(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5036622号
(P5036622)
(45)発行日　平成24年9月26日(2012.9.26)　(24)登録日　平成24年7月13日(2012.7.13)

(51)Int.Cl.　F I
B60T 7/12 (2006.01)　B60T 7/12 A

請求項の数 2　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2008-115968(P2008-115968)
(22)出願日　平成20年4月25日(2008.4.25)
(65)公開番号　特開2009-262819(P2009-262819A)
(43)公開日　平成21年11月12日(2009.11.12)
審査請求日　平成23年2月3日(2011.2.3)

(73)特許権者　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(73)特許権者　301065892
株式会社アドヴィックス
愛知県刈谷市昭和町２丁目１番地
(74)代理人　100089118
弁理士　酒井　宏明
(72)発明者　大峯　泰
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者　天本　慶
愛知県刈谷市昭和町２丁目１番地　株式会社アドヴィックス内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両用制御装置及び車両

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ブレーキ操作量に応じて発生可能な作動力を受けて作動して車輪の回転を制動可能なブレーキ機構を備えた車両に用いられ、当該ブレーキ機構に与える作動力を保持する作動力保持制御を行うことが可能な車両用制御装置であって、
車両が停止している路面の上り勾配である路面勾配を推定する路面勾配推定手段と、
車両停止中において、予め設定された判定時間におけるブレーキ操作量の増大量が、予め設定された設定値より大きい場合に、作動力保持制御を開始する保持制御開始手段と、
前記路面勾配が大きくなるに従って前記判定時間が長くなるよう設定する判定時間設定手段と、
を有することを特徴とする車両用制御装置。
【請求項２】
ホイールシリンダに液圧を受けて作動して車輪の回転を制動可能な液圧式ブレーキ機構を備えた車両であって、
ブレーキペダルの踏力をマスタシリンダ圧に変換するマスタシリンダと、
マスタシリンダ圧を調圧してホイールシリンダ圧として伝達可能であり、且つホイールシリンダ圧を、予め設定された設定値に保持可能なブレーキアクチュエータと、
ブレーキアクチュエータを制御して、前記ホイールシリンダに伝達される液圧であるホイールシリンダ圧を保持する作動力保持制御を行うことが可能な制御手段と、
を有し、

制御手段は、
車両が停止している路面の上り勾配である路面勾配を推定する路面勾配推定手段と、
車両停止中において、予め設定された判定時間におけるマスタシリンダ圧の増大量が、予め設定された設定値より大きい場合に、作動力保持制御を開始する保持制御開始手段と、
前記路面勾配が大きくなるに従って前記判定時間が長くなるよう設定する判定時間設定手段と、
を有することを特徴とする車両。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、作動力を受けて作動して車輪の回転を制動可能なブレーキ機構を備えた車両に関し、特に、当該ブレーキ機構に与える作動力を保持する作動力保持制御に関する。
【背景技術】
【０００２】
自動車等の車両には、一般的に、ブレーキペダルの操作ストローク等のブレーキ操作量に応じて油圧等を発生させ、当該油圧等により伝達される作動力を受けて作動して車輪の回転を制動することが可能なブレーキ機構が設けられている。このようなブレーキ機構には、例えば、ディスク式やドラム式等の摩擦ブレーキなどがある。ブレーキ機構を備えた車両においては、勾配の急峻な坂路において車両を停止させた場合に、車両が坂路下方にずり下がることを防止し、当該坂路における車両の発進を容易なものとするため、近年、ブレーキ機構に与える作動力を、予め設定された値に保持する制御を行うことが提案されている（例えば、特許文献１参照）。
【０００３】
下記の特許文献１には、車両停止中において、運転者によりブレーキペダルの追加的な踏み込み操作が行われて、ブレーキ液圧の増大量が予め定められた設定量以上となった場合には、車輪ごとに設けられた制動装置（ブレーキ機構）に伝達されるブレーキ液の液圧を保持する制御を開始する制御手法が開示されている。運転者は、車両停止中において、意図的にブレーキペダルを踏み込む、いわゆる追加踏み込みを行うことで、上述のような作動力保持制御を開始している。
【０００４】
【特許文献１】特開２００６－２１３２８７号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかし、車両停止中において、運転者が同じ操作力でブレーキ操作を行おうとしても、車両が停止している路面の勾配（以下、単に「路面勾配」と記す）に応じて、運転者によるブレーキ操作力にバラツキが生じることがある。例えば、路面が急峻な上り勾配である場合、運転者は、路面が下り勾配や平坦なものである場合に比べて、ブレーキペダルに体重をかけにくく、運転者が意図しているよりもブレーキ操作量が小さくなることがある。これにより、運転者が作動力保持制御の開始を意図しているにも拘らず、作動力保持制御が開始されない虞がある。
【０００６】
また、車両が下り勾配や平坦な路面で停止している場合、作動力保持制御を実行することは、上り勾配の路面で停止している場合に比べて望まれていない傾向がある。このような下り勾配や平坦な路面での車両停止中において、運転者が比較的高い操作力でブレーキ操作した場合、運転者が意図しないにも拘らず、上述の作動力保持制御が実行されてしまう虞もある。
【０００７】
したがって、作動力保持制御を開始する閾値を、路面勾配に関係なく一定のものに設定

したのでは、運転者による作動力保持制御を実行するか否かの意図を、的確に反映することができない虞がある。

【０００８】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、運転者の意図をより的確に反映して、作動力保持制御を行うことが可能な車両用制御技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上記の目的を達成するために、本発明に係る車両用制御装置は、ブレーキ操作量に応じて発生可能な作動力を受けて作動して車輪の回転を制動可能なブレーキ機構を備えた車両に用いられ、当該ブレーキ機構に与える作動力を保持する作動力保持制御を行うことが可能な車両用制御装置であって、車両が停止している路面の上り勾配である路面勾配を推定する路面勾配推定手段と、車両停止中において、予め設定された判定時間におけるブレーキ操作量の増大量が、予め設定された設定値より大きい場合に、作動力保持制御を開始する保持制御開始手段と、前記路面勾配が大きくなるに従って前記判定時間が長くなるよう設定する判定時間設定手段とを有することを特徴とする。

【００１０】

また、本発明に係る車両は、ホイールシリンダに液圧を受けて作動して車輪の回転を制動可能な液圧式ブレーキ機構を備えた車両であって、ブレーキペダルの踏力をマスタシリンダ圧に変換するマスタシリンダと、マスタシリンダ圧を調圧してホイールシリンダ圧として伝達可能であり、且つホイールシリンダ圧を、予め設定された設定値に保持可能なブレーキアクチュエータと、ブレーキアクチュエータを制御して、前記ホイールシリンダに伝達される液圧であるホイールシリンダ圧を保持する作動力保持制御を行うことが可能な制御手段とを有し、制御手段は、車両が停止している路面の上り勾配である路面勾配を推定する路面勾配推定手段と、車両停止中において、予め設定された判定時間におけるマスタシリンダ圧の増大量が、予め設定された設定値を上回った場合に、作動力保持制御を開始する保持制御開始手段と、前記路面勾配が大きくなるに従って前記判定時間が長くなるよう設定する判定時間設定手段とを有するものとすることができる。

【発明の効果】

【００１１】

本発明によれば、制御手段は、路面勾配が大きくなるに従って判定時間が長くなるよう設定する判定時間設定手段を有しているので、運転者によるブレーキ操作量が、運転者の意図したものよりも小さくなりがちな急峻な上り勾配においては、作動力保持制御が開始され易くなる。一方、平坦な路面や下り勾配など、運転者により作動力保持制御の実行が比較的望まれていない路面勾配においては、作動力保持制御が開始されにくくなる。車両停止中における判定時間当たりのブレーキ操作量の増大量すなわちブレーキ操作量の時間増大率に基づいて、運転者が作動力保持制御の開始を意図しているか否かを、より的確に判定して、作動力保持制御を行うことできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施の形態（以下、実施形態と記す）によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施の形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。

【００１３】

まず、本実施形態に係る車両、及びこれを制御する車両用制御装置の構成について、図１を用いて説明する。図１は、車両の全体構成を示す模式図である。なお、本実施形態において、車両は、一例として４輪駆動式のものについて説明する。

【００１４】

車両１は、車輪を回転駆動するための動力源として、原動機５を有している。原動機５には、内燃機関や電動機等を用いることができる。さらに、車両１は、原動機５からの機

械的動力を車輪９に伝達する動力伝達装置として、原動機５からの機械的動力を変速してトルクを変化させる変速機３と、変速機３からの機械的動力を、前方の推進軸６ｆ及び後方の推進軸６ｒに分配する動力分配装置であるトランスファ４と、前方の推進軸６ｆに伝達された機械的動力を前方の駆動軸８ｆに分配する前方の終減速装置７ｆと、後方の推進軸６ｒに伝達された機械的動力を後方の駆動軸８ｒに分配する後方の終減速装置７ｒとを有している。左右の前方駆動軸８ｆには、それぞれ左右の前輪９が結合されており、同様に、左右の後方駆動軸８ｒには、それぞれ左右の後輪９が結合されている。

【００１５】

このようにして、車両１においては、原動機５から出力された機械的動力を、４つの車輪９に伝達し、これを回転駆動することが可能となっている。車両１は、車輪９が接地している路面との接点すなわち接地面に、車両１を駆動する駆動力を生じさせることが可能となっている。

【００１６】

また、車両１には、車輪９の接地面に車両１を制動する制動力を生じさせることが可能なブレーキ装置１０が設けられている。ブレーキ装置１０は、運転者により操作される操作部材としてのブレーキペダル２０と、車輪と係合する部材との間に摩擦力を生じさせることで、車輪の回転を制動するブレーキ機構としての摩擦ブレーキ１１とを有している。

【００１７】

ブレーキ装置１０は、ブレーキペダル２０からの操作力を、ブレーキ液の圧力（以下、単に「液圧」と記す）に変換して摩擦ブレーキ１１に作動力を伝達する、いわゆるハイドロリックブレーキであり、運転者によりブレーキペダル２０に加えられる操作力を倍力するブレーキブースタ２４と、ブレーキブースタ２４により倍力された踏力を、ブレーキ液の液圧に変換するマスタシリンダ２６と、マスタシリンダ２６内の液圧（以下、マスタシリンダ圧と記す）を、摩擦ブレーキ１１ごとに調整して伝達するブレーキアクチュエータ３０と、当該ブレーキアクチュエータ３０を含むブレーキ装置１０を制御する制御手段として、車両用の電子制御装置１００（以下、ＥＣＵと記す）を有している。ＥＣＵ１００は、各種の制御定数を記憶する記憶手段としてのＲＯＭ（図示せず）を有している。

【００１８】

摩擦ブレーキ１１は、液圧式のブレーキ機構であり、車両１の４つの車輪９にそれぞれ対応して設けられている。本実施形態において、摩擦ブレーキ１１は、ディスク式ブレーキであり、車輪９と共に回転する摩擦相手部材であるロータディスク１２と、ブレーキキャリパ１４に装着され、ロータディスク１２を挟み込むよう配設された摩擦部材であるブレーキパッド１５と、ブレーキキャリパ１４内に設けられ、ブレーキアクチュエータ３０からの液圧を受けて作動して、ブレーキパッド１５を押圧するホイールシリンダ１６とを有している。なお、摩擦ブレーキには、ドラム式ブレーキ等も用いることができる。

【００１９】

摩擦ブレーキ１１は、ホイールシリンダ１６が、ブレーキアクチュエータ３０から液圧の供給を受けて作動し、ブレーキパッド１５を押圧することで、摩擦部材であるブレーキパッド１５とロータディスク１２との間に摩擦力が生じ、ロータディスク１２に係合する車輪９の回転を制動することができる。なお、摩擦ブレーキ１１において、ホイールシリンダ１６が受ける液圧を、以下の説明において「ホイールシリンダ圧」と記す。

【００２０】

また、マスタシリンダ２６及びブレーキアクチュエータ３０から、ブレーキ液によって摩擦ブレーキ１１のホイールシリンダ１６に伝達される力であり、摩擦ブレーキ１１において、ホイールシリンダ１６が摩擦部材に加える力を、以下の説明において「作動力」と記す。

【００２１】

ブレーキペダル２０は、運転者により踏み込み操作可能に設けられ、踏面２１が踏み込まれることで操作力を受ける。ブレーキペダル２０は、運転者による操作力すなわち踏力を、ブレーキブースタ２４を介してマスタシリンダ２６に伝達する。車両１には、運転者

によるブレーキペダル２０の操作ストローク（ブレーキ操作量）を検出するブレーキペダルストロークセンサ２２が設けられており、検出した操作ストロークに係る信号をＥＣＵ１００に送出している。

【００２２】

ブレーキブースタ２４は、ブレーキペダル２０が受けた操作力を倍力してマスタシリンダ２６に伝達することで、運転者の踏力を軽減する。ブレーキブースタ２４には、負圧源から供給された負圧と大気圧との圧力差を利用して、操作力を倍力する真空式倍力装置等を用いることができる。

【００２３】

マスタシリンダ２６は、内部に図示しない油圧室を有しており、当該油圧室には、作動流体であるブレーキ液が充填されている。ブレーキ液は、油圧室に連通するリザーバタンク２７に貯蔵されている。マスタシリンダ２６は、ブレーキブースタ２４により増大されたブレーキペダル２０の操作力を、油圧室内のブレーキ液の液圧であるマスタシリンダ圧に変換する。マスタシリンダ圧は、ブレーキペダル２０の踏力に略比例しており、管路２８を介してブレーキアクチュエータ３０に伝達される。

【００２４】

ブレーキアクチュエータ３０は、内部に図示しない電動ポンプや複数の遮断弁等を有しており、マスタシリンダ２６から供給されたマスタシリンダ圧を、これを基準に調圧して、摩擦ブレーキ１１のホイールシリンダ１６に伝達するホイールシリンダ圧を生成することが可能となっている。ブレーキアクチュエータ３０は、生成したホイールシリンダ圧を、管路１８を介して各摩擦ブレーキ１１のホイールシリンダ１６に伝達する。

【００２５】

加えて、ブレーキアクチュエータ３０は、遮断弁の開閉弁により、摩擦ブレーキ１１に向かう管路１８と、マスタシリンダ２６に向かう管路２８との間におけるブレーキ液の流通を遮断することで、各摩擦ブレーキ１１のホイールシリンダ圧を、予め設定された設定値に保持することが可能となっている。このようなブレーキアクチュエータ３０の動作及び設定値は、ＥＣＵ１００により制御される。なお、ブレーキアクチュエータ３０内には、マスタシリンダ圧を検出するマスタシリンダ圧センサ（図示せず）が設けられており、検出したマスタシリンダ圧に係る信号を、ＥＣＵ１００に送出している。

【００２６】

このように構成されたブレーキ装置１０において、ブレーキアクチュエータ３０がマスタシリンダ圧をそのままホイールシリンダ圧として伝達させている場合、摩擦ブレーキ１１（ブレーキ機構）がホイールシリンダ１６から受ける作動力は、ブレーキペダル２０の操作ストローク等のブレーキ操作量に応じて発生する。一方、ＥＣＵ１００がブレーキアクチュエータ３０を制御して、ブレーキ操作量に拘らず、摩擦ブレーキ１１がホイールシリンダ１６で受ける作動力を、一定に保持することが可能となっている。なお、ブレーキ操作量を示す物理量には、ブレーキペダル２０の操作ストロークの他に、ブレーキペダル２０の踏面２１に加えられる踏力や、マスタシリンダ圧などがある。

【００２７】

このようなブレーキ装置１０を備えた車両１において、各車輪９の近傍には、当該車輪９の回転速度を検出する車輪速センサ４０が設けられており、検出された車輪９の回転速度に係る信号をＥＣＵ１００に送出している。また、運転者によるアクセル操作量を検出するアクセルペダルポジションセンサ４８が設けられており、アクセルペダルポジションに係る信号をＥＣＵ１００に送出している。

【００２８】

また、車両１には、当該車両１の上下・前後加速度を検出可能な加速度センサ４４が設けられている。加速度センサ４４は、検出した車両１の上下・前後方向の加速度に係る信号をＥＣＵ１００に送出している。

【００２９】

ＥＣＵ１００は、上述のマスタシリンダ圧センサ（図示せず）からのマスタシリンダ圧

に係る信号を検出しており、制御変数としてマスタシリンダ圧を推定している。また、ＥＣＵ１００は、各車輪速センサ４０からの車輪９の回転速度に係る信号を検出しており、車両１の走行速度（以下、車速と記す）を制御変数として推定している。また、ＥＣＵ１００は、加速度センサ４４からの車両１の加速度に係る信号を検出しており、制御変数として推定している。

【００３０】

ＥＣＵ１００は、推定された車両１の上下・前後方向の加速度から、車両１が停止している状態（以下、車両停止中と記す）において、車輪９が接地している走行路面の上り勾配（以下、単に「路面勾配」と記す）を制御変数として推定している。なお、「路面勾配」は、その値が大きくなるに従って急峻な上りとなる。このようにＥＣＵ１００は、車両１が停止している路面の上り勾配である路面勾配を推定する機能（路面勾配推定手段）を有している。

【００３１】

また、ＥＣＵ１００は、ブレーキペダルストロークセンサ２２からのブレーキペダル２０の操作ストロークに係る信号と、アクセルペダルポジションセンサ４８からのアクセルペダルポジションに係る信号とを検出しており、ブレーキ操作量としての操作ストロークと、アクセル操作量としてのアクセルペダルポジションを制御変数として推定している。

【００３２】

ＥＣＵ１００は、これら制御変数に基づいて、ブレーキアクチュエータ３０の動作、詳細には、各摩擦ブレーキ１１のホイールシリンダ１６に伝達されるホイールシリンダ圧を制御することが可能となっている。詳細には、ＥＣＵ１００は、各摩擦ブレーキ１１のホイールシリンダ圧を、予め設定された設定値に保持することが可能となっている。つまり、ＥＣＵ１００は、摩擦ブレーキ１１において、摩擦部材であるブレーキパッド１５に加える作動力を、予め設定された設定値に保持することが可能となっている。

【００３３】

また、ＥＣＵ１００は、所定のアクセル操作量が検出された場合に、設定値に保持していたホイールシリンダ圧を、時間経過に応じて、非制動時の圧力（略ゼロ）に向けて徐々に減圧する機能を有している。すなわちＥＣＵ１００は、摩擦ブレーキ１１に加えられている作動力を非制動時の作動力まで徐々に低減させる機能を有している。

【００３４】

以上のように構成された車両１は、上り勾配の路面で停止している場合、運転者が車両１を再び発進させようとしてブレーキペダル２０からアクセルペダル（図示せず）に踏み替える際に、作動力が略ゼロとなって車両１が坂路下方に後退してしまう虞がある。これを防止するため、ＥＣＵ１００は、運転者が車両停止中にブレーキペダル２０の踏力を意図的に増大させて、ブレーキ操作量が車両停止時点から設定値以上に増大した場合には、摩擦ブレーキ１１の作動力を、予め設定された設定値に保持する制御（以下、作動力保持制御と記す）を実行することが可能となっている。

【００３５】

しかし、運転者が同じ踏力でブレーキペダル２０を操作しようとしても、路面勾配に応じて、運転者の踏力にバラツキが生じることがある。例えば、路面が急峻な上り勾配である場合、運転者は、路面が下り勾配や平坦なものである場合に比べて、ブレーキペダル２０に体重をかけにくく、運転者が意図しているよりも踏力が小さくなる即ちブレーキ操作量が小さくなることがある。これにより、運転者が作動力保持制御の開始を意図しているにも拘らず、作動力保持制御が開始されない虞がある。

【００３６】

また、車両１が下り勾配や平坦な路面で停止している場合、作動力保持制御を実行することは、上り勾配の路面で停止している場合に比べて望まれていない。このような下り勾配や平坦な路面での車両停止中において、運転者が比較的高い踏力でブレーキペダル２０を操作した場合、運転者が意図しないにも拘らず、上述の作動力保持制御が実行されてしまう虞もある。

【００３７】
そこで、本実施形態に係る車両用制御装置（ＥＣＵ）においては、作動力保持制御を開始する開始条件を路面勾配に応じて異ならせており、以下に図１～図５を用いて説明する。図２は、車両用制御装置が実行するブレーキ制御を示すフローチャートである。図３は、ブレーキ制御を実行したときの車両の動作の一例を示すタイミングチャートである。図４は、路面勾配に対する判定時間を示すマップの説明図である。図５は、車両用制御装置が実行するブレーキ装置の作動力保持制御を示すフローチャートである。
【００３８】
図２及び図３に示すように、ステップＳ１００において、ＥＣＵ１００は、各種の制御変数を取得する。この制御変数には、車速、ブレーキ操作量としてのブレーキ操作ストローク、アクセル操作量、マスタシリンダ圧、路面勾配等が含まれている。
【００３９】
図３の時点Ｔ１より前の時点で示すように、ブレーキペダル２０が操作されると、その操作量に応じてマスタシリンダ圧が上昇する。なお、このとき、ブレーキアクチュエータ３０は、マスタシリンダ２６とホイールシリンダ１６との間においてブレーキ液が流通可能となるよう制御されており、マスタシリンダ圧とホイールシリンダ圧は、略等しい値となっている。各摩擦ブレーキ１１のホイールシリンダ１６は、ブレーキアクチュエータ３０を介してマスタシリンダ２６から作動力が伝達されており、当該作動力により摩擦部材を押圧することで、車輪９に制動力を生じさせている。
【００４０】
そして、ステップＳ１０２において、ＥＣＵ１００は、車両停止中であるか否かを判定する。具体的には、車速が略ゼロであり、且つブレーキペダル２０が操作されている状態であるか否か、すなわちブレーキ操作量が略ゼロであるか否かに基づいて判定することができる。なお、ブレーキ操作量には、ブレーキペダル２０の操作ストロークや、踏面２１に加えられる踏力、マスタシリンダ圧等がある。
【００４１】
図３に時点Ｔ１以降で示すように、車速が略ゼロとなって車両停止中である（Ｙｅｓ）場合、ＥＣＵ１００は、ステップＳ１０４において、車両停止時点（図３に時点Ｔ１で示す）におけるマスタシリンダ圧Ａを制御変数として取得する。
【００４２】
そして、ステップＳ１０５において、ＥＣＵ１００は、取得されたマスタシリンダ圧Ａに基づいて、作動力保持制御を開始するか否かを判定するマスタシリンダ圧の判定開始値Ｂ（以下、判定開始圧と記す）を設定する。判定開始圧Ｂは、車両停止時点におけるマスタシリンダ圧Ａより僅かに高い値に設定され、車両停止中において、ＥＣＵ１００は、マスタシリンダ圧が判定開始圧Ｂ以上となった時点から、後述する判定時間Ｔを起算することとなる。なお、車両停止時点のマスタシリンダ圧Ａに対する判定開始圧Ｂを示すマップは、予め適合実験等により求められており、制御定数としてＥＣＵ１００のＲＯＭに記憶されている。
【００４３】
そして、ステップＳ１０６において、ＥＣＵ１００は、取得されたマスタシリンダ圧Ａに基づいて、作動力保持制御を開始するマスタシリンダ圧の制御開始値Ｃ（以下、制御開始圧と記す）を設定する。具体的には、制御開始圧Ｃは、車両停止時点におけるマスタシリンダ圧Ａに対応するブレーキペダル２０の踏力を、さらに所定の値（例えば約２５［Ｎ］）増大させたときのマスタシリンダ圧に設定する。車両停止時点のマスタシリンダ圧Ａに対する制御開始圧Ｃを示すマップは、予め適合実験等により求められており、制御定数としてＥＣＵ１００のＲＯＭに記憶されている。なお、制御開始圧Ｃは、ステップＳ１０５において設定された判定開始圧Ｂから、所定の値（設定値）Ｙを加えた値に設定するものとしても良い。
【００４４】
加えて、ステップＳ１０８において、ＥＣＵ１００は、車両１が停止している路面の上

り勾配である路面勾配Ｇを制御変数として取得する。この路面勾配Ｇが大きくなるに従って、車両１は、急峻な上り勾配で停止していることを意味している。一方、路面勾配Ｇがマイナス値となった場合は、車両１が下り勾配で停止していることを意味している。

【００４５】

そして、ステップＳ１１０において、取得された路面勾配Ｇに基づいて判定時間Ｔを設定する。判定時間Ｔは、運転者が車両停止中において意図的にブレーキ操作量（マスタシリンダ圧）を増大させる、いわゆる「ブレーキ踏み増し操作」が行われたか否かを判定する期間の時間長さである。判定時間Ｔは、マスタシリンダ圧が、判定開始圧Ｂに達した時点から起算される。この判定時間Ｔの経過後において、ブレーキ操作量としてのマスタシリンダ圧が、制御開始圧Ｃを上回っている場合に、運転者によるブレーキ踏み増し操作が行われたものと判定する。つまり、判定時間Ｔにおけるマスタシリンダ圧の増大が、予め設定された、制御開始圧Ｃから判定開始圧Ｂを減じた値Ｙ（以下、設定値と記す）を上回る場合に、運転者によるブレーキ踏み増し操作が行われたものと判定する。

【００４６】

判定時間Ｔと路面勾配Ｇとの関係は、図４に示すように、路面勾配Ｇが下り勾配（マイナスの値で示す）である場合や、平坦路である場合、また、Ｘ％以下の緩やかな上り勾配である場合には、略ゼロ等の一定の値に設定されている。なお、このＸ％は、加速度センサ４４の検出誤差や、ＥＣＵ１００による路面勾配Ｇの推定誤差に対応して設定されている。このＸ％から２０％までにおいて、判定時間Ｔは、路面勾配Ｇが大きくなる（すなわち急峻な上り勾配となる）に従って、長くなるように設定されている。さらに、２０％以上の極めて急峻な上り勾配である場合には、判定時間Ｔは、一定の値に設定されている。

【００４７】

このように設定することで、車両１が停止している路面が下り勾配や平坦路である場合には、後述する作動力保持制御が開始されないようにし、上り勾配が大きく急峻なものとなるに従って作動力保持制御が開始され易くしている。なお、路面勾配Ｇに対する判定時間Ｔを示すマップは、予め適合実験等により求められており、制御定数としてＥＣＵ１００のＲＯＭに記憶されている。このように、ＥＣＵ１００は、路面勾配Ｇが大きくなるに従って判定時間Ｔが長くなるよう設定する機能（以下、判定時間設定手段と記す）を有している。

【００４８】

そして、ステップＳ１１２において、ＥＣＵ１００は、車両停止中において、マスタシリンダ圧が判定開始圧Ｂに達したか否か、つまり運転者によるブレーキ操作量が判定開始値に達したか否かを判定する。

【００４９】

図３に時点Ｔ２で示すように、車両停止中においてマスタシリンダ圧が判定開始圧Ｂに達した（Ｙｅｓ）場合、ＥＣＵ１００は、当該時点（Ｔ２）から判定時間Ｔを起算する。この判定時間Ｔは、上述のように、路面勾配Ｇに応じて時間長さが予め設定されている。そして、ステップＳ１１４において、判定時間Ｔが経過したか否かを判定する。

【００５０】

そして、図３に示すように、時点Ｔ２から判定時間Ｔが経過した時点Ｔ３において、ＥＣＵ１００は、当該時点Ｔ３におけるマスタシリンダ圧Ｍを制御変数として取得する（Ｓ１１６）。

【００５１】

そして、ステップＳ１１８において、取得したマスタシリンダ圧Ｍが、ステップＳ１０６で予め設定された制御開始圧Ｃを上回っているか否かを判定する。マスタシリンダ圧Ｍが制御開始圧Ｃ以下である（Ｎｏ）場合には、車両停止中に運転者による意図的なブレーキ操作量の増大（ブレーキ踏み増し操作）が行われていないものと判断して、ステップＳ１００に戻る。

【００５２】

一方、図３に時点Ｔ３で示すように、マスタシリンダ圧Ｍが予め設定された制御開始圧

Ｃを上回っている（Ｙｅｓ）場合、すなわち判定時間Ｔにおけるマスタシリンダ圧の増大が、予め設定された設定値Ｙより大きい場合には、ＥＣＵ１００は、車両停止中において、運転者により作動力保持制御を開始するための意図的なブレーキ操作量の増大（ブレーキ踏み増し操作）が行われたものと判断して、ステップＳ１２０において、作動力保持制御を開始・実行する。

【００５３】

このようにして、ＥＣＵ１００は、車両停止中において設定された判定時間Ｔ内において、ブレーキ操作量としてのマスタシリンダ圧が、予め設定された制御開始圧Ｃを上回った場合に、運転者による意図的なブレーキ踏み増し操作があったものとして、作動力保持制御を開始する。換言すれば、ＥＣＵ１００は、判定時間Ｔ内におけるマスタシリンダ圧の増大が、制御開始圧Ｃから判定開始圧Ｂを減じた設定値Ｙ（図３参照）よりも大きい場合には、作動力保持制御を開始する。

【００５４】

図５に示す作動力保持制御ルーチンのステップＳ１２２において、ＥＣＵ１００は、路面勾配Ｇに基づいてホイールシリンダ圧の目標値である目標保持圧Ｅを設定する。目標保持圧Ｅは、路面勾配Ｇにおいて停止中の車両１が、摩擦ブレーキ１１のホイールシリンダ圧を保持したときに、車両１に坂路下方への後退（ずり下がり）が生じないような値に設定されている。目標保持圧Ｅは、路面勾配Ｇが急峻な上り勾配となるに従って、大きくなるよう設定することができる。

【００５５】

そして、ステップＳ１２４において、マスタシリンダ圧が、目標保持圧Ｅに達したか否かを判定する。図３の時点Ｔ２以降に示すように、運転者が上述の制御開始圧Ｃを超える「踏み増し操作」を行った後は、運転者がブレーキペダル２０の踏力を緩めてブレーキ操作量を低減させることで、マスタシリンダ圧と、これと同値であるホイールシリンダ圧すなわち摩擦ブレーキ１１の作動力が低下していく。

【００５６】

そして、図３に時点Ｔ４で示すように、ステップＳ１２４においてマスタシリンダ圧が目標保持圧Ｅに達したときには、ＥＣＵ１００は、ブレーキアクチュエータ３０を制御して、ホイールシリンダ圧を目標保持圧Ｅに保持する（Ｓ１２６）。この時点Ｔ４から時点Ｔ５まで、マスタシリンダ圧は、図に二点鎖線で示すように、ブレーキ操作量の低減に従って低下していく。一方、ホイールシリンダ圧は、図に一点鎖線で示すように、時点Ｔ４からブレーキ操作量の低減すなわちマスタシリンダ圧の低下に拘らず、設定された目標保持圧に保持される。

【００５７】

そして、ステップＳ１３０において、ＥＣＵ１００は、運転者によりアクセル操作が行われたか否かを判定する。図３の時点Ｔ６に示すように、アクセル操作が行われた（Ｙｅｓ）場合、ＥＣＵ１００は、車両１を発進させるものと判断して、ステップＳ１３２において、ホイールシリンダ圧を徐々に減圧するよう、ブレーキアクチュエータ３０を制御する。ＥＣＵ１００は、アクセル操作が行われた時点Ｔ６から約１秒経過後の時点Ｔ７において、ホイールシリンダ圧が略ゼロとなるよう制御する。この時点Ｔ７において、ＥＣＵ１００は、作動力保持制御を終了する。

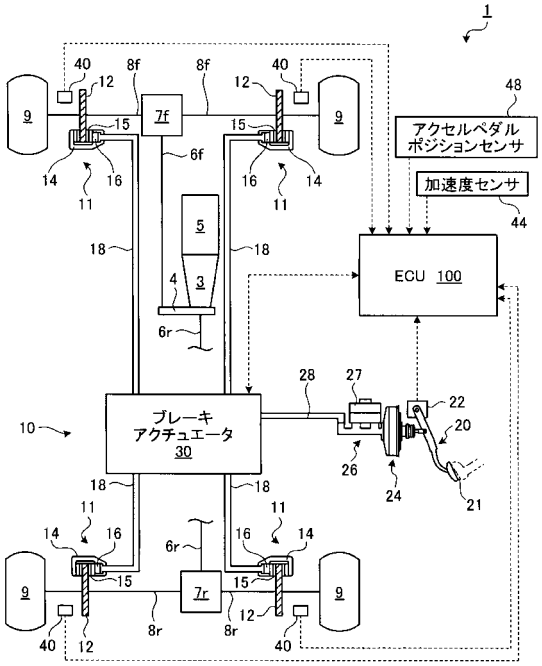
【００５８】

以上に説明したように本実施形態に係る車両用制御装置であるＥＣＵ１００は、ブレーキ操作量に応じて発生可能な作動力を受けて作動して、車輪９の回転を制動可能なブレーキ機構である摩擦ブレーキ１１を備えた車両１に用いられ、当該摩擦ブレーキ１１に与える作動力を保持する作動力保持制御（図５参照）を行うことが可能となっている。ＥＣＵ１００は、車両１が停止している路面の上り勾配である路面勾配Ｇを推定する機能である路面勾配推定手段と、車両停止中において、予め設定された判定時間Ｔにおけるブレーキ操作量の増大量が、予め設定された設定値Ｙより大きい場合には、作動力保持制御を開始する機能である保持制御開始手段と、前記路面勾配Ｇが大きくなるに従って前記判定時間

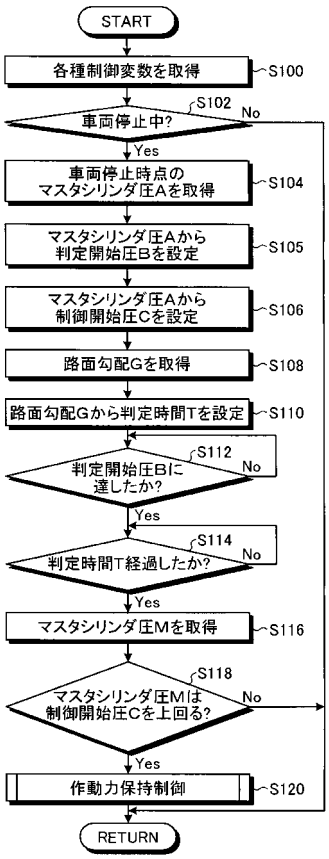
Ｔが長くなるよう設定する機能である判定時間設定手段とを有している。
【００５９】
ＥＣＵ１００は、路面勾配Ｇが大きくなるに従って判定時間Ｔが長くなるよう設定する機能（判定時間設定手段）を有しているので、運転者によるブレーキ操作量が、運転者の意図したものよりも小さくなりがちな急峻な上り勾配においては、作動力保持制御が開始され易くなる。一方、平坦な路面や下り勾配など、運転者により作動力保持制御の実行が比較的望まれていない路面勾配においては、作動力保持制御が開始されにくくなる。車両停止中における判定時間当たりのブレーキ操作量の増大量すなわちブレーキ操作量の時間増大率に基づいて、運転者が作動力保持制御の開始を意図しているか否かを、より的確に判定して、作動力保持制御を行うことできる。
【００６０】
また、本実施形態に係る車両１は、ホイールシリンダ１６に液圧を受けて作動して車輪９の回転を制動可能な液圧式ブレーキ機構（摩擦ブレーキ１１）を備えた車両１であって、ブレーキペダル２０の踏力をマスタシリンダ圧に変換するマスタシリンダ２６と、マスタシリンダ圧を調圧してホイールシリンダ圧として伝達可能であり、且つホイールシリンダ圧を、予め設定された設定値Ｅに保持可能なブレーキアクチュエータ３０と、ブレーキアクチュエータ３０を制御して、当該ホイールシリンダ１６に伝達される液圧であるホイールシリンダ圧を保持する作動力保持制御（図５参照）を行うことが可能な制御手段としてのＥＣＵ１００とを有している。当該ＥＣＵ１００は、車両が停止している路面の上り勾配である路面勾配を推定する路面勾配推定手段と、車両停止中において、予め設定された判定時間Ｔにおけるマスタシリンダ圧の増大量が、予め設定された設定値Ｙより大きい場合に、作動力保持制御を開始する保持制御開始手段と、前記路面勾配Ｇが大きくなるに従って前記判定時間Ｔが長くなるよう設定する判定時間設定手段とを有するものとした。
【００６１】
ＥＣＵ１００は、路面勾配Ｇが大きくなるに従って判定時間Ｔが長くなるよう設定する機能を有しているので、運転者によるブレーキペダルの踏力が、運転者の意図したものよりも小さくなりがちな急峻な上り勾配においては、作動力保持制御が開始され易くなる。一方、平坦な路面や下り勾配など、運転者により作動力保持制御の実行が比較的望まれていない路面勾配においては、作動力保持制御が開始されにくくなる。これにより、ホイールシリンダに液圧を受けて作動するブレーキ機構である摩擦ブレーキ１１と、ホイールシリンダ圧を予め設定された設定値に保持可能なブレーキアクチュエータ３０とを備えた車両１において、車両停止中における判定時間当たりのブレーキ操作量の増大量すなわちブレーキ操作量の時間増大率に基づいて、運転者が作動力保持制御の開始を意図しているか否かを、より的確に判定して、作動力保持制御を行うことできる。
【００６２】
なお、本実施形態において、ブレーキ機構は、ディスク式の摩擦ブレーキであるものとしたが、本発明に係るブレーキ機構の態様は、これに限定されるものではない。ブレーキ機構は、伝達される作動力を一定に保持することで、車輪の回転を制動可能なものであれば適用することができ、他の方式のブレーキ機構を用いることも可能である。
【００６３】
また、本実施形態において、保持制御開始手段は、判定時間Ｔにおけるマスタシリンダ圧の増大量が、予め設定された設定値Ｙより大きい場合に、作動力保持制御を開始するものとしたが、作動力保持制御を開始するか否かの判定手法は、これに限定されるものではない。判定時間Ｔにおけるブレーキ操作量の増大量が、予め設定された設定値より大きいか否かを判定できれば良く、例えば、判定時間Ｔにおけるブレーキペダル２０の操作ストロークの増大量が、予め設定された設定値より大きいか否かで判定するものとしても良い。また、ブレーキペダル２０の踏面２１に運転者の踏力を検出するセンサ等を設ける構成として、判定時間Ｔにおける踏力の増大量が、予め設定された設定値より大きいか否かで判定することもできる。
【産業上の利用可能性】

【００６４】
以上のように、本発明は、作動力を受けて作動して車輪の回転を制動可能なブレーキ機構を備えた車両に有用であり、特に、当該ブレーキ機構に与える作動力を保持する作動力保持制御を行うことが可能な車両に適している。
【図面の簡単な説明】
【００６５】
【図１】本実施形態に係る車両の全体構成を示す模式図である。
【図２】本実施形態に係る車両用制御装置が実行するブレーキ制御を示すフローチャートである。
【図３】本実施形態に係る車両用制御装置（ＥＣＵ）が実行するブレーキ制御と車両の動作の一例を示すタイミングチャートである。
【図４】本実施形態に係る車両用制御装置（ＥＣＵ）が実行するブレーキ制御において設定される路面勾配に対する判定時間を示すマップの説明図である。
【図５】本実施形態に係る車両用制御装置（ＥＣＵ）が実行する作動力保持制御を示すフローチャートである。
【符号の説明】
【００６６】
１　車両
９　車輪
１０　ブレーキ装置
１１　摩擦ブレーキ（ブレーキ機構）
１２　ロータディスク（摩擦相手部材）
１５　ブレーキパッド（摩擦部材）
１６　ホイールシリンダ
２０　ブレーキペダル
２２　ブレーキペダルストロークセンサ
２６　マスタシリンダ
３０　ブレーキアクチュエータ
４０　車輪速センサ
４４　加速度センサ
４８　アクセルペダルポジションセンサ
１００　車両用の電子制御装置（ＥＣＵ、車両用制御装置、路面勾配推定手段、保持制御開始手段、判定時間設定手段）

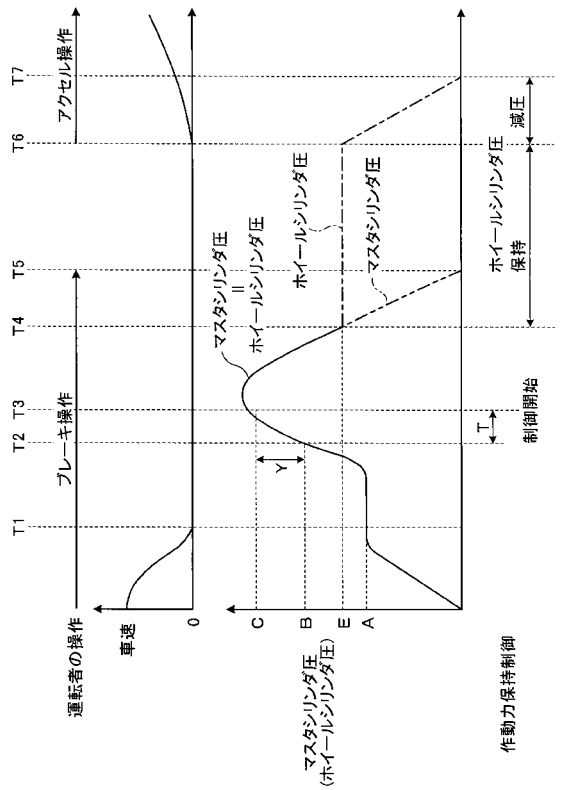
【図１】


1
40
8f
12
9
7f
15
6f
14
16
11
5
3
4
18
6r
48
アクセルペダル
ポジションセンサ
加速度センサ
44
ECU 100
28
27
22
20
26
24
21
10
ブレーキ
アクチュエータ
30
7r
8r

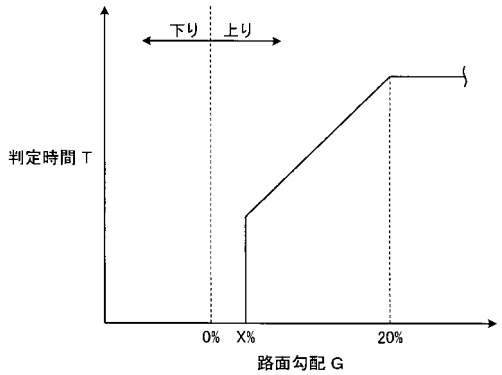
【図２】


START
各種制御変数を取得
S100
S102
車両停止中?
No
Yes
車両停止時点の
マスタシリンダ圧Aを取得
S104
マスタシリンダ圧Aから
判定開始圧Bを設定
S105
マスタシリンダ圧Aから
制御開始圧Cを設定
S106
路面勾配Gを取得
S108
路面勾配Gから判定時間Tを設定
S110
S112
判定開始圧Bに
達したか?
No
Yes
S114
判定時間T経過したか?
No
Yes
マスタシリンダ圧Mを取得
S116
S118
マスタシリンダ圧Mは
制御開始圧Cを上回る?
No
Yes
作動力保持制御
S120
RETURN

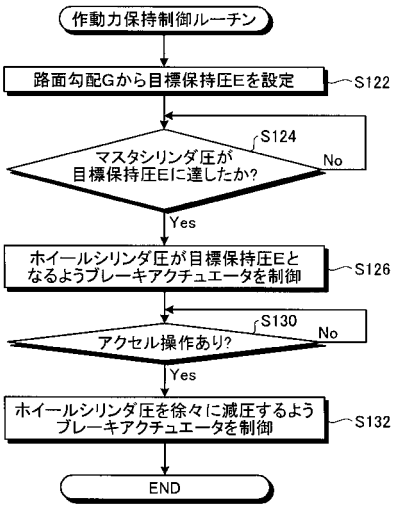
【図３】


T7
T6
T5
T4
T3
T2
T1
アクセル操作
ブレーキ操作
減圧
ホイールシリンダ保持
制御開始
T
Y
マスタシリンダ圧
=
ホイールシリンダ圧
ホイールシリンダ圧
マスタシリンダ圧
運転者の操作
車速
0
C
B
E
A
マスタシリンダ圧
(ホイールシリンダ圧)
作動力保持制御

【図４】


下り
上り
判定時間 T
0%
X%
20%
路面勾配 G

【図５】


作動力保持制御ルーチン
路面勾配Gから目標保持圧Eを設定
S122
S124
マスタシリンダ圧が
目標保持圧Eに達したか?
No
Yes
ホイールシリンダ圧が目標保持圧Eと
なるようブレーキアクチュエータを制御
S126
S130
アクセル操作あり?
No
Yes
ホイールシリンダ圧を徐々に減圧するよう
ブレーキアクチュエータを制御
S132
END

フロントページの続き

審査官　森本　康正

(56)参考文献　特開２００６－２１３２８７（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０９４１１７（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－３４７２２０（ＪＰ，Ａ）
実開昭６０－０６０３５２（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６０Ｔ　　７／１２－８／９６