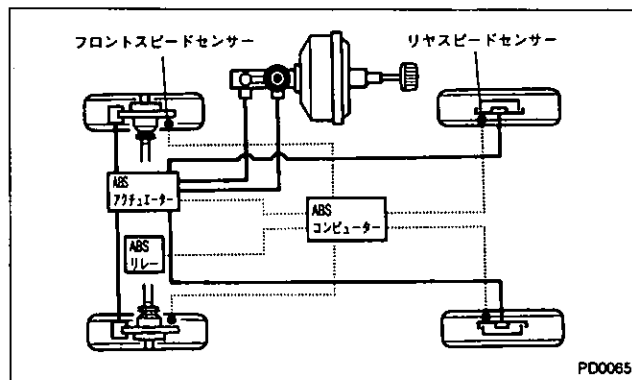


【ABSの注意事項】

- ① ABSは、タイヤの実力を越えた性能を引き出す装置ではないので、速度・車間距離など十分に注意して安全運転してください。
 - ② 下記の条件によっては、ABS作動時の制動距離がABS非装着車と比較して長くなる場合があります。
 - ・砂利道、新雪路の走行時
 - ・タイヤチェーン装着時
 - ・道路の継ぎ目などの段差を乗り越えるとき
 - ・凹凸路・石畳などの悪路走行時
 - ③ 指定サイズ以外のタイヤなど、指定された部品以外装着時は、ABS制御に悪影響を及ぼします。
 - ④ エンジン始動後、走り出した直後に行うインシヤルチェック時にモーター音が聞こえることがあります。また、インシヤルチェック中にブレーキペダルを軽く踏むと重く感じるがありますが、いずれの現象も異常ではありません。
 - ⑤ フリーローラーなどで前輪のみを回転させた時、ABSウォーニングランプが点灯することがあります。これは、回転輪と非回転輪が同時に発生したためであり、システムの異常ではありませんが、内容確認のため、ダイアグノーシス点検を行ってください。(詳しい点検方法は修理書を参照して下さい。)
- なお、この場合は“リヤスピードセンサー系信号異常”を表示します。また、作業終了後は、ダイアグノーシスコード消去を行ってください。

2. ABS

- ABSを全車に標準設定しました。
- ABSは、ABSコンピューターの16ビットマイコン採用、入出力回路のIC化およびABSアクチュエーターの変更しました。
- 各構成部品の構造を見直し、軽量化をはかりました。



主要構成部品と機能

構成部品	機能
スピードセンサー	4輪それぞれの車輪速度を検出し、ABSコンピューターに入力する。
Gセンサー (4WD車のみ)	車両の減速度を検出し、ABSコンピューターに入力する。
ABSウォーニングランプ	ドライバーにシステムの異常を警告する。
ABSリレー	ソレノイドリレー ABSアクチュエーターのソレノイドバルブに電源を供給する。
	モーターリレー ABSアクチュエーターのモーターに電源を供給する。
ABSアクチュエーター	ABSコンピューターの出力信号により、各ホイールシリンダー油圧を制御する。
ABSコンピューター	各スピードセンサーからの車輪速信号により、路面状況に応じた制御をするようABSアクチュエーターに作動信号を出力する。 システム異常時、ABSウォーニングランプを点灯させるとともに、ABSアクチュエーターへの電源を遮断し、ABSの作動を停止させる。 診断ノースモードに切り替えることにより、システム異常箇所の診断結果をABSウォーニングランプで表示する。

▶構造と作動

【1】構成部品の構造・作動

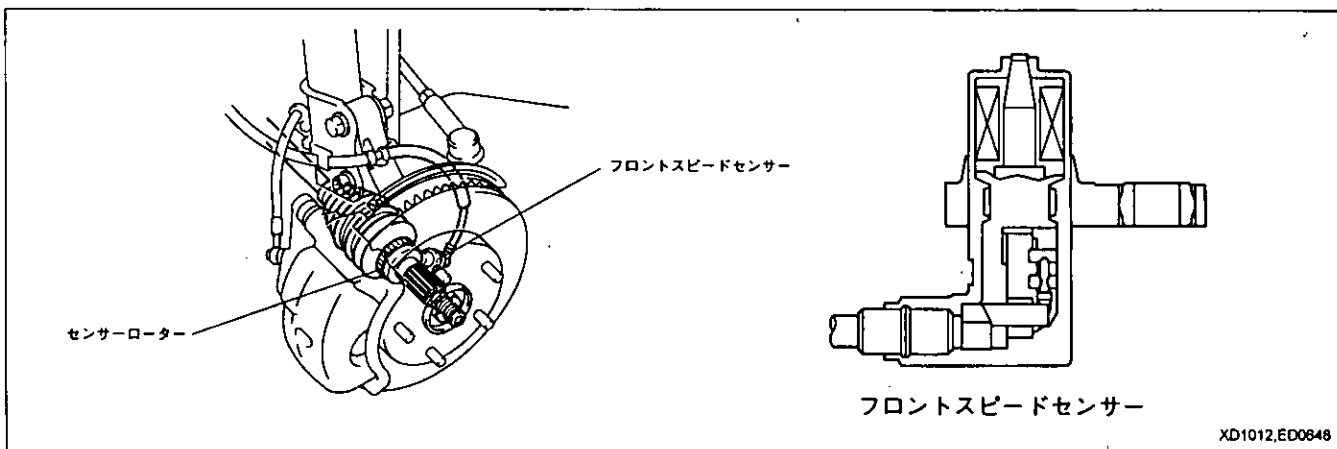
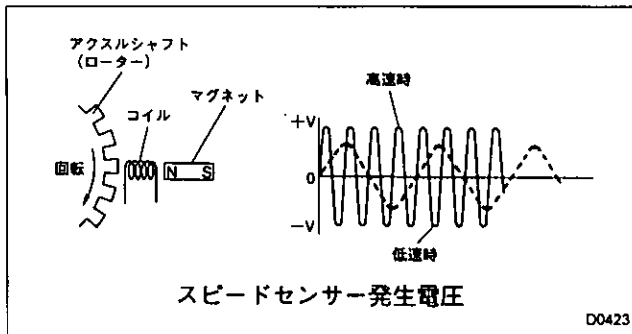
【1】フロントスピードセンサー & ローター

フロントスピードセンサーを左右前輪のステアリングナックルに取り付けました。

センサーローターは、フロントドライブシャフト外周部に取り付け、歯数を48個としました。

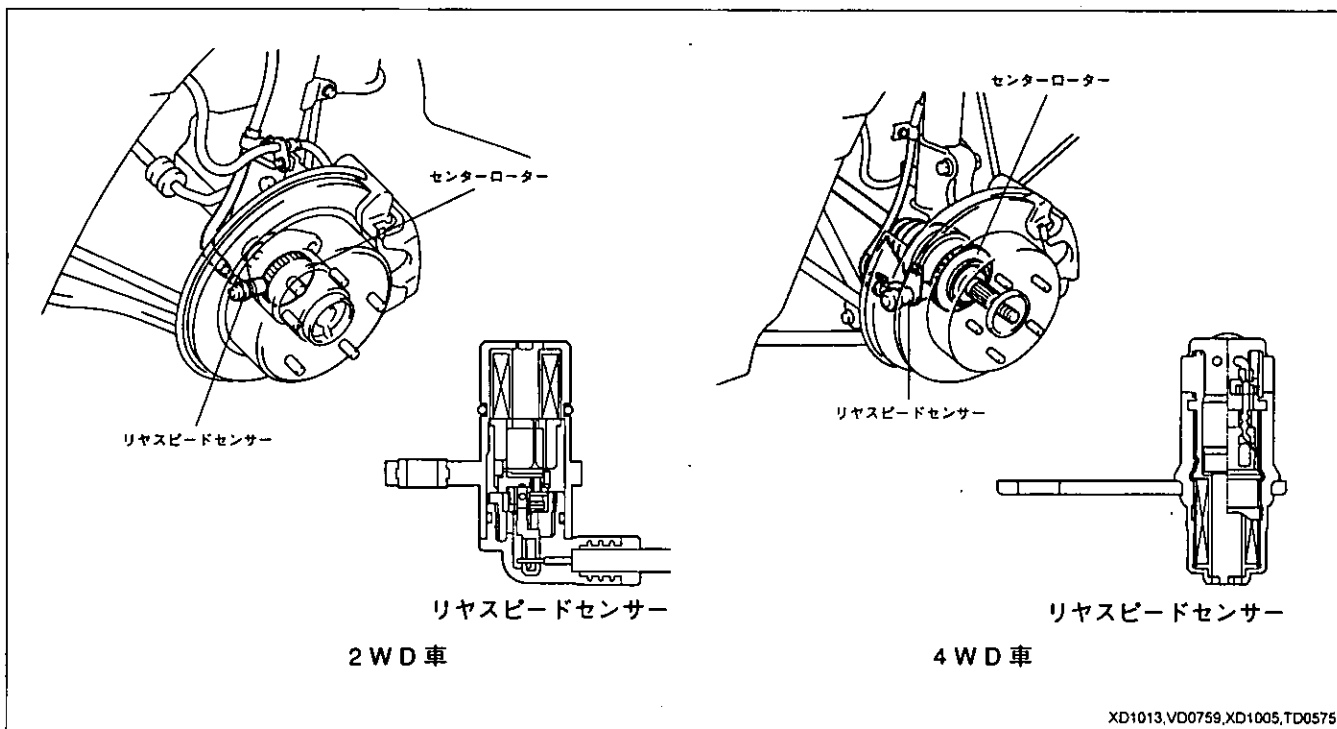
スピードセンサーは、マグネットとコイルから構成されて

おり、センサーローターのセレーションが回転すると、スピードセンサーのコイルを貫く磁束が変化し、コイルに交流電圧が発生します。この交流電圧の周波数が車輪回転数に比例して変化することにより車輪速度を検出しています。



【2】リヤスピードセンサー & ローター

リヤスピードセンサーを左右リヤアクスルエンド部、センサーローターをアクスルハブのインナー側(2WD車)、リヤドライブシャフト外周部(4WD)に取り付けました。なお、構造と作動はフロントと同様となっています。

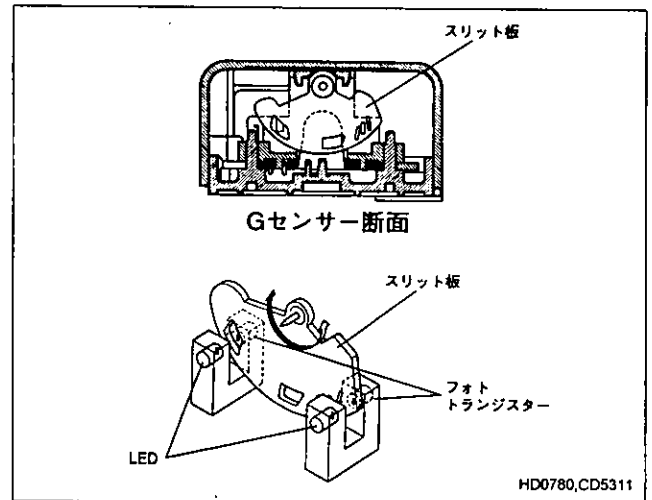


〔3〕 Gセンサー

Gセンサーをシフトレバー後方フロアパネルに取り付けました。

Gセンサーは、2組のLEDとフォトトランジスターおよび信号変換回路から構成されており、車体に減速度が加わると、その減速度に応じてスリットが回転します。

この時、LEDからフォトトランジスターへの光が通過または遮断されることにより、フォトトランジスターがON・OFFします。このフォトトランジスターとLEDを2組のペアで使用し、フォトトランジスターのON・OFFの組み合わせにより、減速度を3段階に分けて検出します。



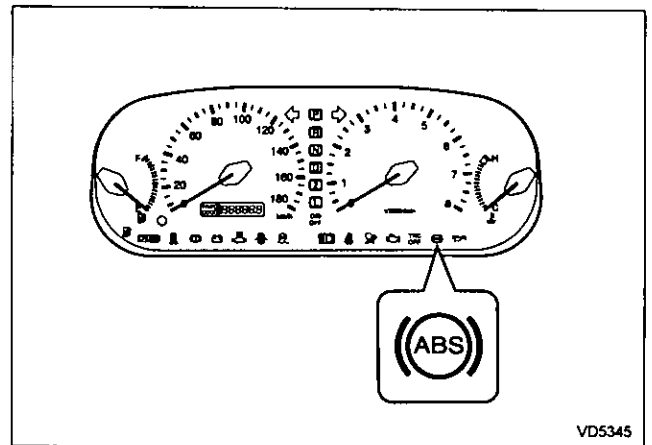
HD0780,CD5311

〔4〕 ABSウォーニングランプ

ABSウォーニングランプをコンビネーションメーター内の集中インジケータ部に設定しました。

システムに異常が発生した場合、ランプの点灯にてドライバーに警告します。

なお、イグニッションスイッチON時は、ランプバルブ切れチェックのため約3秒間点灯後消灯します。

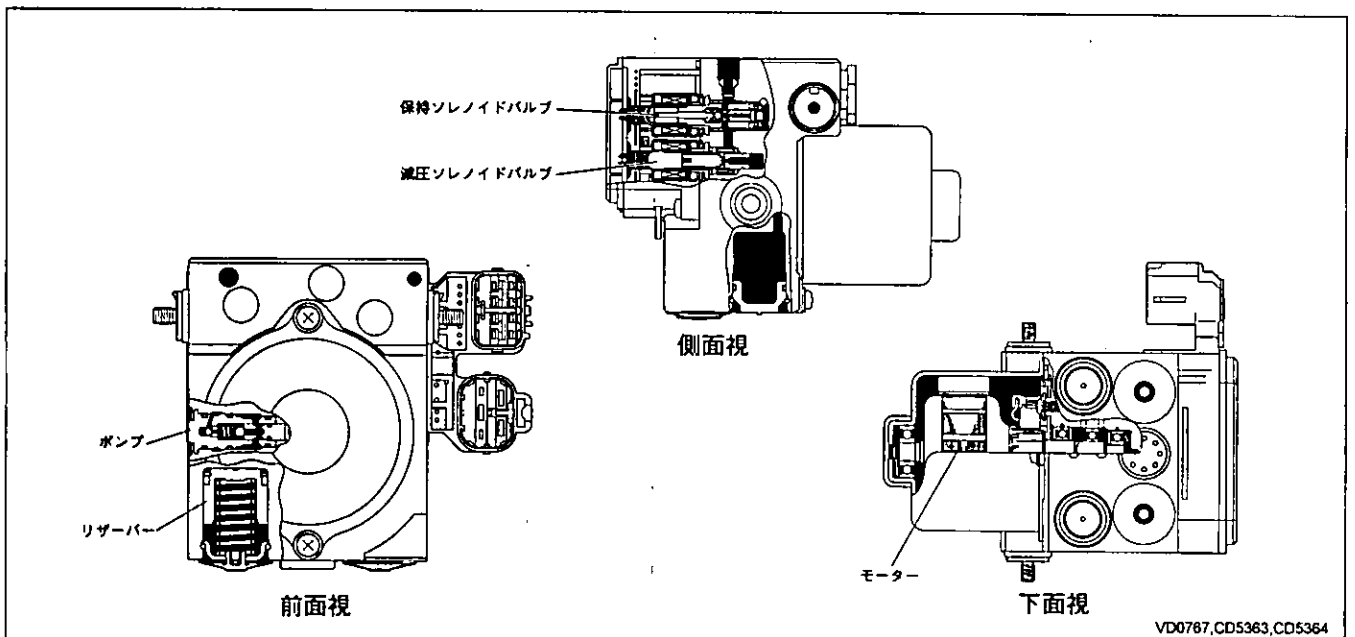


VD5345

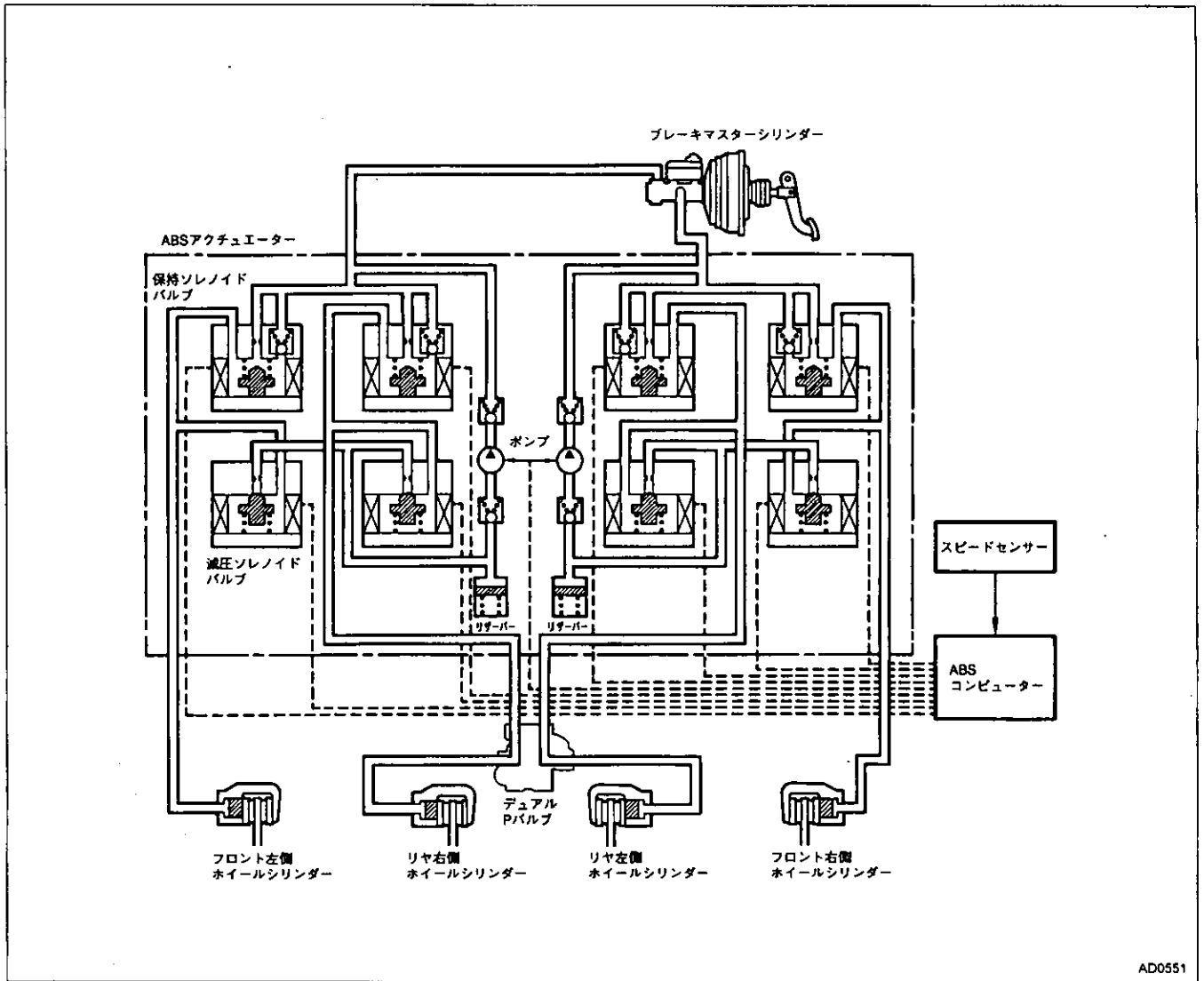
〔5〕 ABSアクチュエーター

ABSアクチュエーターは、小型・軽量タイプを採用しました。

保持ソレノイドバルブ、減圧ソレノイドバルブ、ポンプ、リザーバーなどから構成されており、ABSコンピューターからの信号により各ホイールシリンダーへのブレーキ油圧を調整して、車輪の回転状態を制御します。



VD0767,CD5363,CD5364



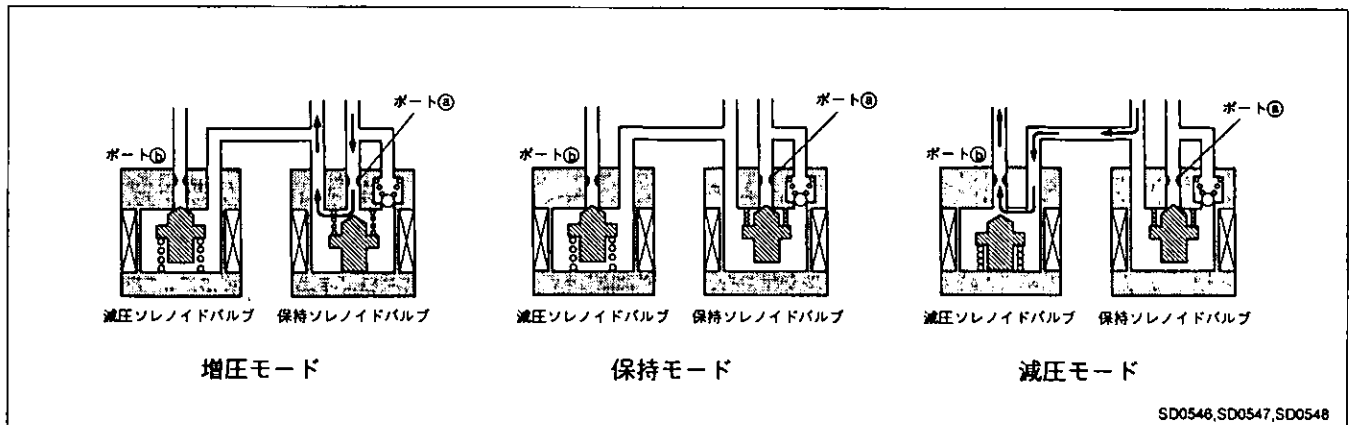
AD0551

(1) ソレノイドバルブ

ABSコンピューターからの信号により、コイルへの電流をON, OFFさせ、コイルに発生する吸引力またはスプリング力によりバルブを開閉し、ブレーキ油圧経路を3つのモード(増圧・保持・減圧)に切り替えます。

作動

モード	ホイールシリンダー油圧	ポート(a)	ポート(b)
増 圧	油圧をかける	開	閉
保 持	油圧を保持する	閉	閉
減 圧	油圧を抜く	閉	開



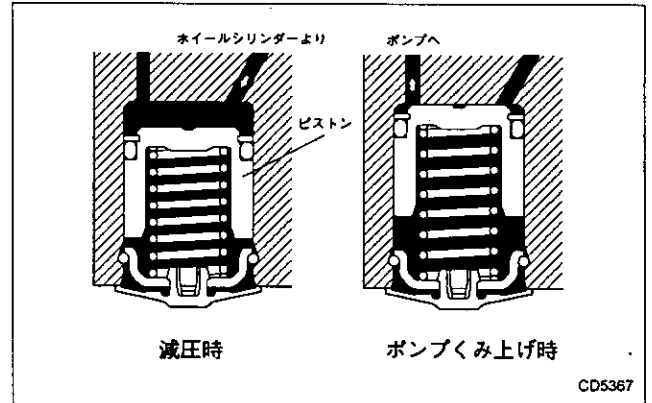
SD0546,SD0547,SD0548

(2) リザーバー

減圧モード時、ホイールシリンダーから戻るブレーキフルードを溜めます。

作動

	ピストンの動き
減圧時	下降
ポンプ汲み上げ時	上昇

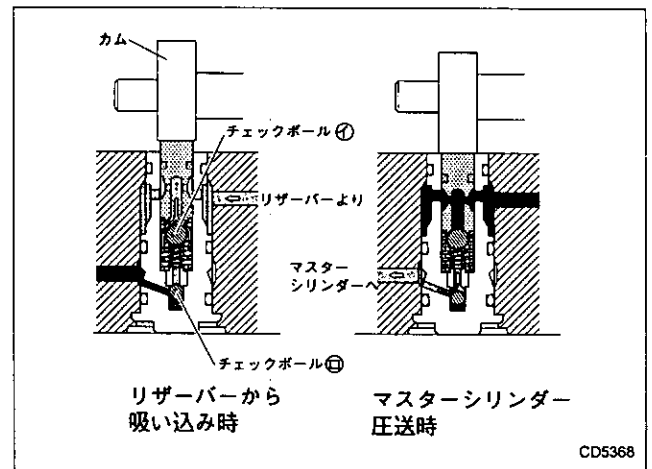


(3) ポンプ

電動モーター内のシャフト先端部のカムにより駆動され、リザーバー内に溜められたブレーキフルードを汲み上げ、マスターシリンダー内へ戻します。

作動

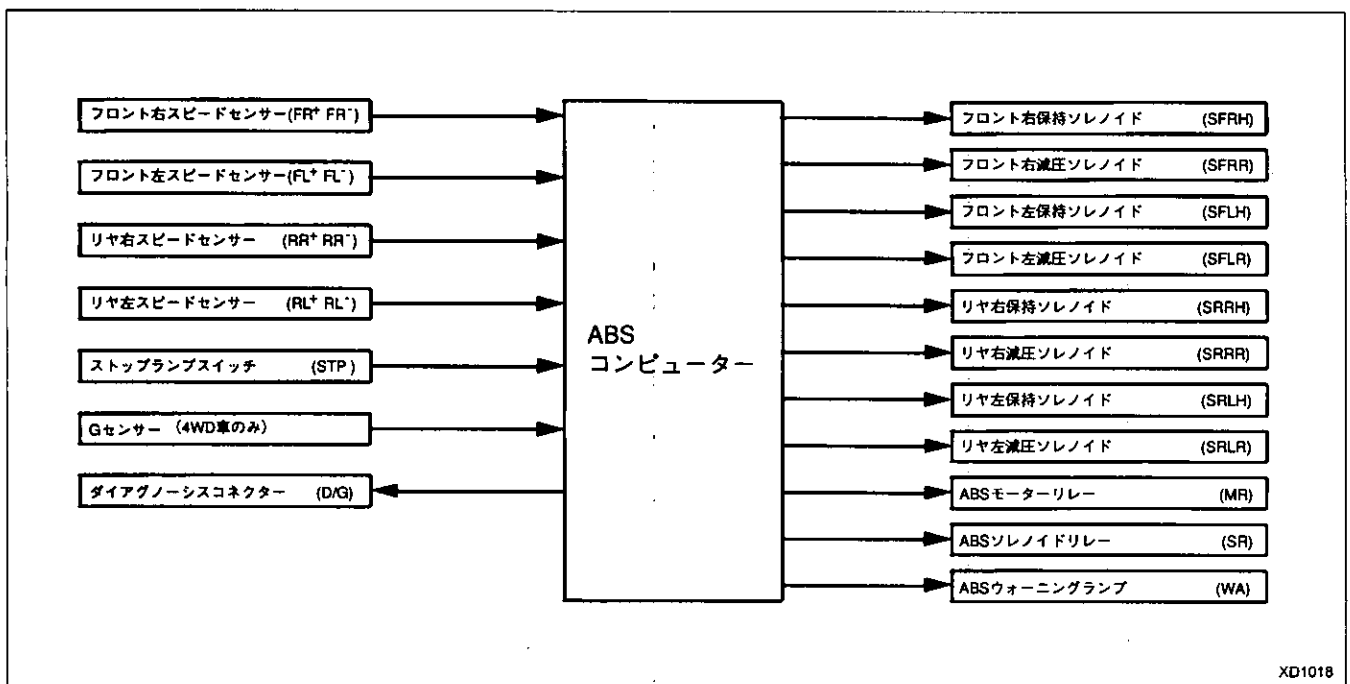
	チェックボール (イ)	チェックボール (ロ)
リザーバーから吸い込み時	開	閉
マスターシリンダーへ圧送時	閉	開



(6) ABSコンピューター

ABSコンピューターは、16ビットマイコンの採用により、きめ細かな制御を可能とするとともに入出力回路などをIC化することにより本体の小型・軽量化をはかりました。

イニシャルチェック機能およびダイアグノーシス機能を採用してサービス性に配慮しました。



(1) 車輪速度制御

ABSコンピューターは4つのスピードセンサー信号から4輪それぞれの車輪速度、車輪加速度を演算し、車輪のスリップ状態を判断します。その状態に応じて3つのモード(増圧・保持・減圧)でABSアクチュエーターのソレノイドバルブに制御信号を出力します。なお、制御信号の出力は前後輪とも左右独立して行います。

(2) イニシャルチェック機能

イグニッションスイッチをONにしてから車速が約6km/h以上になるとABSアクチュエーターの各ソレノイドバルブおよびモーターを順次作動させ、電気的なチェックを行います。なお、イニシャルチェック時、エンジンルーム内でモーターの作動音がしますが異常ではありません。また、ブレーキを踏んでいるとイニシャルチェックは行われず、ペダルを離れた時点でチェックを開始します。

(3) センサーチェック機能

ABSコンピューターをセンサーチェックモードに切り替えることにより、走行時の各スピードセンサーの出力電圧レベルおよび出力電圧変動の点検およびGセンサーの機能点検を自動的に行ない、その結果をABSウォーニングランプの点滅状態から読み取ることができます。

なお、センサーチェックモード中はABSは作動しません。

センサーチェックモードに切り替える方法およびセンサーチェックコードについては修理書を参照して下さい。

(4) ダイアグノーシス機能**① システム異常時のウォーニング表示機能**

ABSコンピューターの信号系統に異常が発生した場合、コンビネーションメーター内のABSウォーニングランプを点灯させ、ドライバーに警告します。

② ダイアグノーシス表示機能

ダイアグノーシスモードに切り替えることにより、異常箇所の診断結果をABSウォーニングランプの点滅回数から読み取ることができます。

診断内容

コードNo.	診断内容	コードNo.	診断内容
—*	正常	31	フロント右スピードセンサー 信号異常
11	ソレノイドリレー系統 断線	32	フロント左スピードセンサー 信号異常
12	ソレノイドリレー系統 ショート	33	リヤ右スピードセンサー 信号異常
13	モーターリレー系統 断線	34	リヤ左スピードセンサー 信号異常
14	モーターリレー系統 ショート	41	バッテリー電圧低下異常(9.5V以下)
21	フロント右 保持ソレノイドバルブ 異常 または 減圧ソレノイドバルブ	43	Gセンサー 固着異常 (4WD車のみ)
22	フロント左 保持ソレノイドバルブ 異常 または 減圧ソレノイドバルブ	44	Gセンサー 断線またはショート (4WD車のみ)
23	リヤ右 保持ソレノイドバルブ 異常 または 減圧ソレノイドバルブ	49	ストップランプスイッチ 断線
24	リヤ左 保持ソレノイドバルブ 異常 または 減圧ソレノイドバルブ	51	モーターのロック
		常灯	ABSコンピューター内部異常

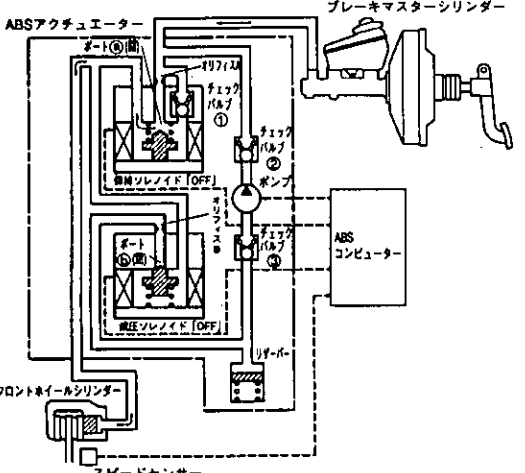
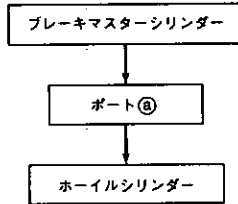
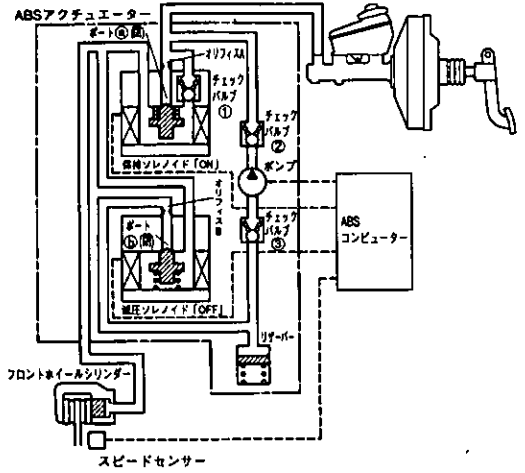
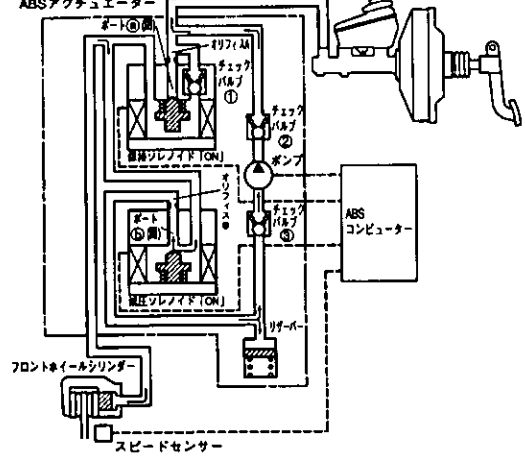
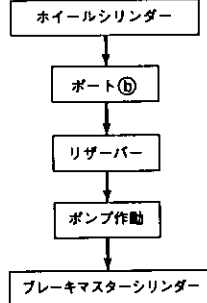
*:ウォーニングランプ点滅

(5) フェイルセーフ

ABSコンピューターの信号系統・ABSアクチュエーター系統およびABSコンピューター本体に異常が発生した場合、ABSコンピューターはABSアクチュエーターへ電源を供給するソレノイドリレーをOFFすると同時に、さらにウォーニングランプを点灯させます。したがって、ABSシステムが設定されていない状態となり、通常のブレーキ機能は確保されます。

[7] システム作動

ABSシステムの油圧経路は左右前後輪それぞれの4系統に分かれています。以下の作動説明は前輪1系統についてのみのみ行いますが、他の系統についても同じです。

通常ブレーキ操作時またはABS作動時増圧モード	制御信号	ポートの状態								
 <p>通常ブレーキ操作時またはABS作動時増圧モード</p> <p>DD5020</p>	<table border="1"> <tr> <td>保持ソレノイドバルブ</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>減圧ソレノイドバルブ</td> <td>OFF</td> </tr> </table>	保持ソレノイドバルブ	OFF	減圧ソレノイドバルブ	OFF	<table border="1"> <tr> <td>ポート④</td> <td>開</td> </tr> <tr> <td>ポート⑥</td> <td>閉</td> </tr> </table>	ポート④	開	ポート⑥	閉
保持ソレノイドバルブ	OFF									
減圧ソレノイドバルブ	OFF									
ポート④	開									
ポート⑥	閉									
 <p>ブレーキマスターシリンダー</p> <p>ポート④</p> <p>ホイールシリンダー</p> <p>リザーバーに残っているフルードは、モーターを回してホイールシリンダーへ</p> <p>XD0831</p>										
ABS作動時保持モード	制御信号	ポートの状態								
 <p>ABS作動時保持モード</p> <p>DD5019</p>	<table border="1"> <tr> <td>保持ソレノイドバルブ</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>減圧ソレノイドバルブ</td> <td>OFF</td> </tr> </table>	保持ソレノイドバルブ	ON	減圧ソレノイドバルブ	OFF	<table border="1"> <tr> <td>ポート④</td> <td>閉</td> </tr> <tr> <td>ポート⑥</td> <td>閉</td> </tr> </table>	ポート④	閉	ポート⑥	閉
保持ソレノイドバルブ	ON									
減圧ソレノイドバルブ	OFF									
ポート④	閉									
ポート⑥	閉									
<p>フルードの流れなし</p>										
ABS作動時減圧モード	制御信号	ポートの状態								
 <p>ABS作動時減圧モード</p> <p>DD5018</p>	<table border="1"> <tr> <td>保持ソレノイドバルブ</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>減圧ソレノイドバルブ</td> <td>ON</td> </tr> </table>	保持ソレノイドバルブ	ON	減圧ソレノイドバルブ	ON	<table border="1"> <tr> <td>ポート④</td> <td>閉</td> </tr> <tr> <td>ポート⑥</td> <td>開</td> </tr> </table>	ポート④	閉	ポート⑥	開
保持ソレノイドバルブ	ON									
減圧ソレノイドバルブ	ON									
ポート④	閉									
ポート⑥	開									
 <p>ホイールシリンダー</p> <p>ポート⑥</p> <p>リザーバー</p> <p>ポンプ作動</p> <p>ブレーキマスターシリンダー</p> <p>XD0859</p>										

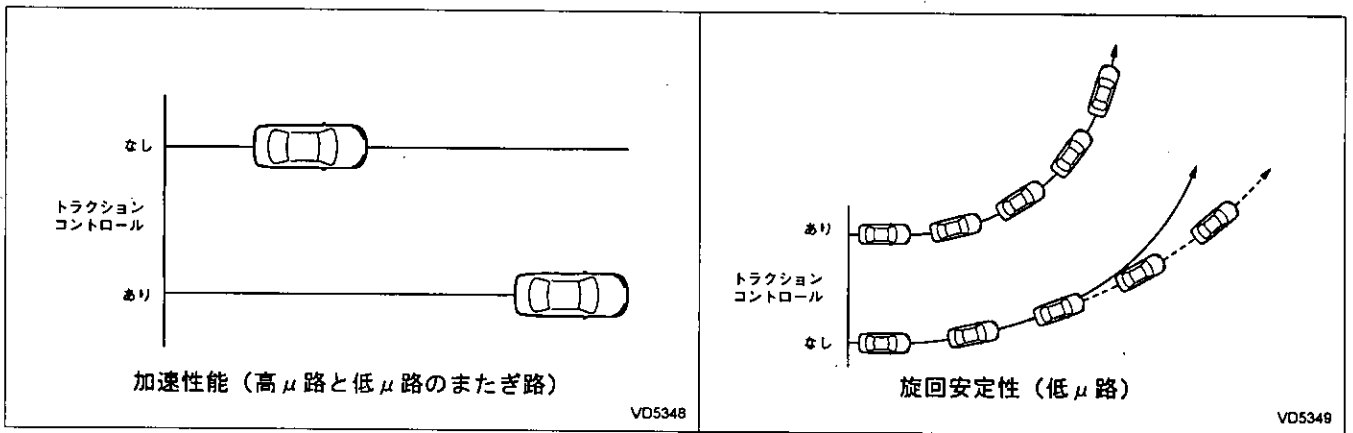
□TRC (トラクションコントロールシステム)

1. システム概要

●滑りやすい路面などでの発進や加速時にスロットルを開け過ぎると、過大トルクにより駆動輪がスリップして発進加速性や操縦性が悪化することがあります。TRC (トラクションコントロールシステム) は、駆動輪のブレーキ油圧制御とフューエルカットによるエンジン出力制御により、駆動輪のスリップを防ぎ、路面状況に応じた駆動力を確保し、車両の発進加速性・旋回安定性などの操縦性を向上させるシステムです。

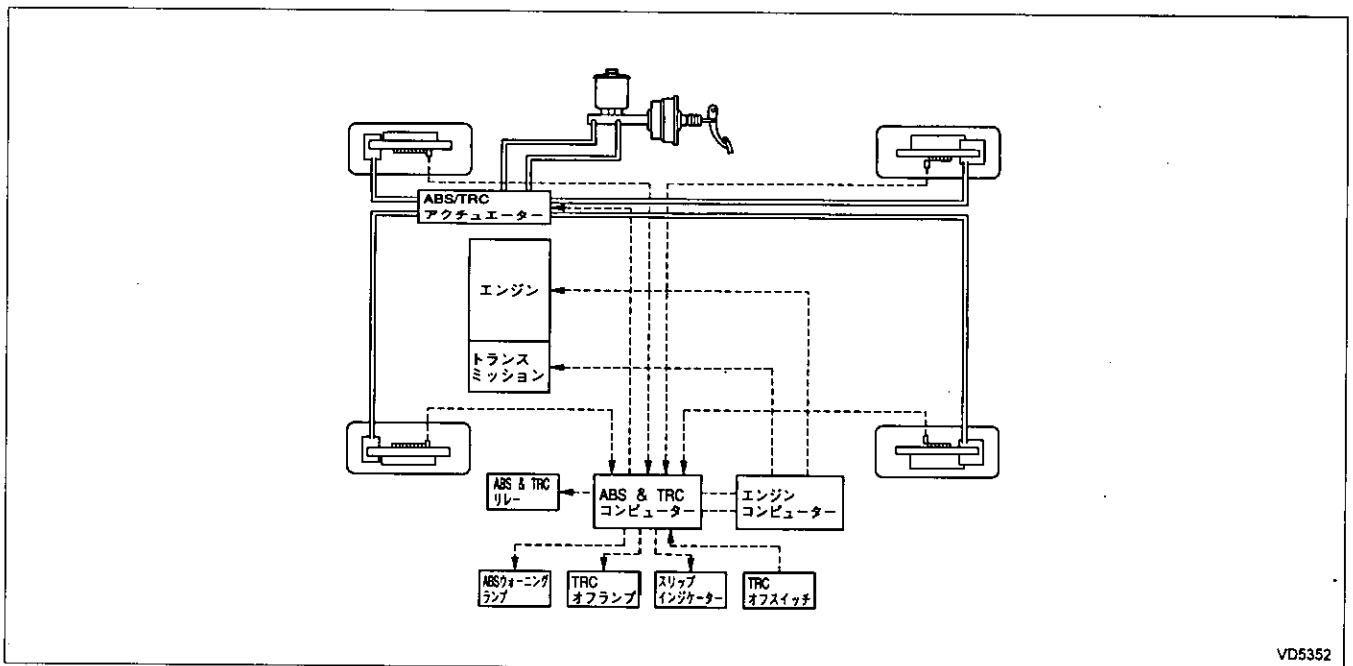
TRCは、以下のような特徴を持っています。

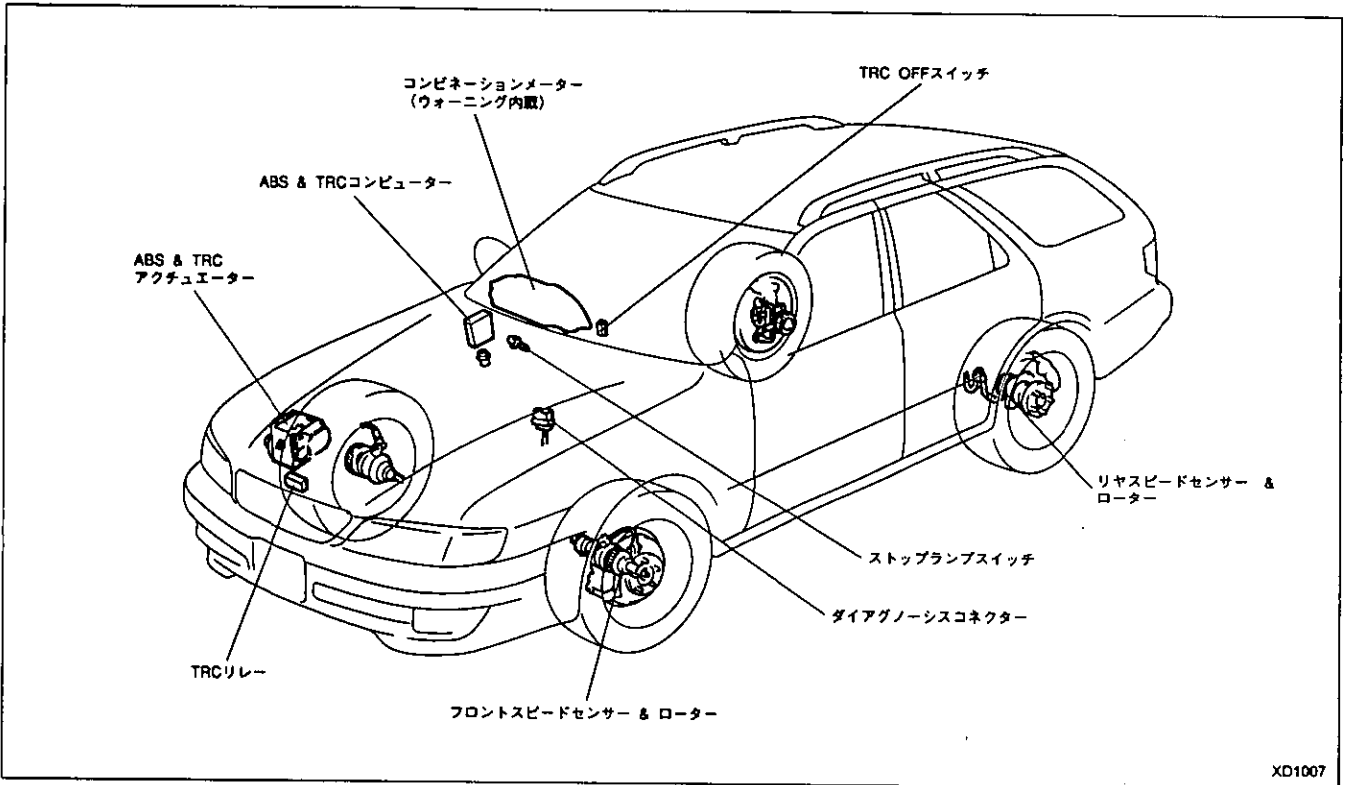
- ・滑りやすい路面での発進・加速に必要な微妙なアクセルワークが不要となります。
- ・加速中の優れた操縦性・安定性を実現しています。
- ・旋回中の加速時でも、より安定して旋回できます。
- ・駆動輪左右の路面状況が異なるまたぎ路面でも安定した加速が得られます。



2. TRC

- TRCを1MZ-FEエンジン搭載車に標準、2MZ-FEエンジン搭載2WD車にオプション設定しました。
- TRCは、エンジンの出力制御と駆動輪のブレーキ油圧制御を総合制御して行っています。
- 各構成部品は、ABS制御との総合制御によりシステムの簡素化・軽量化をはかりました。





XD1007

主要構成部品と機能

構成部品		機能
TRCオフスイッチ		TRCシステムのON, OFFをABS & TRCコンピューターに入力する。
TRCオフランプ		TRCオフスイッチの作動により点灯し、ドライバーにTRC作動停止状態であることを表示します。TRC異常時に点灯してドライバーに警告します。
スリップインジケータランプ		ドライバーにTRCが作動中であることを表示します。
スピードセンサー		4輪それぞれの車輪速度を検出し、ABS & TRCコンピューターに入力します。
TRC リレー	ソレノイドリレー	ABS & TRCコンピューターからの信号により、ABS/TRCアクチュエーターのソレノイドバルブに電源を供給します。
	モーターリレー	ABS & TRCコンピューターからの信号により、ABS/TRCアクチュエーターのモーターに電源を供給します。
ABS/TRCアクチュエーター		ABS & TRCコンピューターからの信号により、各ソレノイドバルブを作動させて4輪それぞれのホイールシリンダー油圧を制御します。
ABS & TRCコンピューター		車輪速度、エンジン回転数などから走行状態を判断し、ABS/TRCアクチュエーターに作動信号、エンジンコントロールコンピューターにフューエルカット制御、ECT制御信号を出力します。
エンジンコントロールコンピューター		ABS & TRCコンピューターからの信号により、エンジンのフューエルカット制御、ECT制御を行います。

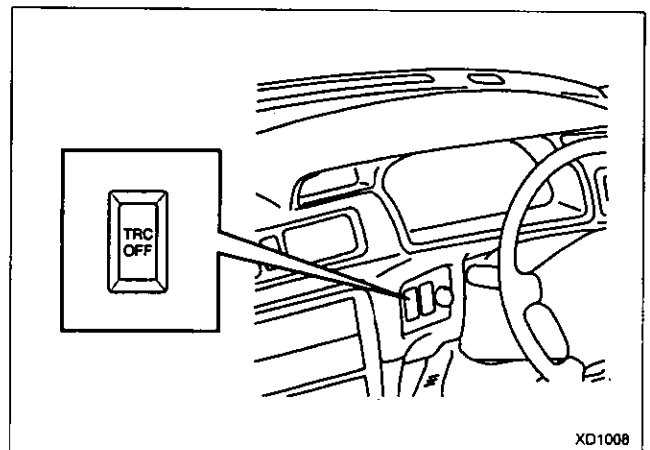
▶ 構造と作動

【1】 構成部品の構造・作動

〔1〕 TRCオフスイッチ

コンビネーションメーター左下のインストルメントパネル部に取り付けられています。

TRCオフスイッチのON, OFFによりTRCの作動停止状態を選択することができます。



XD1008

〔2〕TRCオフランプ

コンビネーションメーター内右下に配置されています。

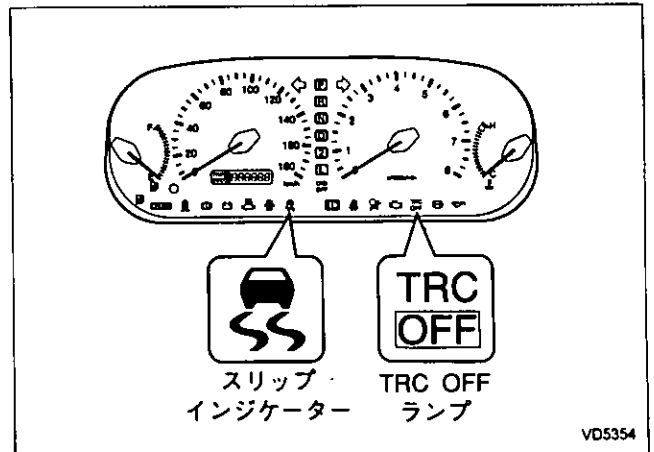
TRCオフスイッチの選択により点灯し、ドライバーにTRC作
動停止状態であることを表示します。

TRCシステムの異常時に点灯してドライバーに警告すると
ともに、ダイアグノーシスモードに切り替えることにより
で故障個所の診断内容を表示します。

〔3〕スリップインジケータランプ

コンビネーションメーター内中央下に配置しました。

TRCが作動中であることをドライバーに警告します。



VD5354

〔4〕スピードセンサー

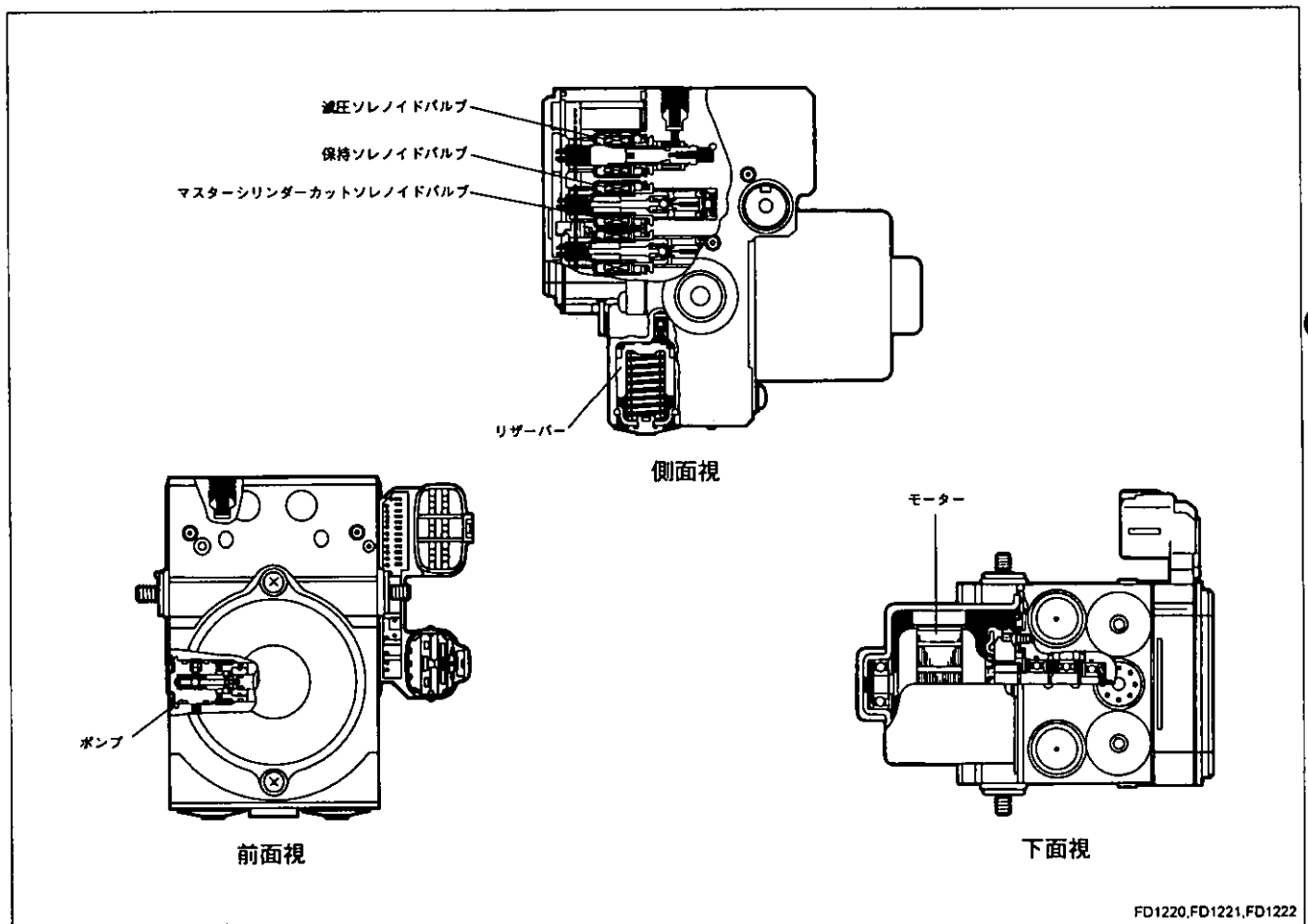
フロント、リヤスピードセンサーをそれぞれフロント、リヤアクスルキャリヤに取り付けました。

スピードセンサー & ローターは、ABSと同じものを採用しました。(ABSの項目を参照して下さい。)

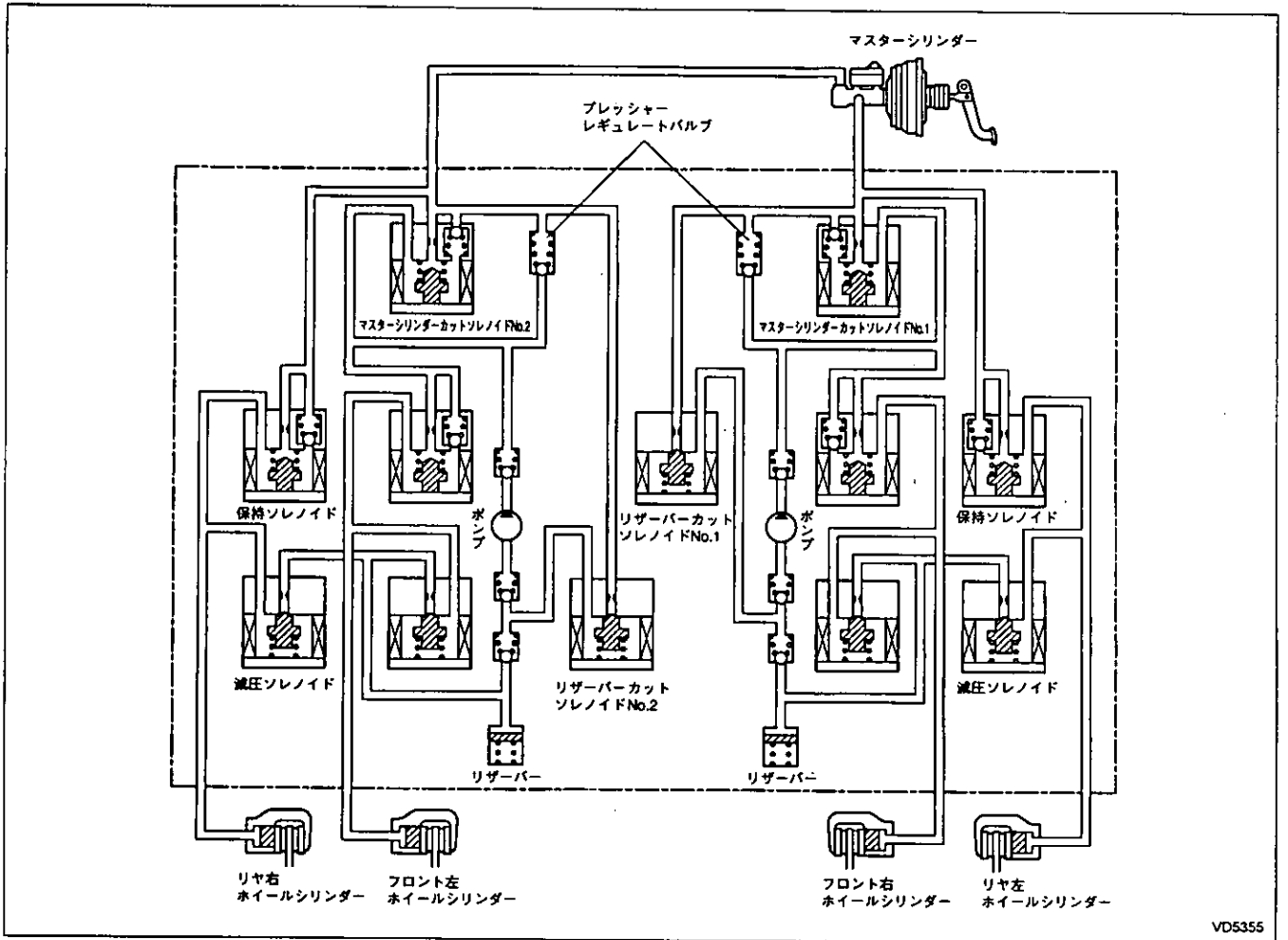
〔5〕ABS/TRCアクチュエーター

ABS/TRCアクチュエーターは、ABSアクチュエーターの油圧回路にTRC油圧回路を追加したもので、ABS保持・減圧ソレノイドバルブ、モーター、ポンプ、リザーバーおよびTRCマスターカット・リザーバーカットソレノイドバルブなどで構成されています。

各構成部品の最適化により、小型・軽量のアクチュエーターを採用しました。



FD1220,FD1221,FD1222



VD5355

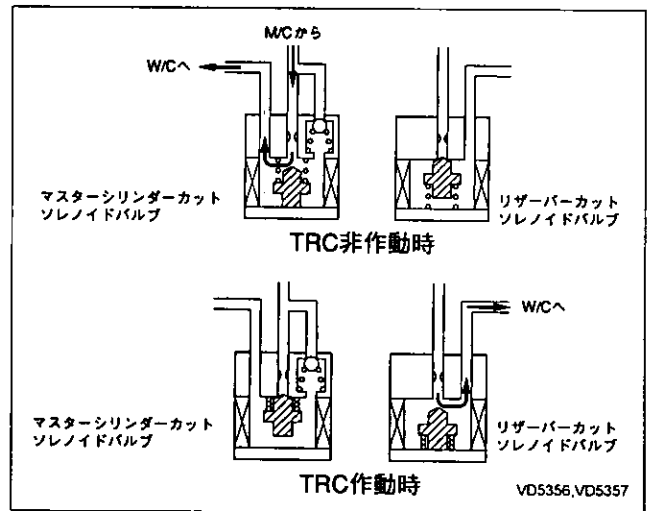
(1) マスターシリンダーカット

& リザーバーカットソレノイドバルブ

ABS & TRCコンピューターからの信号により、コイルへの電流をON/OFFさせ、コイルに発生する吸引力あるいはスプリング力によりプラジャを動かします。

作動

	TRC非作動時	TRC作動時
マスターシリンダーカットソレノイドバルブ	開	閉
リザーバーカットソレノイドバルブ	閉	開



VD5356, VD5357

(2) ポンプ

ABS & TRCコンピューターからの信号により、TRC作動中はリザーバーカットソレノイドバルブを介して、マスターシリンダー側からフルードを汲み上げます。なお、ポンプはABSポンプと共用しています。

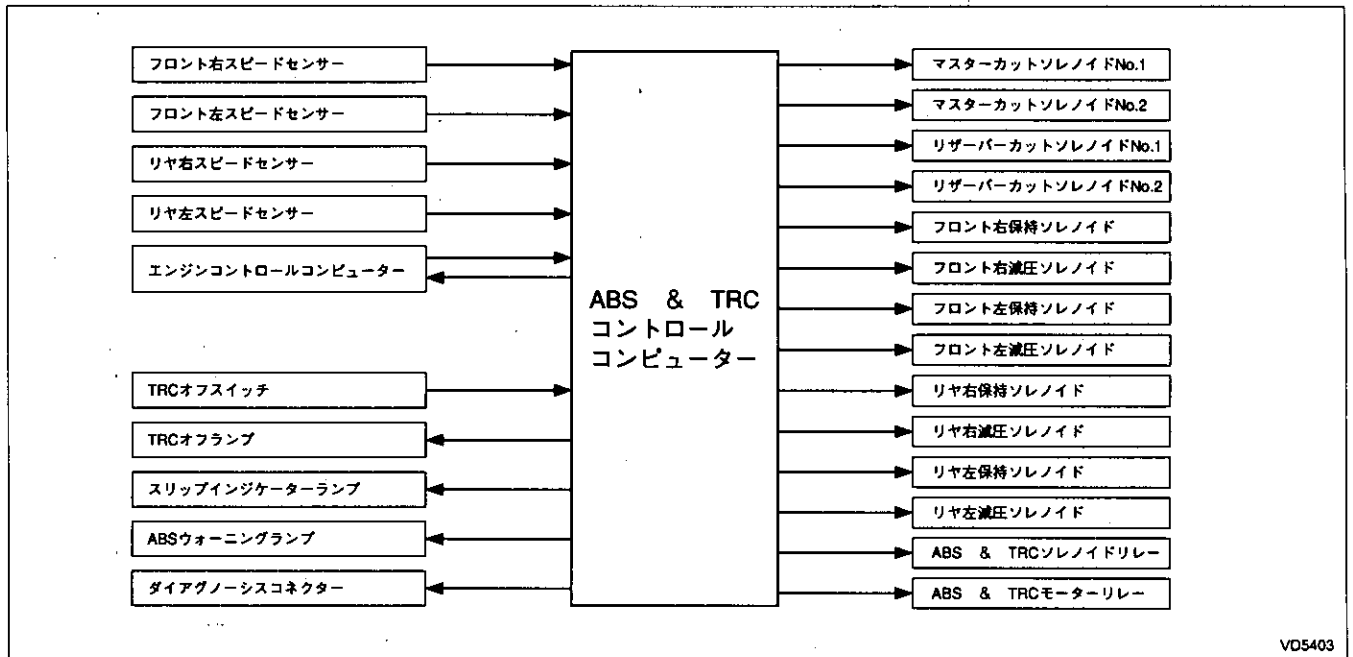
(3) プレッシャーレギュレートバルブ

ポンプによって汲み上げられたフルードをある一定圧に調圧するためにマスターシリンダー側にフルードをリリースしています。なお、このバルブはマスターシリンダーカットソレノイドバルブと一体です。

〔6〕ABS & TRCコンピューター

スピードセンサーからの各車輪速度信号，エンジンコントロールコンピューターからのエンジン回転数信号により車両の走行状態を判断して，ABS/TRCアクチュエーターおよびエンジンコントロールコンピューターに制御信号を出力しています。また，各ウォーニングランプに対して出力を行います。

ABS, TRCの各システムに対し，ダイアグノーシス・フェイルセーフ機能を備えています。



VD5403

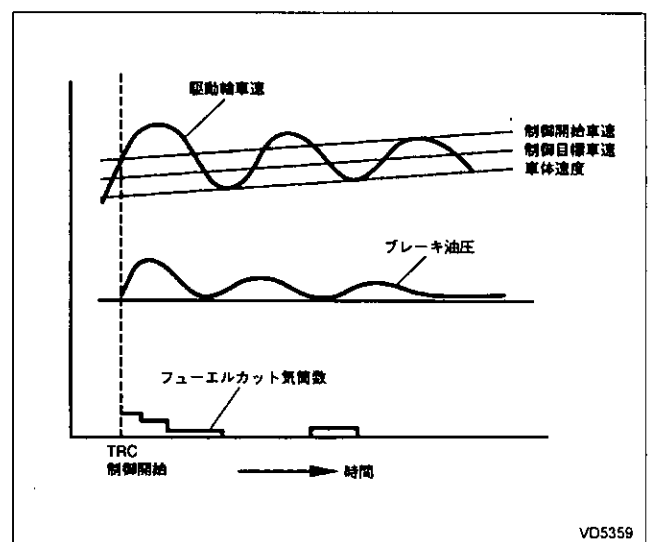
(1) 車輪速度制御

スピードセンサー信号により，各輪の車輪速度および車体速度を算出しています。

滑りやすい路面等で駆動輪がスリップを始めると，駆動輪の車輪速度が後輪の車輪速度(スリップしていない車輪速度)から算出される推定車速より大きく上回ります。この時，そのスリップの大きさにより両輪独立のブレーキ制御およびエンジン出力制御を行います。

TRCの作動プロセスは以下の通りです。

- ・車体速度を後輪(転動輪)の車輪速度から推定する。
- ・制御目標速度を設定する。
- ・駆動輪である前輪の車体速度が制御開始車速を超えたとき，過大なスリップが発生したと判定し，ブレーキ，フューエルカットなどにより，エンジン出力制御を行い，前輪の車輪速度が制御目標車速となるように調整する。
- ・前輪(駆動輪)がスリップしない路面に移るか，ドライバーがアクセルを戻すことによりTRC制御は終了します。



VD5359

(2) プライマリチェック機能

イグニッションスイッチをONにして約3秒後に各ソレノイドバルブに通電しアクチュエーターの電気チェックを行います。

(3) ダイアグノーシス機能

① システム異常時のウォーニング表示機能

ABS & TRCコンピューターの信号、エンジン系統、ABS系統に異常が発生した場合、メーター内のABSウォーニングランプを点灯およびTRCオフランプを点滅させます。また、エンジン系保護のためTRC作動が一時的に禁止状態にあるときはTRCオフランプが点灯します。

② ダイアグノーシス表示機能

ダイアグノーシスモードに切り替えることにより、異常箇所の診断結果をABSウォーニングランプおよびTRCオフランプの点滅により確認できます。

なお、ダイアグノーシスモードへの切り替え方法については修理書を参照して下さい。

診断項目一覧 (ABS系統 : ABSウォーニングランプ表示)

コードNo.	診断内容	コードNo.	診断内容
11	ABS & TRCソレノイドリレー 断線	33	リヤ右スピードセンサー 断線, ショート
12	ABS & TRCソレノイドリレー ショート	34	リヤ左スピードセンサー 断線, ショート
13	ABS & TRCモーターリレー 断線	41	ABS & TRCコンピューター 電圧異常
14	ABS & TRCモーターリレー ショート	49	ストップランプスイッチ 断線
21	フロント右保持または減圧ソレノイド 断線, ショート	51	ABS & TRCモーター ロック
22	フロント左保持または減圧ソレノイド 断線, ショート	71	フロント右スピードセンサー 出力電圧異常
23	リヤ右保持または減圧ソレノイド 断線, ショート	72	フロント左スピードセンサー 出力電圧異常
24	リヤ左保持または減圧ソレノイド 断線, ショート	73	リヤ右スピードセンサー 出力電圧異常
25	マスターカットソレノイドNo.1 断線, ショート	74	リヤ左スピードセンサー 出力電圧異常
26	マスターカットソレノイドNo.2 断線, ショート	75	フロント右スピードセンサー 出力周期変動
27	リザーバーカットソレノイドNo.1 断線, ショート	76	フロント左スピードセンサー 出力周期変動
28	リザーバーカットソレノイドNo.2 断線, ショート	77	リヤ右スピードセンサー 出力周期変動
31	フロント右スピードセンサー 断線, ショート	78	リヤ左スピードセンサー 出力周期変動
32	フロント左スピードセンサー 断線, ショート	常灯	ABS & TRCコンピューター 異常

診断項目一覧 (TRC系統 : TRCオフランプ表示)

コードNo.	故障系	診断内容	コードNo.	故障系	診断内容
43	ABS異常	ABS異常	53	TCCS系	TCCS通信線異常
44	NE信号	エンジン回転数異常	61*		エンジン保護によるTRC作動禁止状態

*:チェックエンジンランプ消灯時はTRCシステムは正常。チェックエンジンランプ点灯時はエンジン系異常

(4) フェールセーフ機能

ABS & TRCコンピューターの信号、エンジン系統、ABS系統に異常がある場合、ABS & TRCコンピューターはTRC制御を禁止します。TRC制御禁止状態では、ブレーキおよびエンジン制御はノーマル状態に戻り、TRCシステムがついていない場合と同じ状態になります。

(5) その他の制御

① TRCシステムの作動禁止

TRCオフスイッチを一回押す毎に、TRCシステム作動の禁止/許可とを交互に選択します。

TRCシステム禁止状態の時にはTRCオフランプが点灯し、TRCシステムは作動しません。

② TRCシステム作動表示機能

TRCシステム作動中はスリップインジケータランプを点滅させ、現在走行中の路面が滑りやすい状態であることをドライバーに知らせる。

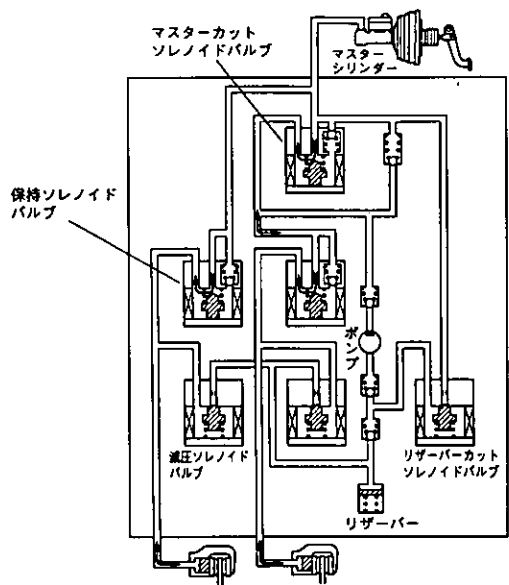
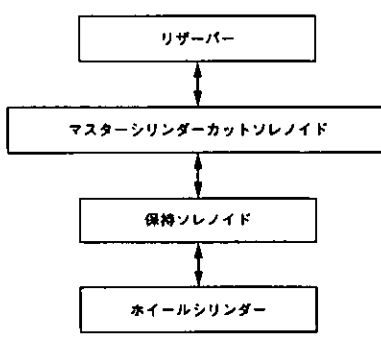
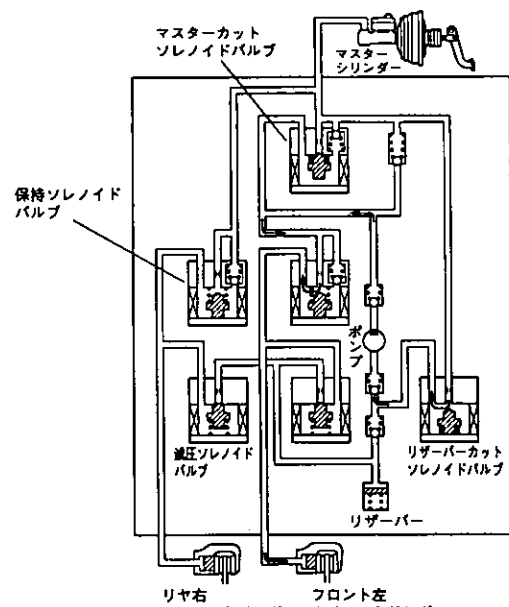
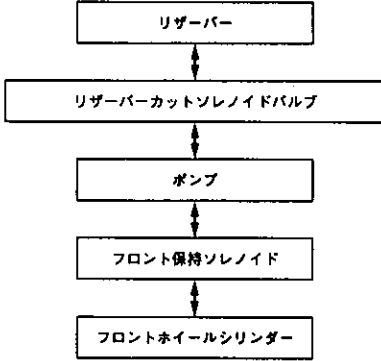
③ システムプライマリーチェック

TRCシステムのプライマリーチェックを行うために、イグニッションOFFからON直後、約3秒間スリップインジケータランプ、TRCオフランプを点灯する。

【2】システム作動

TRCの油圧系統は、左右駆動輪（前輪）独立して制御されます。以下の説明は1系統のみにについて説明します。

なお、ABS系統の油圧作動はABSの項目を参照して下さい。

通常走行時（TRC非作動状態）		入力信号	ポート	
 <p>マスターカットソレノイドバルブ</p> <p>マスターシリンダー</p> <p>保持ソレノイドバルブ</p> <p>減圧ソレノイドバルブ</p> <p>リザーバーカットソレノイドバルブ</p> <p>リザーバー</p> <p>リヤ右ホイールシリンダー</p> <p>フロント左ホイールシリンダー</p> <p>VD5360</p>	マスターシリンダーカットソレノイドバルブ	OFF	閉	
	リザーバーカットソレノイドバルブ	OFF	閉	
	保持ソレノイドバルブ	OFF	開	
	減圧ソレノイドバルブ	OFF	閉	
	ポンプ	OFF	—	
 <p>リザーバー</p> <p>マスターシリンダーカットソレノイド</p> <p>保持ソレノイド</p> <p>ホイールシリンダー</p>	TRC作動時 増圧モード	入力信号	ポート	
	 <p>マスターカットソレノイドバルブ</p> <p>マスターシリンダー</p> <p>保持ソレノイドバルブ</p> <p>減圧ソレノイドバルブ</p> <p>リザーバーカットソレノイドバルブ</p> <p>リザーバー</p> <p>リヤ右ホイールシリンダー</p> <p>フロント左ホイールシリンダー</p> <p>VD5361</p>	マスターシリンダーカットソレノイドバルブ	ON	閉
		リザーバーカットソレノイドバルブ	ON	開
		保持ソレノイドバルブ*	OFF	開
		減圧ソレノイドバルブ*	OFF	閉
ポンプ		ON	—	
 <p>リザーバー</p> <p>リザーバーカットソレノイドバルブ</p> <p>ポンプ</p> <p>フロント保持ソレノイド</p> <p>フロントホイールシリンダー</p>	*：フロント（駆動輪）のみ			

TRC作動時 保持モード		入力信号	ポート
	マスターシリンダーカットソレノイドバルブ	ON	閉
	リザーバーカットソレノイドバルブ	ON	開
	保持ソレノイドバルブ*	ON	閉
	減圧ソレノイドバルブ*	OFF	閉
	ポンプ	ON	—
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">ブレーキフルードの流れなし</div>			
VD5362		*: フロント(駆動輪)のみ	
TRC作動時 減圧モード		入力信号	ポート
	マスターシリンダーカットソレノイドバルブ	ON	閉
	リザーバーカットソレノイドバルブ	ON	開
	保持ソレノイドバルブ*	ON	閉
	減圧ソレノイドバルブ*	ON	開
	ポンプ	ON	—
<pre> graph TD A[フロントホイールシリンダー] --> B[フロント減圧ソレノイド] B --> C[ポンプ] C --> D[リザーバー] </pre>			
VD5363		*: フロント(駆動輪)のみ	

2・6	その他のシャシー部品
-----	------------

■機構説明

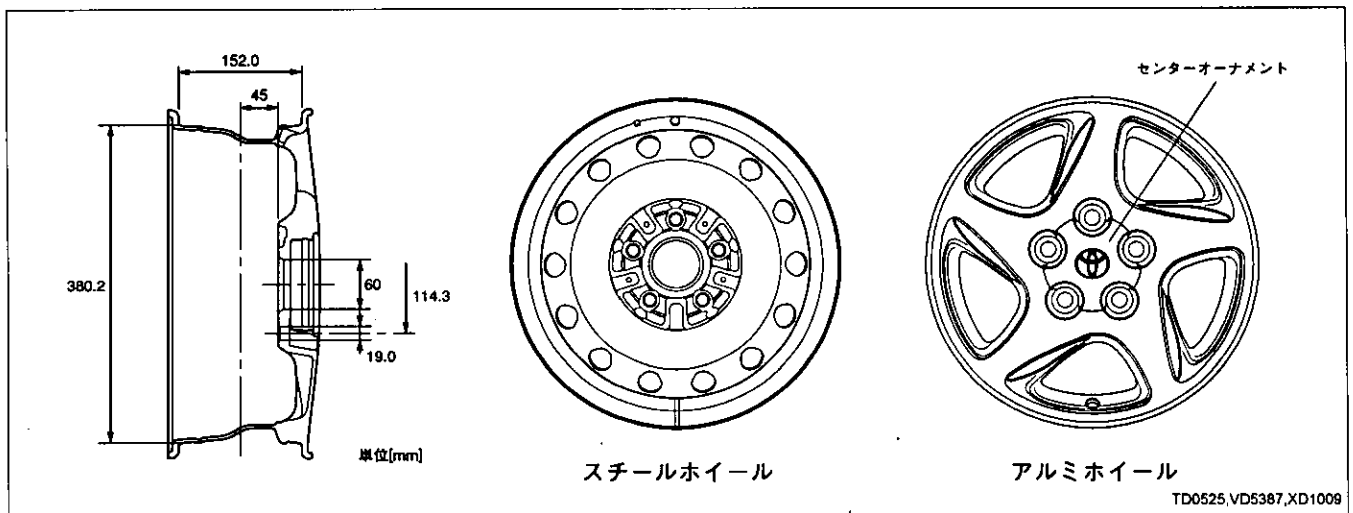
1. タイヤ & ディスクホイール

- 205/65HR15サイズの低ころがり抵抗タイヤを採用して、省燃費化をはかりました。
- 15"×6JJサイズのスチールホイールを5S-FE、2MZ-FEエンジン搭載車に標準設定しました。
- 15"×6JJサイズのアルミホイールをに1MZ-FEエンジン搭載車に標準設定、その他の車種にパッケージ設定しました。

仕様

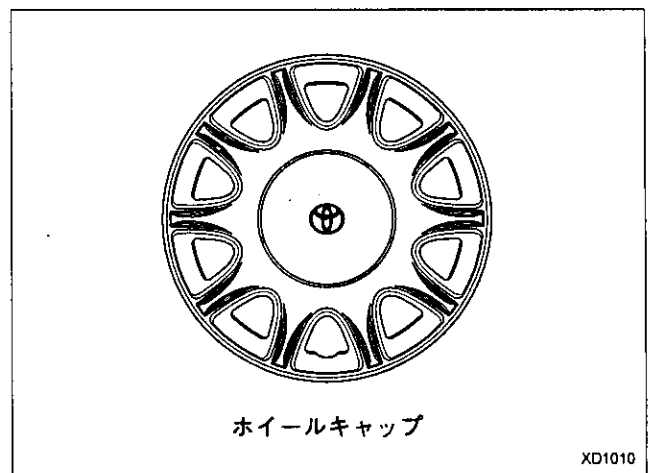
●：標準設定

搭載エンジン グレード		5S-FE		2MZ-FE		1MZ-FE
		QUALIS/QUALIS FOUR		QUALIS/QUALIS FOUR		QUALIS G
タイヤ & ホイール		Sパッケージ		Sパッケージ	Gパッケージ	
205/65HR15	15"×6JJ スチール	●		●		
	15"×6JJ アルミ		●	●	●	●



2. ホイールキャップ

- スチールホイール15"用に樹脂製フルホイールキャップを設定しました。



3. スペアタイヤ

- 全車にT145/80D16サイズのスペアタイヤを標準設定しました。
- 全車に標準装着タイヤおよび標準装着ホイールをスペアタイヤとしてオプション設定しました。