

5 動力伝達装置

動力伝達装置は、エンジンで発生した動力を駆動輪に伝えるもので、四輪自動車では、クラッチ、トランスミッション、プロペラ・シャフト、ユニバーサル・ジョイント、ファイナル・ギヤ、ディファレンシャルなどで構成されている。

また、図2-30は、駆動方式による動力伝達装置の種類の一例である。

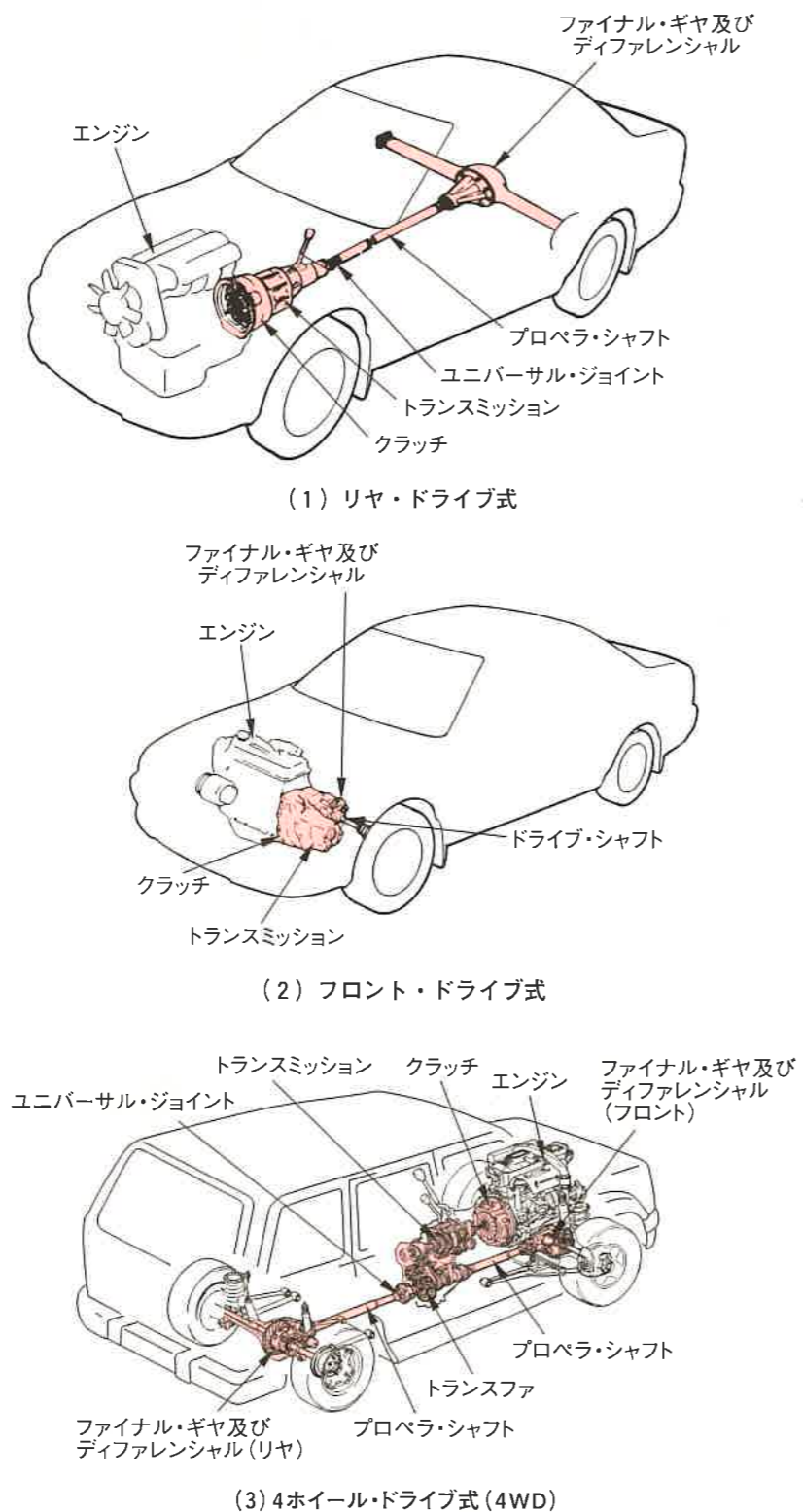


図2-30 駆動方式による動力伝達装置の種類

1) クラッチ

クラッチは、図2-31のように、エンジンとトランスミッションとの間に設けられ、エンジンの動力をトランスミッションに伝えたり、あるいは、切り離したりするための装置である。

クラッチを用いることによって、エンジンの動力を徐々に駆動輪に伝えて円滑に自動車を発進させたり、走行状態に応じてトランスミッションのギヤを切り替えたりすることができる。

クラッチは、一般に摩擦を利用してエンジンの動力を伝達しているが、流体を利用したものもある。

図2-32は、クラッチの操作機構の一例で、この方式は、ペダルの操作を油圧を利用してクラッチ本体に伝えるようにしたものであるが、このほかに、ワイヤなどを用いたものもある。

クラッチ本体には、図2-33に示すダイヤフラム・スプリングを用いたものと、図2-34に示すコイル・スプリングを用いたものがある。

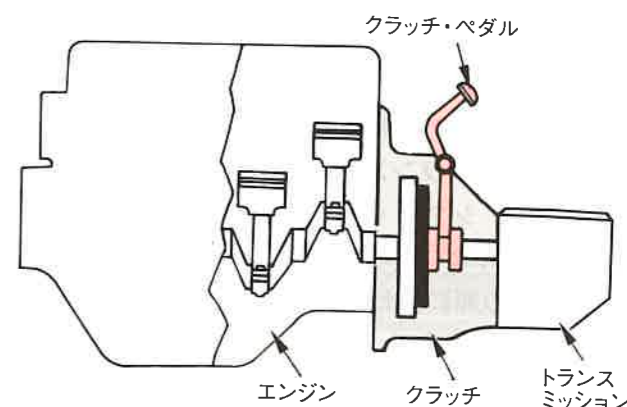


図2-31 クラッチの役目

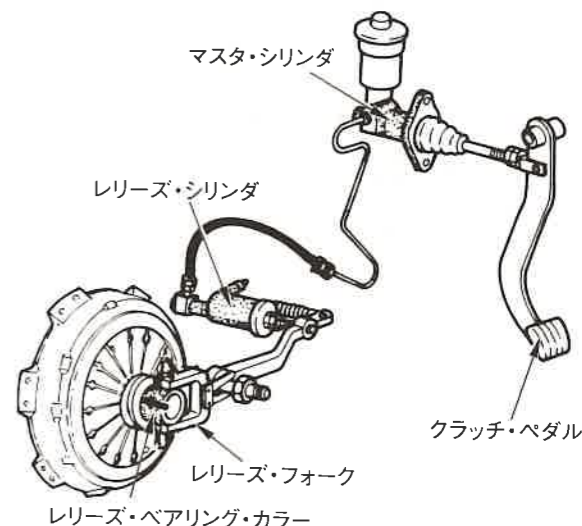


図2-32 操作機構

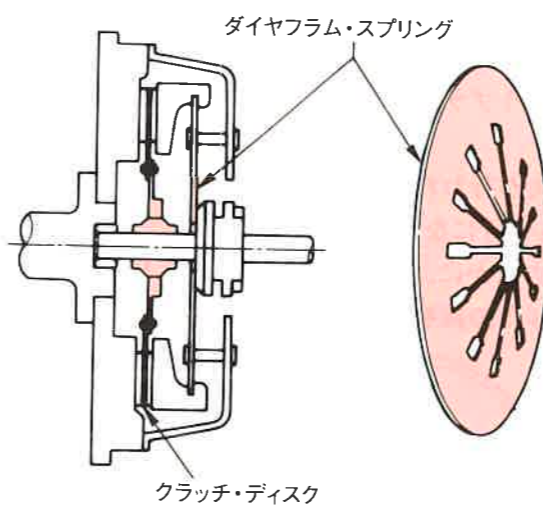


図2-33 ダイアフラム・スプリング式クラッチ

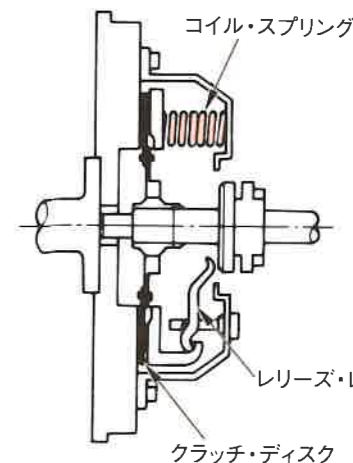


図2-34 コイル・スプリング式クラッチ

2) トランスミッション

トランスミッションは、車両の走行状態に応じて歯数の違うギヤのかみ合わせを変え、エンジンからホイールへ伝達されるトルクや回転速度を変えたり、自動車を後退せたりするもので、マニュアル・トランスミッションとオートマチック・トランスミッションとがある。

マニュアル・トランスミッションは、図2-35のように、ギヤ類及びギヤのかみ合わせを変えるシフト・フォーク、シフト・レバーなどの操作機構によって構成されている。

図2-36は、マニュアル・トランスミッションの作動原理を示したもので、エンジンの動力は、ギヤ1-2-3-4の順に伝わる。

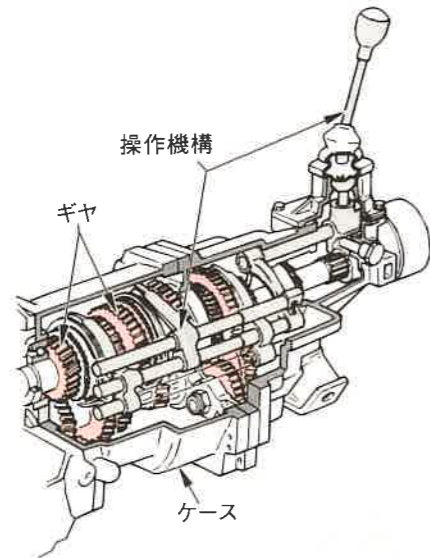


図2-35 マニュアル・トランスミッションの構成

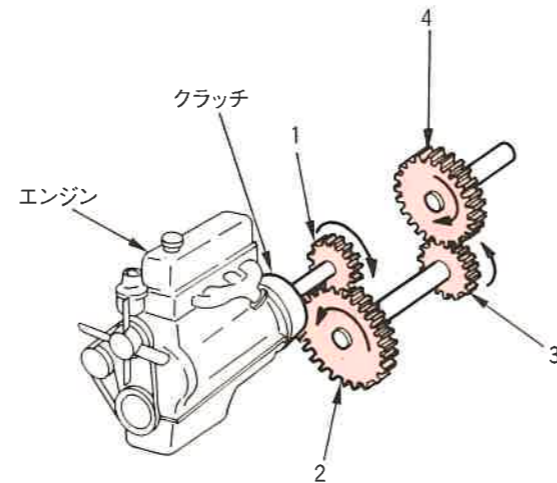


図2-36 マニュアル・トランスミッションの動力伝達経路

マニュアル・トランスミッションの変速の段数は、その数が多いほどその駆動力を連続的に変えることができ、エンジンの性能を最大限に発揮できるが、構造が複雑になり、操作も面倒になるので、一般に、前進が乗用車では5~6段、トラックなどでは5~7段、後退は1段になっている。

オートマチック・トランスミッションは、変速を自動的に行うもので、図2-37のように、流体を利用してエンジンの動力を伝えるトルク・コンバータ、変速を行うプラネタリ・ギヤ・ユニットのほか、これらを制御する油圧制御装置などで構成されている。

エンジンからの動力は、トルク・コンバータでトルクの増大が行われ、プラネタリ・ギヤ・ユニットにより、減速、増速、同速、逆転（後退）などの変速が得られるようになっている。

また、オートマチック・トランスミッションの中には、このほかに、動力伝達手段としてV型のチェーン・ベルト（スチール・ベルト）を用い、このチェーン・ベルトの接触するプーリ幅を変えることにより自動無段変速を行う電子制御を用いたCVT方式のものがある。

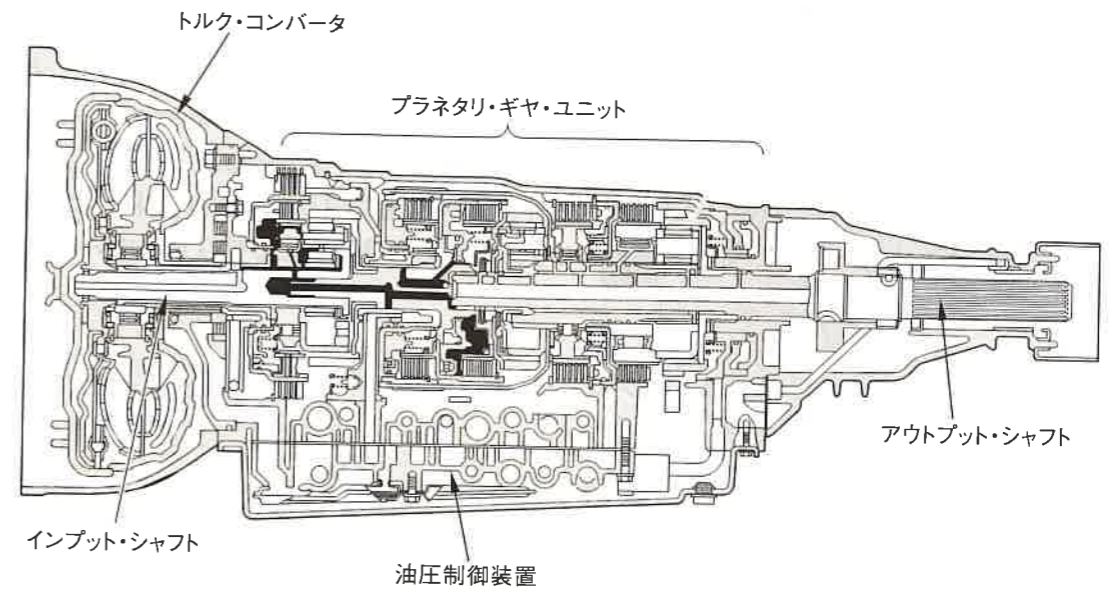


図2-37 オートマチック・トランスミッション

図2-38は、トランスミッションの操作機構の一例である。

図(1)は、床にあるシフト・レバーを操作してギヤを切り替える方式で、一般にフロア・シフト式と呼ばれている。

図(2)は、ステアリング・ホイール付近にあるシフト・レバーを操作してギヤを切り替える方式で、一般にコラム・シフト式と呼ばれている。

図(3)は、二輪自動車に用いられている方式で、足踏み式と呼ばれている。

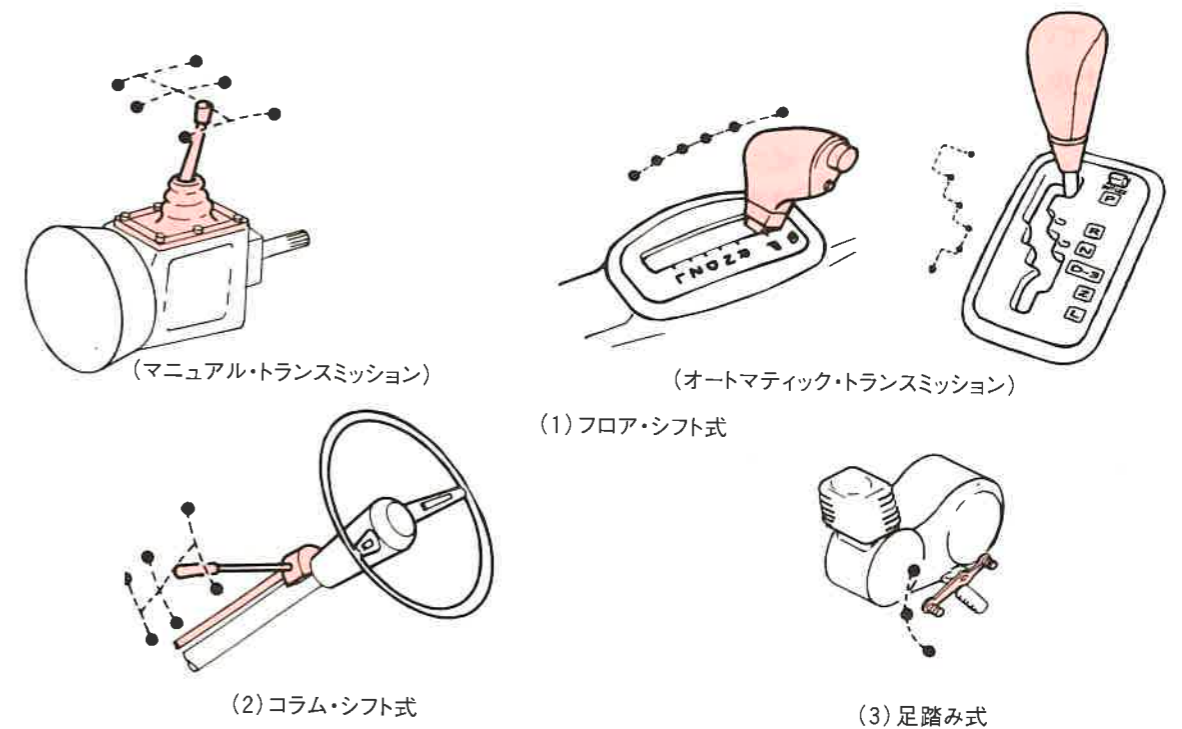


図2-38 操作機構の種類

3) プロペラ・シャフト及びユニバーサル・ジョイント

プロペラ・シャフトは、図2-39のように取り付けられ、トランスミッションからファイナル・ギヤに動力を伝える役目をしており、中空のシャフトが用いられている。

プロペラ・シャフト先端のスリーブ・ヨークには、スプラインが設けられており、ホイールが上下動して、シャフトの取り付け長さが変化しても動力を円滑に伝えるようになっている。

ユニバーサル・ジョイントは、一般にプロペラ・シャフトの両端に取り付けられ、トランスミッションとファイナル・ギヤの取り付け位置に高低差があっても、動力を円滑に伝える役目をしている。

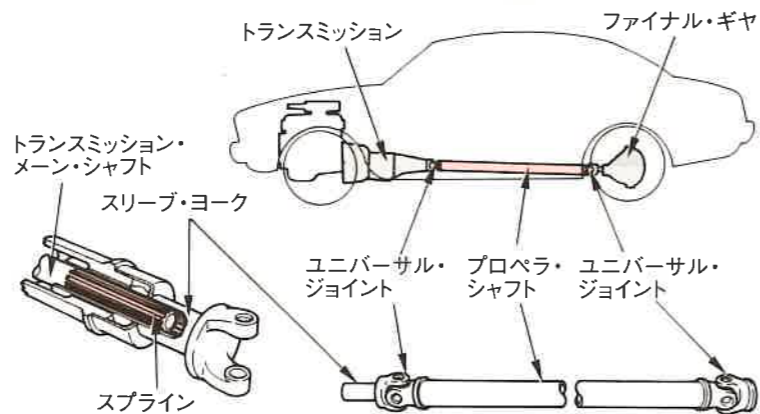


図2-39 プロペラ・シャフト及びユニバーサル・ジョイント

二輪自動車では、トランスミッションからの動力を駆動輪に伝える方式として、図2-40のように、チェーンを用いているほか、シャフトやベルトなどによって動力の伝達を行っている。

4) ファイナル・ギヤ及びディファレンシャル

ファイナル・ギヤは、ドライブ・ピニオンとリング・ギヤで構成され、最終減速装置としての役目と、回転方向を変える役目をしている。

トランスミッションからの動力は、図2-41のようにプロペラ・シャフトによって後方に伝えられ、ファイナル・ギヤによって減速されてトルクが増大し、同時に、ここで90°方向を変えてディファレンシャルに伝えられる。

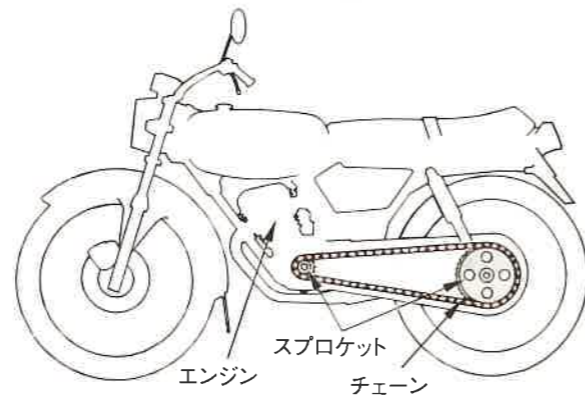


図2-40 チェーンによる動力の伝達

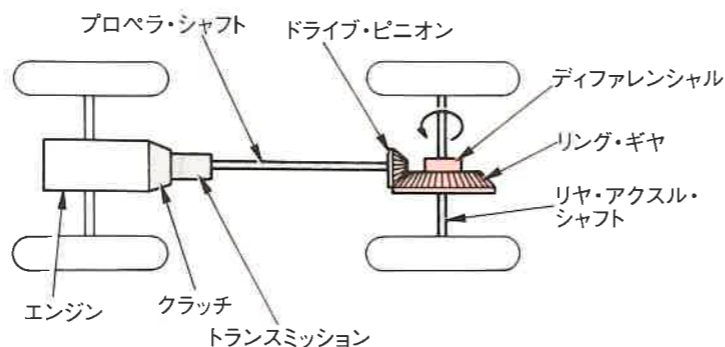


図2-41 ファイナル・ギヤの役目

ディファレンシャルは、図2-42のようにピニオン、サイド・ギヤ、ディファレンシャル・ケースなどで構成され、ファイナル・ギヤからの動力を左右のアクスル・シャフト又はドライブ・シャフトを介してホイールに伝える役目をしている。

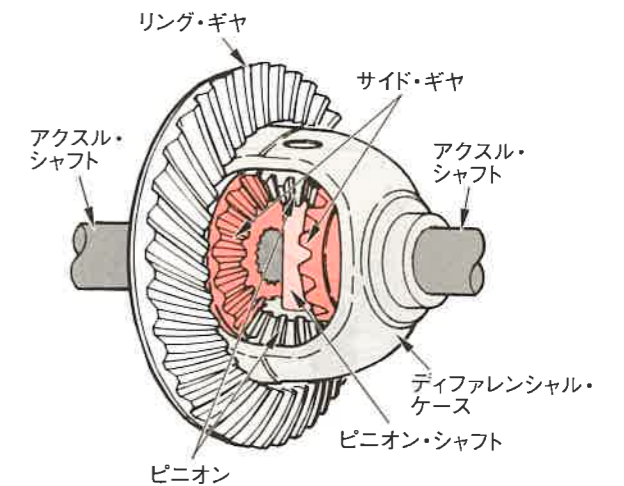


図2-42 ディファレンシャルの構造

6 アクスル及びサスペンション

アクスルとは車軸のことで、ホイールを正しい位置に保持すると共に、自動車の荷重及び路面からの衝撃をタイヤと共に支えるものである。

サスペンションは、ボデーとホイール又はフレームとアクスルとの間に設けられており、走行中、路面から受ける衝撃をタイヤと共に吸収して、直接ボデーに伝わるのを緩和する役目をしている。

図2-43は車軸懸架式、図2-44は独立懸架式のアクスル及びサスペンションの一例である。

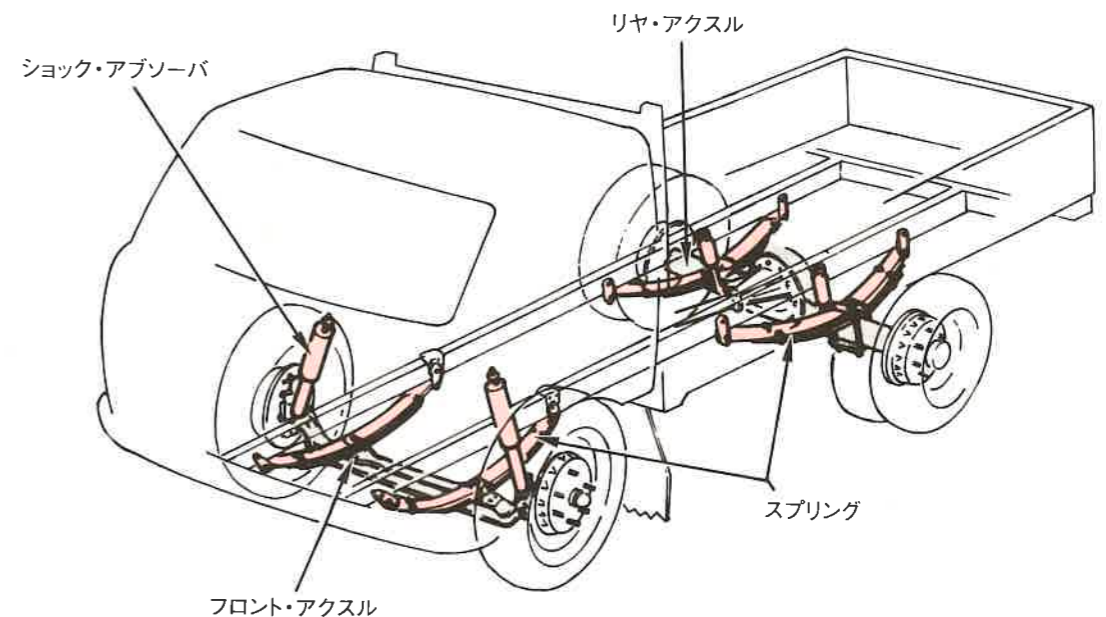


図2-43 車軸懸架式のアクスル及びサスペンション

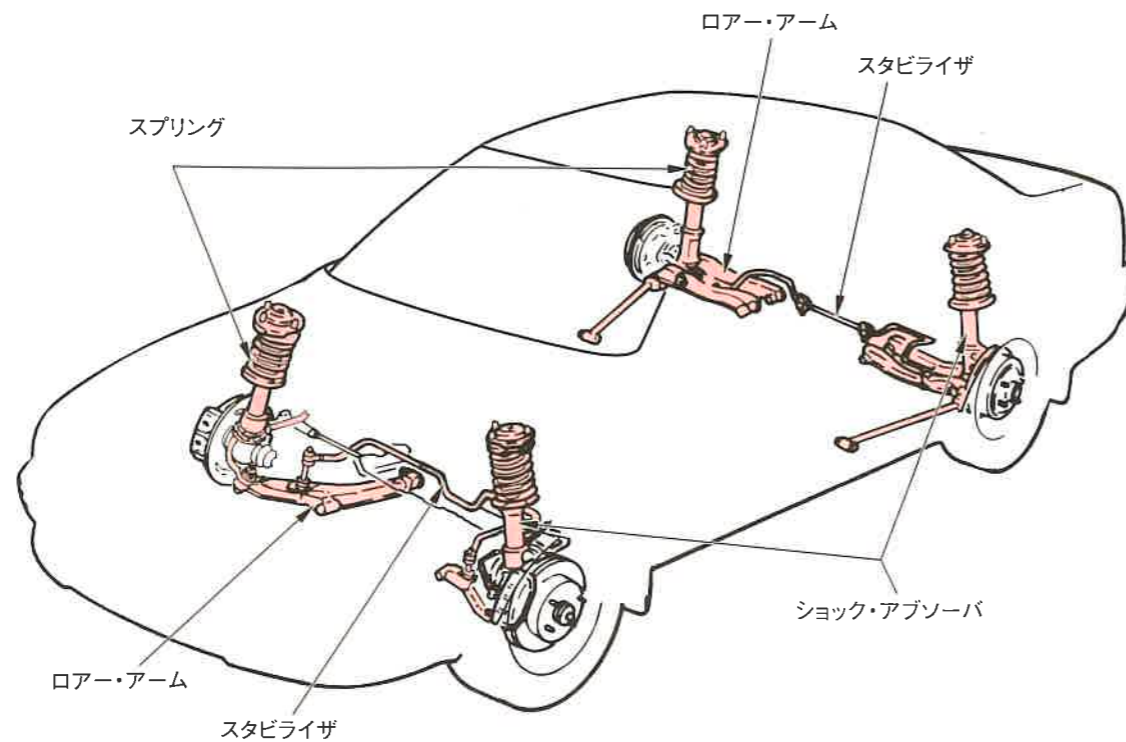


図2-44 独立懸架式のアクスル及びサスペンション

1) 車軸懸架式

図2-45のように車軸懸架式のアクスルでは、フロント・アクスルの両端にステアリング操作を行うためのナックル・スピンドルが取り付けられており、リヤ・アクスルには、アクスル・ハウジングの中に、ホイールに動力を伝えるアクスル・シャフトなどが組み付けられている。

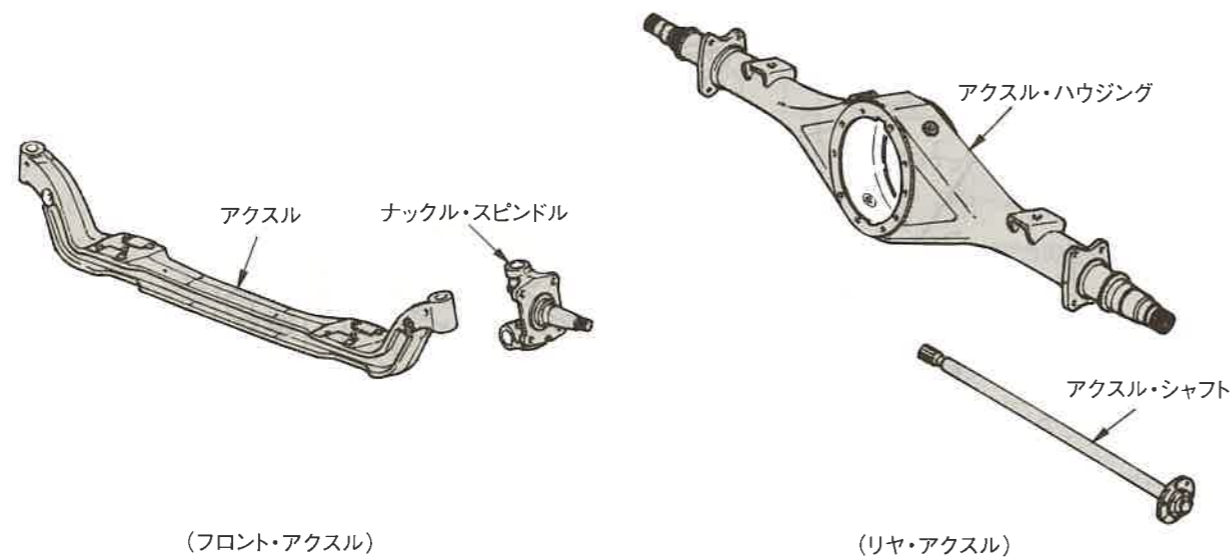


図2-45 車軸懸架式アクスル

サスペンションは、図2-46のように左右のホイールを一本のアクスルで連結し、このアクスルにスプリングを取り付けてフレームを懸架する方式である。

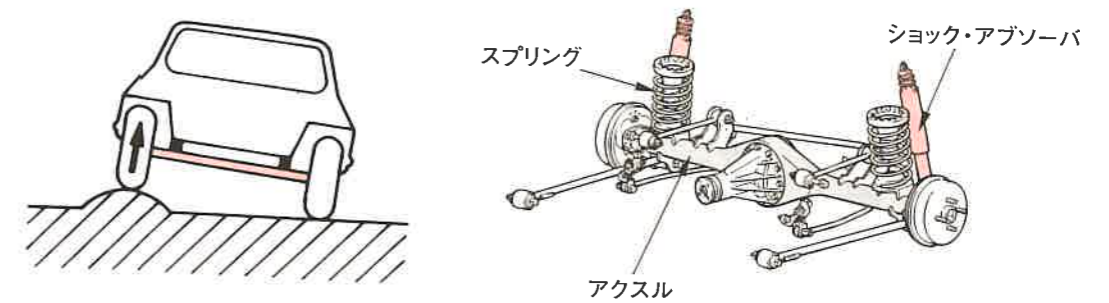


図2-46 車軸懸架式のサスペンション

2) 独立懸架式

図2-47に示す独立懸架式のアクスルは、フロント・ドライブ式の一例で、ホイールに掛かる荷重をストラット、ローアームなどで支持し、ホイールに動力を伝えるドライブ・シャフトが組み付けられている。

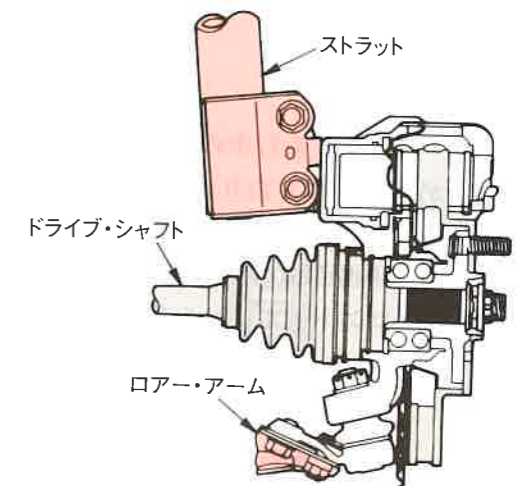


図2-47 独立懸架式のアクスル

サスペンションは、図2-48のように左右のホイールをそれぞれ独立して運動できるように懸架する方式で、いずれかのホイールが障害物に乗り上げても、ホイールが別々に上下するようになっており、乗用車に多く用いられている。

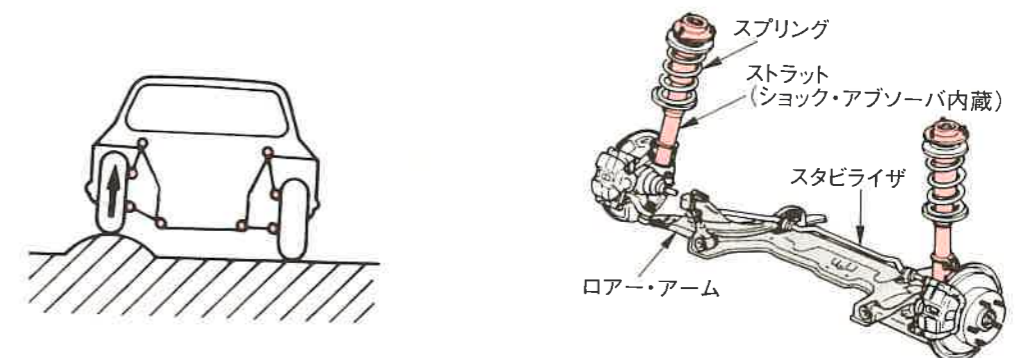


図2-48 独立懸架式のサスペンション

3) 二輪自動車の懸架方式

二輪自動車では、図2-49のようにアクスルは、前輪と後輪それぞれの中心に位置し、後輪には動力を伝えるチェーン・スプロケットなどが組み付けられている。

フロント・サスペンションは、フロント・フォーク内にスプリングとショック・アブソーバを配し、リヤ・サスペンションは、スイング・アームとショック・アブソーバから成り、路面からの衝撃を緩和している。

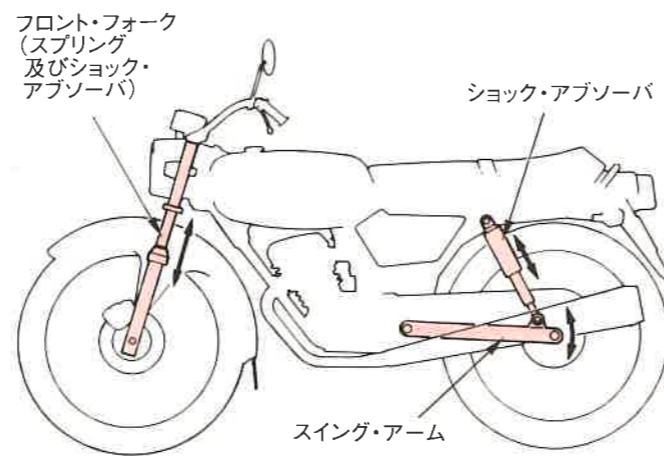


図2-49 二輪自動車の懸架方式

7 ステアリング装置

ステアリング装置は、走行中の自動車の進む方向を変えるためのもので、一般にフロント・ホイールを操舵する方式が用いられており、操作を軽快にし、路面からの衝撃をハンドルに伝えにくい機構になっている。

図2-50は、車軸懸架式のステアリング装置の一例で、一本のタイロッドを用いて左右のナックル・アームに動きを伝え、フロント・ホイールを操舵している。

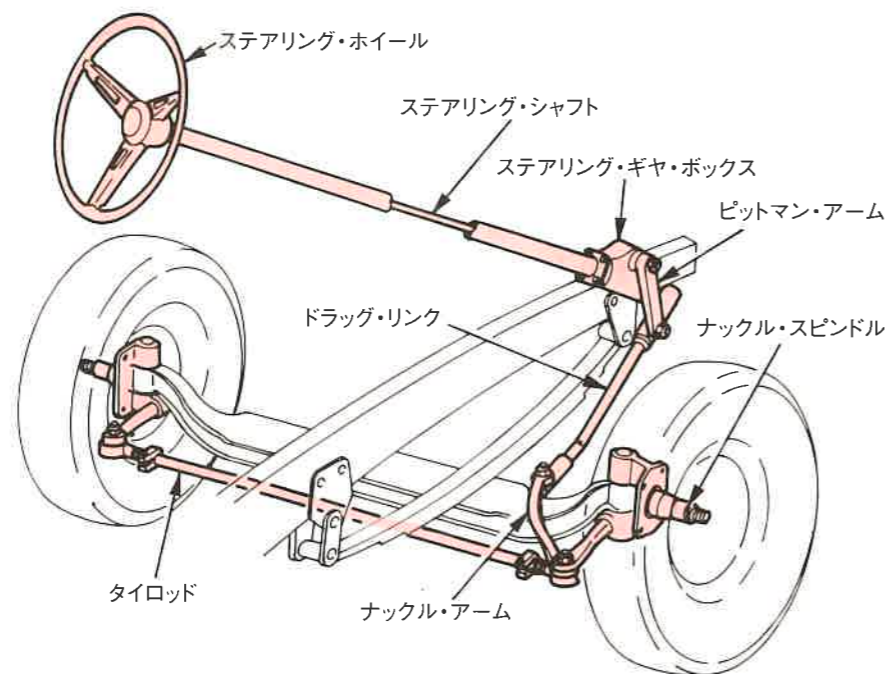


図2-50 車軸懸架式のステアリング装置

図2-51は、独立懸架式のステアリング装置の一例で、伝達経路は、ステアリング・ギヤからラック・エンド、タイロッド・エンドへとハンドルの動きを伝え、フロント・ホイールを操舵している。

また、ステアリング装置の補助機構として、ハンドルの操舵力を軽減する目的で、ステアリング装置に倍力装置を備えたものや、高速時の操舵応答性及び低速時の小回りを向上させるために四輪を操舵する機構を設けたものなどがある。

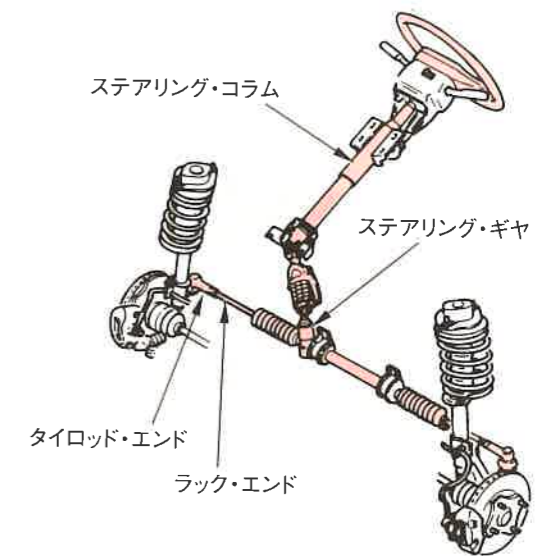


図2-51 独立懸架式のステアリング装置

二輪自動車のステアリング装置は、図2-52のように、フロント・フォークに直接ハンドルが固定されており、このハンドルでフロント・ホイールを操舵している。

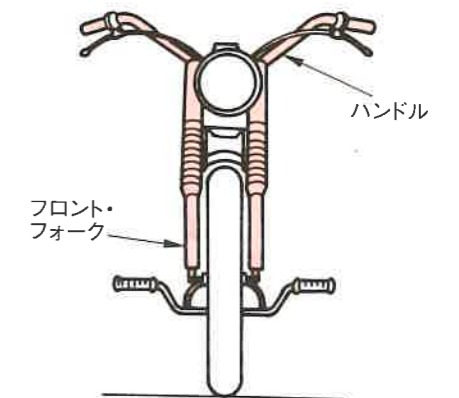


図2-52 二輪自動車のステアリング装置

8 ホイール及びタイヤ

図2-53は、ホイール及びタイヤの一例で、自動車の荷重を支えて回転し、路面からの衝撃を緩和するなどの役目をしている。

ホイールには、ディスク・ホイールとスポーク・ホイールとが、タイヤには、バイアス・タイヤ及びラジアル・タイヤがある。

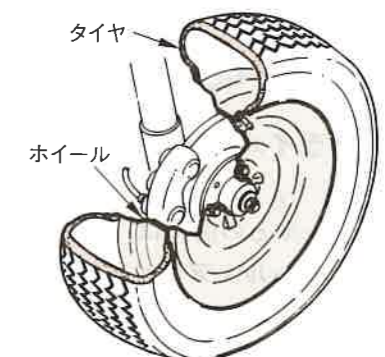


図2-53 ホイール及びタイヤ

図2-54は、バイアス・タイヤとラジアル・タイヤの構造上の違いを示したもので、バイアス・タイヤは、カーカスを構成するコードが斜めに交互に交差しているのに対して、ラジアル・タイヤでは、コードがタイヤ円周方向に直角（放射状）に配列され、更に、補強帯（ベルト）が設けられている。

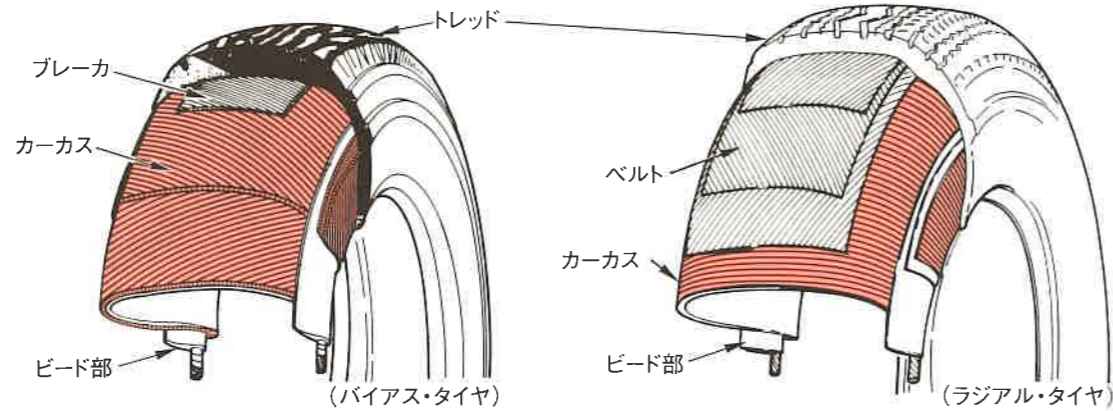


図2-54 バイアス・タイヤとラジアル・タイヤの構造

タイヤには、図2-55のように、チューブを入れたものと、チューブを使用せず、タイヤの内面に特殊な加工を施して、ビード部とリムの気密を高めて空気が漏れないようにしたチューブレス・タイヤがある。また、スペア専用のタイヤとして応急用タイヤがある。

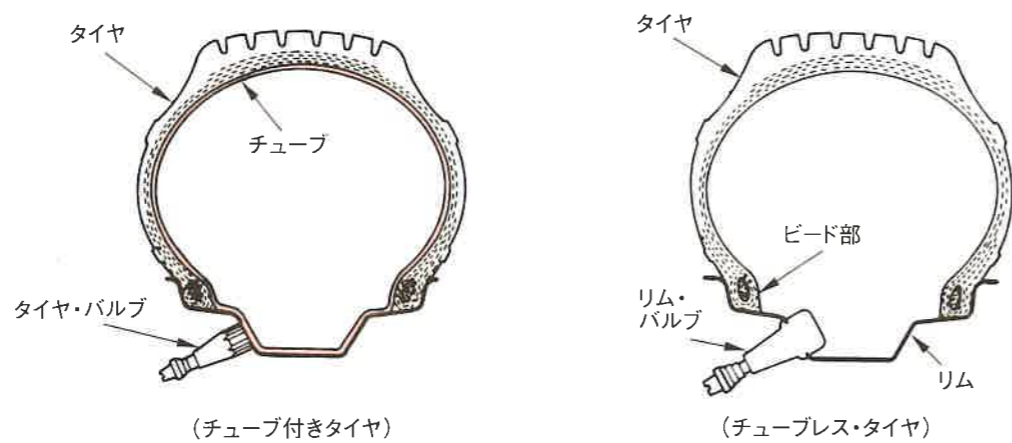


図2-55 チューブ付きタイヤとチューブレス・タイヤ

9 ホイール・アライメント

アクスルとホイールとの間には、操舵及び走行性能を維持するために図2-56のように一定の関係が要求され、これをホイール・アライメントという。図は、フロント・ホイール・アライメントの一例で、所要のトーイン、キャンバ、キャスト、キング・ピン傾角などを設けることにより、ステアリング操舵力の軽減、直進方向の安定性、復元力の確保などを図っている。

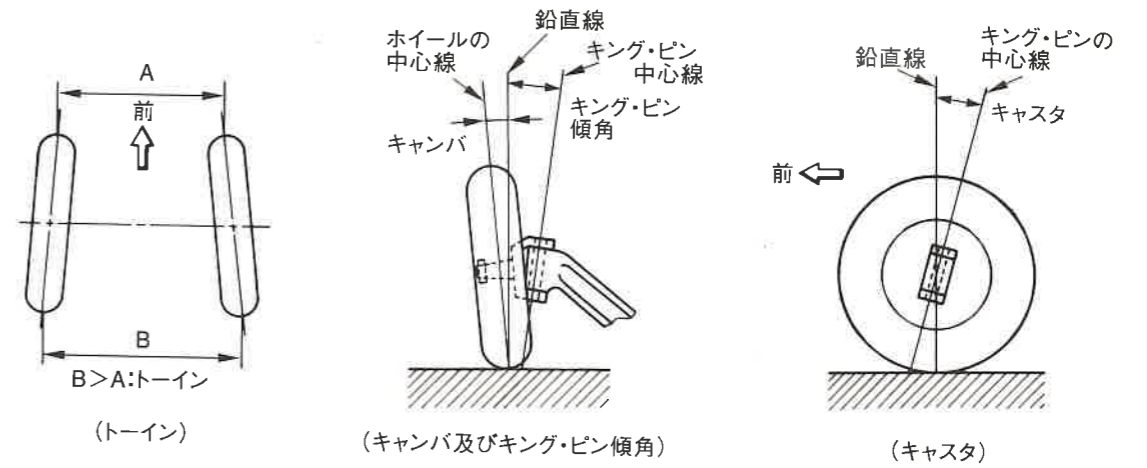


図2-56 フロント・ホイール・アライメント

10 ブレーキ装置

図2-57は、乗用車のブレーキ装置の一例で、自動車を動かす運動エネルギーを熱エネルギーに変えて速度を制御するためのもので、フット・ブレーキとパーキング・ブレーキがある。

フット・ブレーキは、走行中の自動車を減速させたり、停止させたりする場合に使用され、パーキング・ブレーキは、自動車を停止状態に保持するときに使用される。

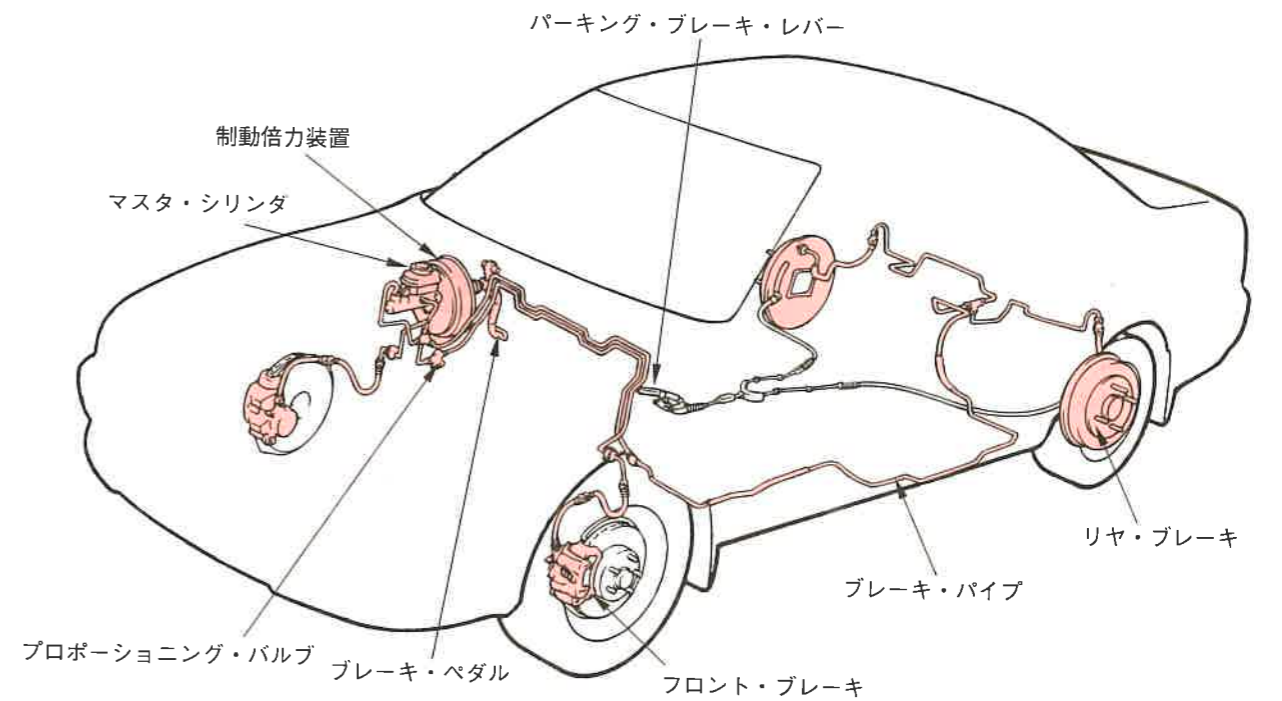


図2-57 乗用車のブレーキ装置

ブレーキ装置は、ブレーキ本体と操作機構から構成されている。
 ブレーキ本体には、一般に摩擦を利用したブレーキが使用され、種類としては、図2-58のようなドラム式ブレーキとディスク式ブレーキとがある。

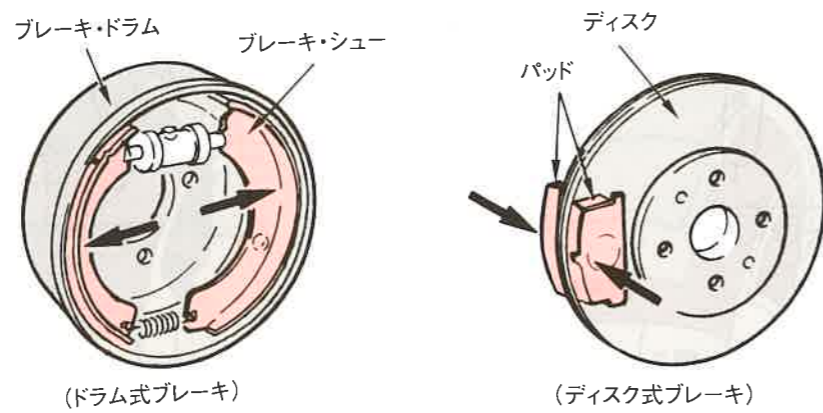


図2-58 ブレーキ本体の種類

ドラム式ブレーキは、ライニングの付いたブレーキ・シューを、ブレーキ・ドラムに押し付けて、回転するドラムを摩擦力によって減速や停止をさせる。

ディスク式ブレーキは、ディスクの両側からパッドを押し付け、回転するディスクを摩擦力によって減速や停止をさせる。

操作機構には、ブレーキ本体を作動させる方式の違いから、油圧式及び油圧式とエア式を併用したエア・油圧式（複合式）などがある。

図2-59は、油圧式の一例で、ブレーキ・ペダルを踏み込むと、マスタ・シリンダによって発生した油圧は、ホイール・シリンダに伝わり、ホイール・シリンダによってブレーキ・シューをブレーキ・ドラムに押し付けて制動作用が行われる。

また、制動時の操作力軽減のため、一般に制動倍力装置が用いられている。

図2-60は、エア・油圧式の一例で、ブレーキ・ペダルによってブレーキ・バルブを操作し、エア・タンクに蓄えた圧縮空気をパワー・シリンダへ送る。パワー・ピストンを作動させることによって発生した油圧は、ホイール・シリンダに伝わり、ホイール・シリンダによってブレーキ・シューをブレーキ・ドラムに押し付けて制動作用が行われる。エア・タンクには、エンジンにより駆動されるエア・コンプレッサによって、常に圧縮空気が充てんされている。

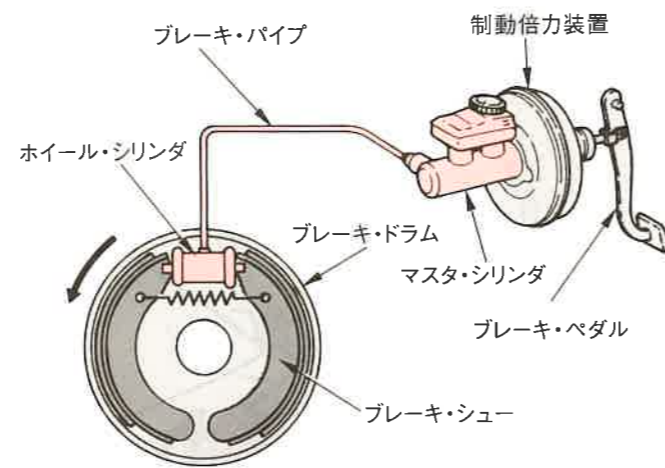


図2-59 油圧式ブレーキ

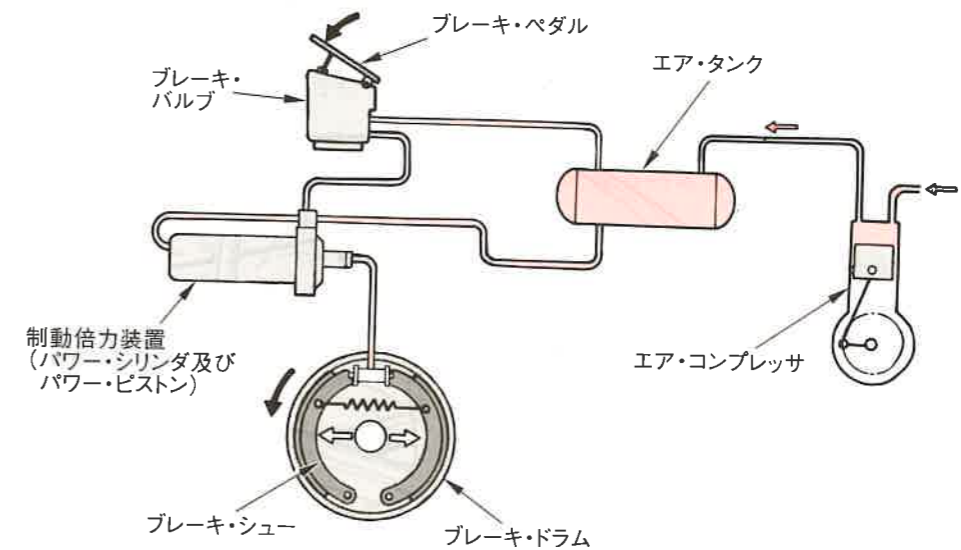


図2-60 エア・油圧式ブレーキ

制動装置の安全機構としては、急制動時及び滑りやすい路面での車輪のロックを防止し、安定した車体姿勢を確保するためにABS（アンチロック・ブレーキ・システム）などを設けている。

11 フレーム及びボデー

フレームは、図2-61のように自動車の骨格になるもので、これにいろいろな装置が取り付けられている。このため、フレームは、自動車が走行中に受ける路面からの衝撃や積荷などによって生じる曲げや、ねじりなどに十分耐え、軽量であることが要求される。

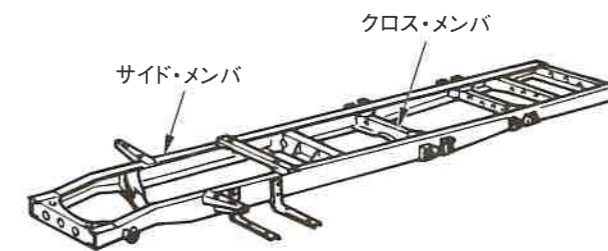


図2-61 フレーム

ボデーは、フレームの上に取り付けられた部分で、人や荷物を収容するものである。形状は自動車の使用目的に適するように造られている。

また、自動車には、独立したフレームを用いずに、ボデーをクロス・メンバやサブ・フレームなどで補強した一体構造のモノコック・ボデーと呼ばれるものがあり、乗用車やバスに用いられている。