

【技術分類】 1 4 - 2 - 1 自動車ブレーキ部品 / 伝達装置 / 油圧式伝達装置

【 F I 】 B60T 17/04

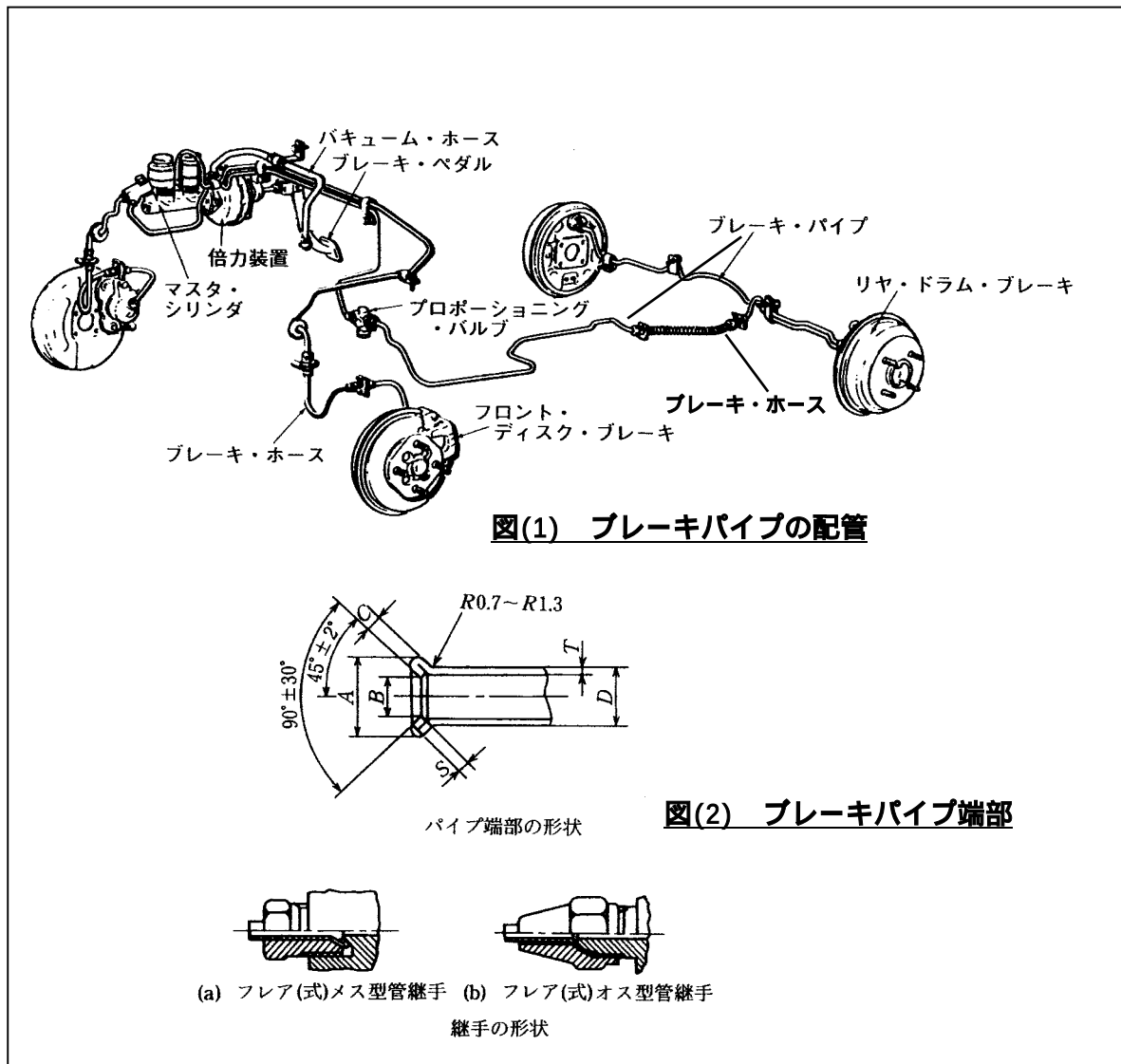
【技術名称】 1 4 - 2 - 1 - 1 ブレーキパイプ (ブレーキチューブ)

【技術内容】

ブレーキパイプは、図(1)に示すように、マスタシリンダからの液圧を各車輪のホイールシリンダへ送る役目をするものである。JASO M 101-75 には二重巻鋼管、一重巻鋼管、機械構造用炭素鋼管、リン脱酸銅継目無管などが定められているが、ブレーキの液圧が高くなって剛性が必要なこと、コストなどから二重巻鋼管が一般的に使用されている。パイプのサイズは、一般車両では、外径 4.76mm、6.35mm のものが広く使われている。ブレーキパイプは車体下部から足まわり周辺を通るため、腐食環境の厳しい部位に使用する場合、耐腐食性向上のためパイプ表面に粉体塗装・フッ素樹脂コーティングなどを施す。さらに飛石対策として、熱収縮チューブを被覆することなどがよく行われる。

パイプ端部は接続のため図(2)に示すようなフレア加工が行われる。フレアの形状は JASO M 101 に、また図 (2a、2b) に示す継手は JASO F 402 に定められている。

【図】 ブレーキパイプ



出典：図(1)- 「シャシ構造 2-3 訂 (自動車教科書)」、(2004/4/5) 全国自動車整備専門学校著、山海堂発行 頁 32-図 6-51

図(2)- 「自動車選書-ブレーキ」、(1987/11/30) 青木和彦著、山海堂発行 頁 67-図 4-40

【出典／参考資料】

「シャシ構造 2-3 訂（自動車教科書）」（2004/4/5）全国自動車整備専門学校著、山海堂発行

「自動車技術ハンドブック 2-設計編」（1991/3/1）自動車技術会編著、自動車技術会発行

「自動車選書-ブレーキ」（1987/11/30）青木和彦著、山海堂発行

【技術分類】 1 4 - 2 - 1 自動車ブレーキ部品 / 伝達装置 / 油圧式伝達装置

【 F I 】 B60T 17/04、F16L 11/08

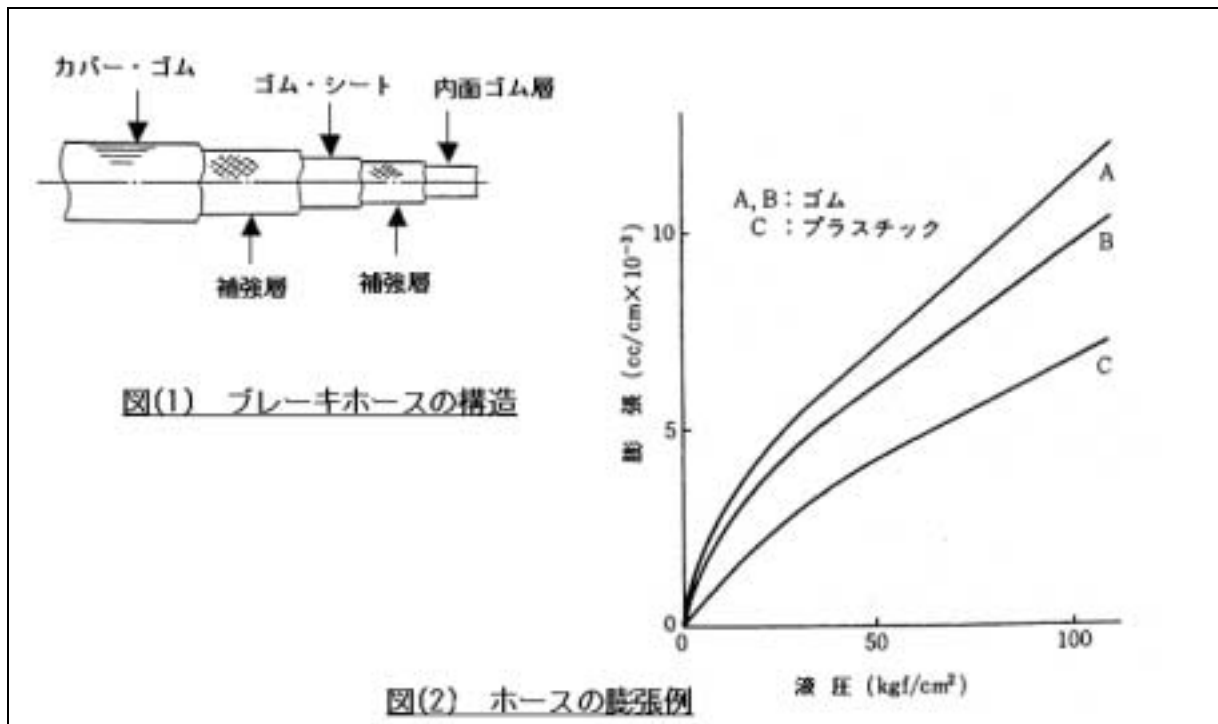
【技術名称】 1 4 - 2 - 1 - 2 ブレーキホース

【技術内容】

ブレーキホースはブレーキの配管において、前輪のホイール付近や車体とアクスル間などのようにパイプが柔軟に動く必要のある部位に使用される。最近ではアンチロックブレーキシステムの一部で、液圧脈動を減衰させるために使用されることもある。ブレーキホースの構造は下図に示すように内側より耐ブレーキ液性ゴムチューブ、ポリエステルなどの繊維を編み込んだ 2 重の補強層、上下補強層間の緩衝用のゴムシート、さらに最外層は耐候性のカバーゴムで構成されている。

ブレーキホースの使用においては、液圧負荷時のホースの膨張を考慮する必要がある。膨張量が多いとブレーキペダルストロークの増加を招き、スポンジなブレーキフィーリングとなる。最近ではこのフィーリングが重要視されており、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）等のプラスチックを用いた低膨張タイプのブレーキホースも開発されている。

【図】 ブレーキホース



出典：図(1)- 「自動車選書-ブレーキ」 (1987/11/30) 青木和彦著、山海堂発行 頁 65-図 4-35

図(2)- 「自動車選書-ブレーキ」 (1987/11/30) 青木和彦著、山海堂発行 頁 65-図 4-37

【出典 / 参考資料】

「自動車選書-ブレーキ」 (1987/11/30) 青木和彦著、山海堂発行

【技術分類】 1 4 - 2 - 1 自動車ブレーキ部品 / 伝達装置 / 油圧式伝達装置

【 F I 】 B60T 17/04

【技術名称】 1 4 - 2 - 1 - 3 ブレーキ配管系統

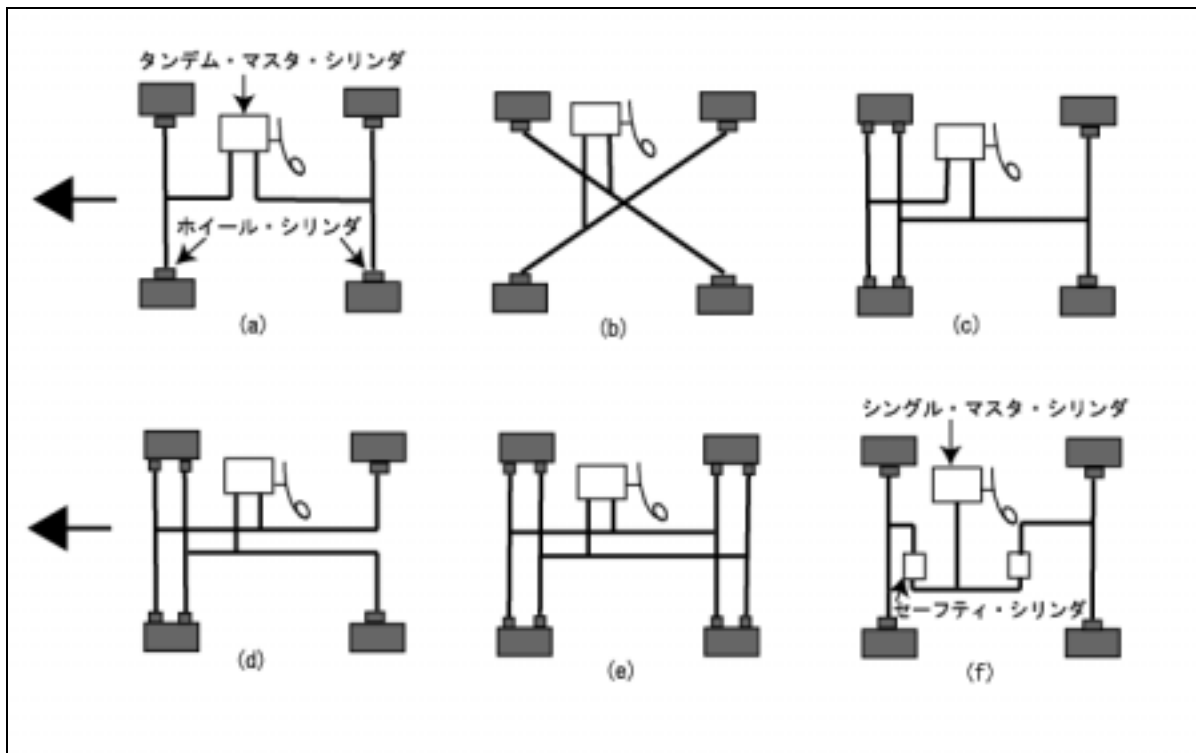
【技術内容】

ブレーキ系失陥時の安全性確保のため、法律上では 2 系統のブレーキシステムを用いるよう規制されている。これに伴い一般的にタンデムタイプのブレーキマスタシリンダが採用されている。

ブレーキシステムを 2 系統化する方法としては、下図(a)のように前軸、後軸の 2 系統に分けたものが構造上も簡単であり多く採用されているが、FF 車のように軸荷重配分が前軸に片寄ったものでは、図(b)のような X 字型（ダイヤゴナル）配管方式を採用することが多い。これは前軸荷重の配分が大きいと、前軸のブレーキが故障時に後軸ブレーキだけではすぐに後軸がロックしやすくなり、十分な制動力が得られなくなるため、前軸の片側と後軸の片側（前軸と反対側）を効くようにして必要最小限の制動力を確保できるようにしている。

一部の自動車には図(c)，図(d)のように、前軸の各ホイールが 2 系統の配管方式にしたもの、あるいは図(e)のように後輪まで 2 系統にしたものもある。また大型トラックにおいては図(f)のようにシングルマスタシリンダ方式とし、セーフティシリンダを用いて失陥した系統を閉じることによって、前後 2 系統とする方式が採用されている。

【図】 ブレーキ配管系統



図は、参考資料を基に本標準技術集のために作成

【出典 / 参考資料】

「自動車技術ハンドブック 2-設計編」(1991/3/1) 自動車技術会編著、自動車技術会発行

「シャシ構造 2-3 訂 (自動車教科書)」(2004/4/5) 全国自動車整備専門学校著、山海堂発行

【技術分類】 1 4 - 2 - 1 自動車ブレーキ部品 / 伝達装置 / 油圧式伝達装置

【 F I 】 C10N40:08

【技術名称】 1 4 - 2 - 1 - 4 ブレーキ液

【技術内容】

マスタシリンダで発生した液圧は、ブレーキ液で伝達される。ブレーキ液に要求される特性は

1. 制動時の発熱により、ブレーキ液の温度が沸点以上になると、液に気泡が発生し（ベーパーロック）制動不能となるため 高沸点の特性であること。
2. 粘度が低下した時は潤滑性劣化、逆に粘度が上昇した時は応答遅れが問題となるため、高低温でも適度な粘度特性を有すること。
3. ピストン、シリンダ、カップなどの摺動部材に対して潤滑性が良好な事
4. ピストン、シリンダ、ブレーキパイプなどの、ブレーキ液中の金属に対し防食性があること。
軽量化によりアルミ合金鋳物が多く使用されており、これに対する防食性も重要である。

ブレーキ液の組成については、非鉱油系、鉱油系、シリコン系などがある。市場のほとんどのブレーキ液は非鉱油系である。ブレーキ液の規格は SAE が 1946 年に制定したものが主流となっている。ISO は 78 年に制定し、これと整合して JIS 2233 が制定された。

ブレーキ液は吸湿性をもっており、外気に触れるマスタシリンダのリザーバ等から水分が入ると沸点が低下するため、ブレーキ液の吸湿特性を考慮する必要がある。このため 1972 年に FMVSS 116 が制定され、ウェット沸点の下限値によって等級づけがされている。日本国内では DOT 3 のグレードのものが多く用いられている。DOT4 の方が DOT3 よりも高温に耐えられ、さらに DOT 5 の区分になると、シリコン系をベースとして、より沸点が高く吸湿性も少ない。DOT 5 は日本ではレース用など特殊な車に用いられるだけで、一般車には用いられてない。

【図】 FMVSS No. 116 の定めたブレーキ液特性基準

		DOT 3	DOT 4	DOT 5
平衡還流沸点	ドライ ウェット	205°C 以上 140°C 以上	230°C 以上 155°C 以上	260°C 以上 180°C 以上
粘度 (mm ² /s)	100°C －40°C	1.5 以上 1 500 以下	1.5 以上 1 800 以下	1.5 以上 900 以下

出典：「自動車選書-ブレーキ」(1987/11/30) 青木和彦著、山海堂発行 頁 49-表 4-1

【出典 / 参考資料】

「自動車技術ハンドブック 2-設計編」(1991/3/1) 自動車技術会編著、自動車技術会発行

「自動車のメカはこうなっているか シャシー / ボディ系」(1992/12/19) GP 企画センター編著、グランプリ出版発行

「自動車選書-ブレーキ」(1987/11/30) 青木和彦著、山海堂発行

【技術分類】 1 4 - 2 - 1 自動車ブレーキ部品 / 伝達装置 / 油圧式伝達装置

【 F I 】 B60T 8/26-8/30

【技術名称】 1 4 - 2 - 1 - 5 プロポーションングバルブ

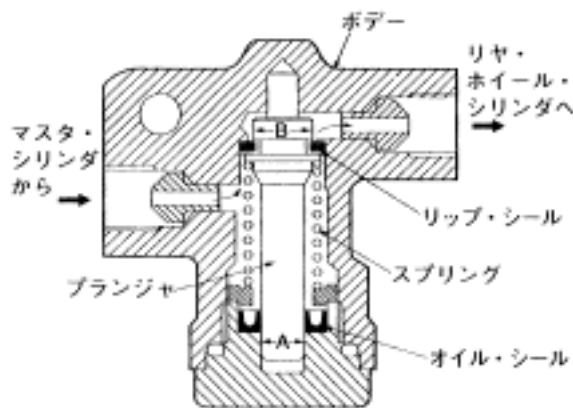
【技術内容】

車両の制動時においては、荷重移動により後輪の輪荷重が減少するため、車両は動いているにもかかわらず先に後輪の回転が停止してしまうホイールロックが起きやすくなる。後輪がホイールロックを起こすと、後輪コーナリングフォースが減少するため、制動力の低下のみならず車両の方向安定性の低下を招く。このため、前輪側に対し後輪側の液圧が低くなるように制御するのが、プロポーションングバルブである（以下 P バルブと略記）。弱い制動力のときは、前後輪間の荷重移動量も少ないため、後輪に作用する液圧を低く調整する必要はない。

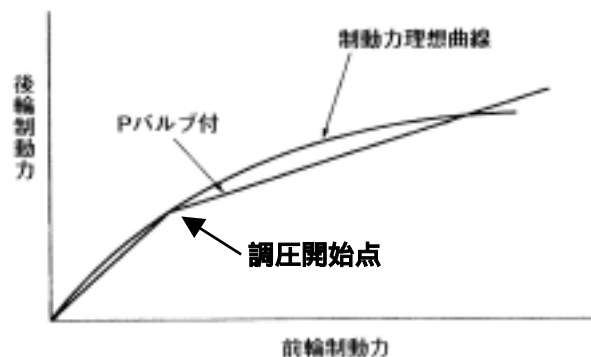
P バルブの構造は図(1)に示すように、ボデー、プランジャ、リップシール、スプリング等で構成されている。マスタシリンダからの液圧が低いときは、プランジャはスプリングの力で上方へ押し付けられ、プランジャとリップシール間の通路を開いており、マスタシリンダからの液圧はそのままリヤホイールシリンダに作用する。

制動力が大きくなって、マスタシリンダの液圧が大きくなると、プランジャの B 面積のほうが A 面積より大きく設定されているため、プランジャは下方に移動しリップシールと密着するところまでくると通路を閉じて止まる。これにより調圧作用が行なわれ、リヤホイールシリンダへの圧力をマスタシリンダの圧力より低くすることができる。図(2)はこの圧力制御特性を示したものである。

【図】 プロポーションングバルブ



図(1) Pバルブ構造



図(2) Pバルブによる制御

出典：図(1)- 「シャシ構造 2-3 訂（自動車教科書）」、（2004/4/5）全国自動車整備専門学校著、山海堂発行 頁 34-図 6-56

図(2)- 「シャシ構造 2-3 訂（自動車教科書）」、（2004/4/5）全国自動車整備専門学校著、山海堂発行 頁 35-図 6-58

【出典 / 参考資料】

「シャシ構造 2-3 訂（自動車教科書）」、（2004/4/5）全国自動車整備専門学校著、山海堂発行
「自動車技術ハンドブック 2-設計編」、（1991/3/1）自動車技術会編著、自動車技術会発行

【技術分類】 1 4 - 2 - 1 自動車ブレーキ部品 / 伝達装置 / 油圧式伝達装置

【 F I 】 B60T 8/30

【技術名称】 1 4 - 2 - 1 - 6 ロードセンシングプロポーションバルブ

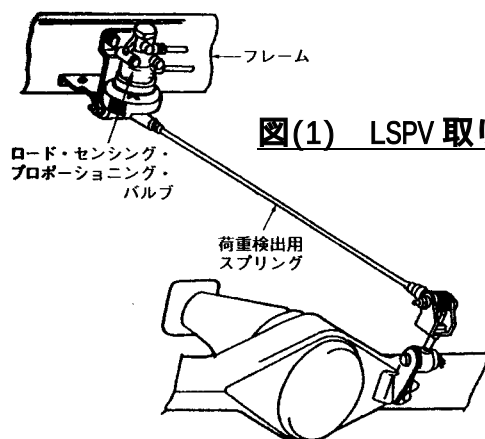
【技術内容】

ロードセンシングプロポーションバルブ(以下 LSPV と略記)の基本的作動は P バルブと同じであるが、LSPV はさらに積載荷重の変化に応じて、液圧の制御開始点及び制御割合を変化させるものであり、トラック等空車時と積車時での重量差が大きい車両に用いられる。

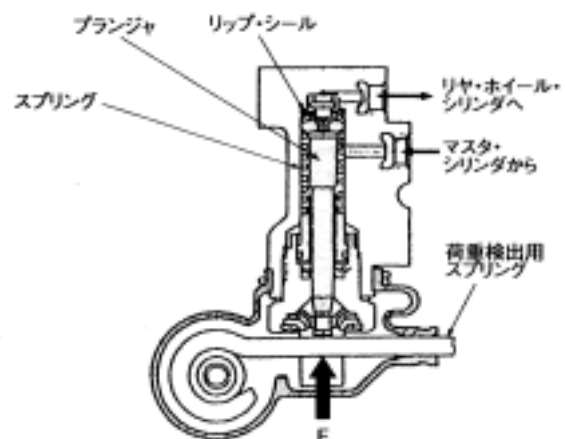
LSPV 本体は図(1)に示すようにフレームに取り付けられるが、荷重検出用スプリングの一端がリヤクスルに取り付けられ、車高の変化を検出する。この荷重検出用スプリングは図(2)の構造図に示すように、プランジャの下端に接している。

空車時には相対的にフレームの位置が高いので、荷重検出用スプリングによるプランジャを上方に押す力が弱く制御開始点の液圧は低くなる。これより後輪荷重が小さくロックしやすい空車時は、弱い制動力でも後輪液圧が制御される。積載荷重が増すとフレームの位置が下がり、荷重検出用スプリングがプランジャを強く押すようになるので、マスタシリンダ液圧が高くなるとプランジャは移動せず制御開始点は高くなる。これより図(3)に示すように後輪がロックしにくい積載時には、空車時よりも後輪の制御開始点を高い液圧とし、大きな制動力を得ることができる。

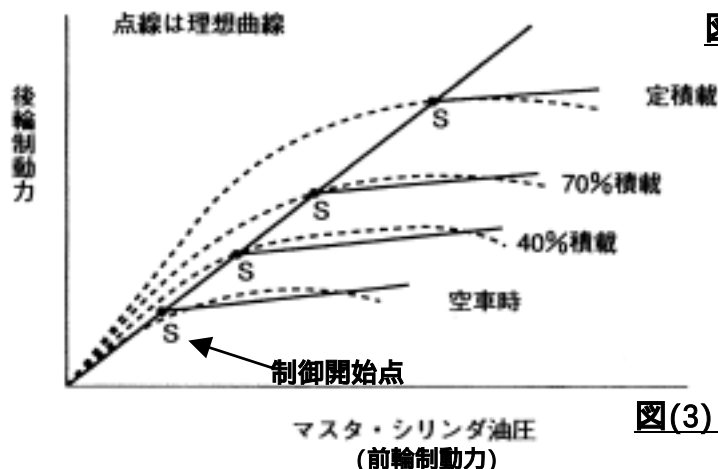
【図】 ロードセンシングプロポーションバルブ



図(1) LSPV 取り付け図



図(2) LSPV 構造



図(3) LSPV による制御

出典：図(1)- 図(2)- 図(3) 「シャシ構造 2-3 訂 (自動車教科書)」(2004/4/5) 全国自動車整備専門学校著、山海堂発行 頁 39-図 6-63、 頁 39-図 6-64、 頁 39-図 6-65

【出典／参考資料】

「シャシ構造 2-3 訂（自動車教科書）」（2004/4/5）全国自動車整備専門学校著、山海堂発行