

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6375671号
(P6375671)

(45) 発行日 平成30年8月22日(2018.8.22)

(24) 登録日 平成30年8月3日(2018.8.3)

(51) Int. Cl.		F I			
B60T	7/12	(2006.01)	B60T	7/12	F
B60W	50/14	(2012.01)	B60W	50/14	
G08G	1/16	(2006.01)	G08G	1/16	C

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-78831 (P2014-78831)	(73) 特許権者	301065892 株式会社アドヴィックス
(22) 出願日	平成26年4月7日(2014.4.7)		愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地
(65) 公開番号	特開2015-199412 (P2015-199412A)	(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
(43) 公開日	平成27年11月12日(2015.11.12)	(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
審査請求日	平成29年3月8日(2017.3.8)	(72) 発明者	中川 友佑 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
		(72) 発明者	石田 康人 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
		審査官	竹村 秀康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の運転支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

設定された目標速度を車両の車体速度が越えないように目標制動力を導出し、当該目標制動力に基づいてブレーキアクチュエータを作動させることにより、車両に付与する制動力を調整する車両降坂制御を実施する制動制御部と、

前記目標制動力が規定値以下である状況の継続時間が報知終了時間に達したときに、前記車両降坂制御が実施中である旨を報知装置に報知させる報知制御を終了する報知制御部と、を備えた車両の運転支援装置において、

前記目標制動力が前記規定値以下になってから前記報知終了時間後の時点を選定時点とした場合、

前記報知制御部は、前記選定時点よりも前にアクセル操作が検知されたときには、同アクセル操作の検知が早いほど前記報知制御を早期に終了する

ことを特徴とする車両の運転支援装置。

【請求項2】

前記報知制御部は、

前記選定時点よりも前にアクセル操作が検知されたときには、前記目標制動力が前記規定値以下になった時点から計測される前記継続時間を増大補正し、

同増大補正された継続時間が前記報知終了時間に達したときに前記報知制御を終了する請求項1に記載の車両の運転支援装置。

【請求項3】

前記報知終了時間よりも短い時間として、規定時間が予め設定されており、
前記報知制御部は、

前記目標制動力が前記規定値以下になった時点から計測される前記継続時間が前記規定時間に達する以前にアクセル操作が検知されたときには、前記継続時間を前記規定時間に変更して同継続時間の更新を継続し、

同継続時間が前記報知終了時間に達したときに前記報知制御を終了する

請求項 2 に記載の車両の運転支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の運転支援装置に関する。

【背景技術】

【0002】

舗装されていない路面であるオフロードを車両が走行しているときに実施される運転支援制御として、D A C (Downhill Assist Control) などの車両降坂制御が知られている。こうした車両降坂制御では、車両の車体速度が目標速度 (例えば、5 km/h) を超えないようにブレーキアクチュエータを作動させて車両に付与する制動力が調整される。この際、目標速度や車両の車体速度などに基づいて目標制動力が演算され、同目標制動力に応じてブレーキアクチュエータが制御される。

【0003】

そして、例えば特許文献 1 に記載の運転支援装置にあっては、車両降坂制御の実施によって車両に対する制動力が調整されているときに、報知装置の一例であるスピーカを用い、車両降坂制御が実施中である旨を運転者に報知する報知制御を実施するようにしている。

【0004】

ここで、上記の目標制動力がほぼ「0 (零)」になったときに報知制御を終了させるようにしたとする。この場合、一時的に目標制動力が「0 (零)」となったときに報知制御が終了され、その後、目標制動力が「0 (零)」から大きくされたときに報知制御が再開されることがある。こうした報知制御のハンチングを抑制するためには、目標制動力がほぼ「0 (零)」である状況の継続時間が所定の報知終了時間に達したときに、報知制御を終了させるようにすることが好ましい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特表平 10 - 507145 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、車両の運転者は、目標制動力がほぼ「0 (零)」である状況の継続時間が報知終了時間に達する時点よりも前にアクセル操作を開始することがある。この場合、アクセル操作の開始時点では、既に車両に制動力が付与されていないため、引っかかり感を運転者に与えることはない。しかしながら、車両には制動力が既に付与されていないにも拘わらず、報知装置による上記の報知が継続されることに対して運転者が不快に感じるおそれがある。

【0007】

本発明の目的は、目標制動力に応じて車両に対する制動力を調整する運転支援制御が実施中である旨を報知する報知制御を、適切なタイミングで終了させることができる車両の運転支援装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

10

20

30

40

50

上記課題を解決するための車両の運転支援装置は、設定された目標速度を車両の車体速度が越えないように目標制動力を導出し、当該目標制動力に基づいてブレーキアクチュエータを作動させることにより、車両に付与する制動力を調整する車両降坂制御を実施する制動制御部と、目標制動力が規定値以下である状況の継続時間が報知終了時間に達したときに、車両降坂制御が実施中である旨を報知装置に報知させる報知制御を終了する報知制御部と、を備えた装置を前提としている。そして、この運転支援装置において、目標制動力が規定値以下になってから報知終了時間後の時点と判定時点とした場合、報知制御部は、判定時点よりも前にアクセル操作が検知されたときには、同アクセル操作の検知が早いほど報知制御を早期に終了する。

【0009】

10

上記構成によれば、判定時点よりも前に運転者がアクセル操作を開始したときには、アクセル操作の開始タイミングが早い場合ほど報知制御が早期に終了される。そのため、車両降坂制御の実施による制動力の付与が既に終了し、運転者によるアクセル操作によって車両が加速しているにも拘わらず、報知装置による報知が行われることによる不快感を運転者に与えにくくなる。したがって、目標制動力に応じて車両に付与する制動力を調整する車両降坂制御が実施中である旨を報知する報知制御を、適切なタイミングで終了させることができるようになる。

【0010】

20

ところで、目標制動力が規定値以下になると、目標制動力が規定値以下である状況の継続時間の計測が開始される。そして、この継続時間が報知終了時間に達すると、報知制御が終了される。そこで、上記車両の運転支援装置において、報知制御部は、判定時点よりも前にアクセル操作が検知されたときには、目標制動力が規定値以下になった時点から計測される継続時間を増大補正し、同増大補正された継続時間が報知終了時間に達したときに報知制御を終了することが好ましい。

【0011】

上記構成によれば、判定時点よりも前に運転者がアクセル操作を開始したときには、継続時間が増大補正される。そして、同増大補正された継続時間が報知終了時間に達すると、報知制御が終了される。これにより、判定時点よりも以前に運転者がアクセル操作を開始しても継続時間を増大補正しない場合と比較して、報知装置による報知を早期に終了させることができるようになる。

30

【0012】

例えば、報知終了時間よりも短い時間として、規定時間が予め設定されている場合、報知制御部は、目標制動力が規定値以下になった時点から計測される継続時間が規定時間に達する以前にアクセル操作が検知されたときには、継続時間を規定時間に変更して同継続時間の更新を継続し、同継続時間が報知終了時間に達したときに報知制御を終了することが好ましい。この構成によれば、目標制動力が規定値以下になった時点から計測される継続時間が規定時間に達する以前に運転者がアクセル操作を開始した場合には、報知装置による報知を、運転者によるアクセル操作の開始が早いほど早期に終了させることができるようになる。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】車両の運転支援装置の一実施形態である制御装置を備える車両を示す概略構成図。

【図2】報知制御の終了タイミングを決定する際に実行される処理ルーチンを説明するフローチャート。

【図3】車両降坂制御が実施されている際のタイミングチャートであって、(a)はアクセル操作の推移を示し、(b)はアクセル開度の推移を示し、(c)は車両降坂制御の実施態様の推移を示し、(d)は目標制動力の推移を示し、(e)は路面勾配の推移を示し、(f)は制御オフ時間の推移を示し、(g)は報知制御の実施態様の推移を示し、(h)

50

)は車両の車体速度の推移を示す。

【図4】別の実施形態において、報知制御の終了タイミングを決定する際に実行される処理ルーチンの一部を説明するフローチャート。

【図5】他の別の実施形態において、報知制御の終了タイミングを決定する際に実行される処理ルーチンの一部を説明するフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、車両の運転支援装置を具体化した一実施形態を図1～図3に従って説明する。

図1には、本実施形態の車両の運転支援装置である制御装置50を備える車両が図示されている。図1に示すように、車両は、左前輪FL、右前輪FR、左後輪RL及び右後輪RRが駆動輪として機能する四輪駆動車である。

10

【0015】

こうした車両は、運転者によるアクセルペダル11の操作量に応じた駆動力を出力するエンジン12を備えている。エンジン12から出力された駆動力は、変速機13及び副変速機14を通じてトランスファ15に伝達される。そして、トランスファ15によって前輪側に分配された駆動力が、前輪用デファレンシャル16を通じて前輪FL、FRに伝達され、トランスファ15によって後輪側に分配された駆動力が、後輪用デファレンシャル17を通じて後輪RL、RRに伝達される。なお、本明細書では、運転者がアクセルペダル11を操作することを、「アクセル操作」ということもある。

【0016】

20

車両の制動装置20は、運転者によるブレーキペダル21の操作力に応じた液圧を発生する液圧発生装置22と、各車輪FL、FR、RL、RRに対する制動力を個別に調整することのできるブレーキアクチュエータ23とを有している。なお、本明細書では、運転者がブレーキペダル21を操作することを、「ブレーキ操作」ということもある。

【0017】

また、車両には、各車輪FL、FR、RL、RRに個別対応するブレーキ機構25a、25b、25c、25dが設けられている。ブレーキ機構25a～25dは、そのシリンダ内で発生している液圧に応じた制動力を車輪FL、FR、RL、RRに付与する。すなわち、運転者がブレーキ操作を行っている場合、液圧発生装置22で発生している液圧に応じた量のブレーキ液がブレーキ機構25a～25dのシリンダ内に供給されることにより、シリンダ内の液圧が増圧される。また、ブレーキアクチュエータ23が作動している場合、同ブレーキアクチュエータ23によってブレーキ機構25a～25dのシリンダ内の液圧が調整される。

30

【0018】

また、車両には、車両の状態を運転者に報知するための報知装置30が設けられている。例えば、報知装置30は、詳しくは後述する車両降坂制御が実施されている場合、同制御が実施中である旨を運転者に報知する。なお、報知装置30としては、点灯ランプ、スピーカやナビゲーション装置の表示画面などを挙げるができる。

【0019】

こうした車両には、ブレーキスイッチSW1、アクセル開度センサSE1、車輪速度センサSE2、SE3、SE4、SE5及び前後方向加速度センサSE6が設けられている。ブレーキスイッチSW1は、ブレーキペダル21が操作されているか否かを検出する。アクセル開度センサSE1は、アクセルペダル11の操作量であるアクセル操作量に相当するアクセル開度ACを検出する。車輪速度センサSE2～SE5は、車輪FL、FR、RL、RR毎に設けられており、対応する車輪の車輪速度VWを検出する。前後方向加速度センサSE6は、車両の前後方向の加速度である前後加速度Gxを検出する。そして、これらの検出系によって検出された情報は、制御装置50に入力される。

40

【0020】

制御装置50は、エンジン12を制御するエンジンECU51、変速機13及び副変速機14を制御する変速機ECU52、及びブレーキアクチュエータ23を制御するブレー

50

キ E C U 5 3 を備えている。これら各 E C U 5 1 ~ 5 3 は、各種の情報や指令を相互に送受信可能となっている。

【 0 0 2 1 】

こうした車両では、運転支援制御として、ブレーキアクチュエータ 2 3 を作動させることにより、極低速（例えば、5 km / h）に設定された目標速度 V S T r を車両の車体速度 V S が超えないように車両に付与する制動力を調整する車両降坂制御が実施される。この車両降坂制御は、舗装されていない路面であるオフロード、及び、雪道などの低 μ 路で車両を走行させる際に運転者による車両操作を支援する制御である。すなわち、こうした車両降坂制御が実施されることにより、車両の車体速度 V S が大きくなりすぎることが抑制されるため、運転者はステアリングホイールの操作に集中することが可能となる。

10

【 0 0 2 2 】

ただし、車両降坂制御が実施中であっても、ブレーキ操作やアクセル操作によって車両の車体速度 V S を調整することが可能である。例えば、車両降坂制御の実施中に運転者がアクセル操作を行うことにより、目標速度 V S T r を大きくすることが可能である。

【 0 0 2 3 】

こうした車両降坂制御の実施中にある場合は、車両降坂制御が実施中であることを報知装置 3 0 が報知する。そして、報知装置 3 0 による報知は、車両降坂制御が終了されると終了される。

【 0 0 2 4 】

次に、図 2 に示すフローチャートを参照し、報知装置 3 0 に報知させる報知制御の終了タイミングを決定するためにブレーキ E C U 5 3 が実行する処理ルーチンについて説明する。なお、本処理ルーチンは、車両降坂制御が実施されているときに、予め設定されている制御サイクルで実行される処理ルーチンである。

20

【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、本処理ルーチンにおいて、ブレーキ E C U 5 3 は、車両降坂制御の目標速度 V S T r を決定する（ステップ S 1 1）。例えば、運転者がアクセル操作及びブレーキ操作の双方を行っていない場合、ブレーキ E C U 5 3 は、目標速度 V S T r を、基準目標速度 V S T r B（例えば、5 km / h）で保持する。また、ブレーキ E C U 5 3 は、運転者がアクセル操作を行っている場合には目標速度 V S T r を基準目標速度 V S T r B よりも大きくし、運転者がブレーキ操作を行っている場合には目標速度 V S T r を基準

30

【 0 0 2 6 】

続いて、ブレーキ E C U 5 3 は、各車輪速度センサ S E 2 ~ S E 5 によって検出された各車輪 F L , F R , R L , R R の車輪速度 V W を取得する（ステップ S 1 2）。そして、ブレーキ E C U 5 3 は、各車輪 F L , F R , R L , R R の車輪速度 V W のうち少なくとも 1 つの車輪速度に基づき車両の車体速度 V S を演算する（ステップ S 1 3）。例えば、車両降坂制御の実施によって車両に制動力が付与されている場合、ブレーキ E C U 5 3 は、各車輪 F L , F R , R L , R R の車輪速度 V W のうち最も大きい車輪速度に基づいて車体速度 V S を演算する。

【 0 0 2 7 】

続いて、ブレーキ E C U 5 3 は、車両降坂制御の実施中における目標制動力 B P T を演算する（ステップ S 1 4）。すなわち、ブレーキ E C U 5 3 は、車両の車体速度 V S と目標速度 V S T r との差が小さくなるように目標制動力 B P T を演算する。例えば、車両の車体速度 V S が目標速度 V S T r よりも小さく、車体速度 V S を増大させる場合、ブレーキ E C U 5 3 は、目標制動力 B P T を減少させる。また、車両の車体速度 V S が目標速度 V S T r よりも大きく、車体速度 V S を減少させる場合、ブレーキ E C U 5 3 は、目標制動力 B P T を増大させる。また、車両の車体速度 V S が目標速度 V S T r とほぼ等しい場合、ブレーキ E C U 5 3 は、目標制動力 B P T を保持させる。

40

【 0 0 2 8 】

そして、ブレーキ E C U 5 3 は、ステップ S 1 4 で演算した目標制動力 B P T が予め設

50

定されている規定値BPTTh以下であるか否かを判定する(ステップS15)。規定値BPTThは、車両降坂制御が実質的に終了した可能性があるか否かを判断するために設定される基準値であって、「0(零)」又は「0(零)」に近い値に決定されている。ここでは、目標制動力BPTは「0(零)」に決定されている。すなわち、目標制動力BPTが規定値BPTTh以下である場合には、ブレーキアクチュエータ23の作動によって車両に付与する制動力が「0(零)」又はほぼ「0(零)」であり、車両降坂制御が実質的に終了した可能性があるかと判断することができる。一方、目標制動力BPTが規定値BPTThよりも大きい場合には、車両降坂制御の実施によって車両に制動力が付与されていると判断することができる。

【0029】

そのため、目標制動力BPTが規定値BPTThよりも大きい場合(ステップS15:NO)、ブレーキECU53は、目標制動力BPTが規定値BPTTh以下である状況の継続時間に相当する制御オフ時間TAを「0(零)」にリセットする(ステップS16)。続いて、ブレーキECU53は、検知フラグFLGにオフをセットする(ステップS17)。この検知フラグFLGは、目標制動力BPTが規定値BPTTh以下である状況でアクセル操作が検知された場合に「オン」とされるフラグである。

【0030】

そして、ブレーキECU53は、ステップS14で演算した目標制動力BPTに応じてブレーキアクチュエータ23を作動させる(ステップS18)。したがって、この点で、本実施形態では、ブレーキECU53が、目標制動力BPTに応じてブレーキアクチュエータ23を作動させることにより、車両に対する制動力を調整する車両降坂制御を実施する「制動制御部」としても機能する。

【0031】

続いて、ブレーキECU53は、車両降坂制御が実施中である旨を報知装置30に報知させる報知制御を実施する(ステップS19)。したがって、この点で、本実施形態では、ブレーキECU53が、「報知制御部」としても機能する。その後、ブレーキECU53は、本処理ルーチンを一旦終了する。

【0032】

その一方で、ステップS15において、目標制動力BPTが規定値BPTTh以下である場合(YES)、ブレーキECU53は、現時点の制御オフ時間TAが報知終了時間TATh以上であるか否かを判定する(ステップS20)。制御オフ時間TAが報知終了時間TATh以上である場合(ステップS20:YES)、ブレーキECU53は、報知制御を終了し(ステップS21)、その後、本処理ルーチンを終了する。

【0033】

一方、制御オフ時間TAが報知終了時間TATh未満である場合(ステップS20:NO)、ブレーキECU53は、アクセル操作を検知しているか否かを判定する(ステップS22)。例えば、ブレーキECU53は、アクセル開度センサSE1によって検出されているアクセル開度ACが所定の開度閾値以上であるときにアクセル操作を検知するようにしてもよい。

【0034】

アクセル操作が検知されていない場合(ステップS22:NO)、ブレーキECU53は、その処理を後述するステップS26に移行する。一方、アクセル操作が検知されている場合(ステップS22:YES)、ブレーキECU53は、検知フラグFLGがオフであるか否かを判定する(ステップS23)。検知フラグFLGがオンである場合(ステップS23:NO)、ブレーキECU53は、その処理を後述するステップS26に移行する。

【0035】

一方、検知フラグFLGがオフである場合(ステップS23:YES)、ブレーキECU53は、現時点の制御オフ時間TAと、所定の補正制御オフ時間TA1とのうち大きい方の値を制御オフ時間TAとする(ステップS24)。すなわち、ステップS24では、

10

20

30

40

50

現時点の制御オフ時間 T_A が補正制御オフ時間 T_{A1} 未満である場合、制御オフ時間 T_A が増大補正される。また、補正制御オフ時間 T_{A1} は、上記の報知終了時間 T_{Ath} よりも僅かに小さい値に予め設定されている。そして、本実施形態では、この補正制御オフ時間 T_{A1} が、「規定時間」の一例に相当する。続いて、ブレーキ ECU 53 は、検知フラグ FLG にオンをセットし (ステップ S25)、その処理を次のステップ S26 に移行する。

【0036】

ステップ S26 において、ブレーキ ECU 53 は、制御オフ時間 T_A を「1」だけインクリメントする。すなわち、ブレーキ ECU 53 は、制御オフ時間 T_A が補正制御オフ時間 T_{A1} 以下である状況でアクセル操作が検知された場合、制御オフ時間 T_A を補正制御オフ時間 T_{A1} に変更した後でも、制御オフ時間 T_A の更新を継続する。一方、ブレーキ ECU 53 は、制御オフ時間 T_A が補正制御オフ時間 T_{A1} を超えた状況でアクセル操作が検知された場合、制御オフ時間 T_A を補正制御オフ時間 T_{A1} に変更せず、制御オフ時間 T_A を更新する。その後、ブレーキ ECU 53 は、前述したステップ S19 に移行する。

10

【0037】

次に、図3に示すタイミングチャートを参照し、車両降坂制御による車両に対する制動力の付与が終了される際の作用について説明する。なお、前提として、車両の走行する路面が降坂路から平坦路に移行するものとする。

【0038】

図3(a), (b), (c), (d), (e), (f), (g), (h) に示すように、車両が降坂路を走行しているときには、目標制動力 BPT が「0 (零)」よりも大きいいため、車両降坂制御の実施によって車両に対して制動力が付与されている。また、アクセル操作及びブレーキ操作の双方が行われていないため、目標速度 $VStr$ は、基準目標速度 $VStrB$ となっている。その結果、坂路を走行する車両の車体速度 VS は、目標速度 $VStr$ でもある基準目標速度 $VStrB$ 近傍で保持されている。

20

【0039】

こうした車両降坂制御が実施中である第1のタイミング t_1 以降からは、路面勾配が次第に小さくなる。これに従い、目標制動力 BPT もまた次第に減少される。その結果、路面勾配が変わっても、車体速度 VS は目標速度 $VStr (= VStrB)$ の近傍で保持される。

30

【0040】

その後、第2のタイミング t_2 で、目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh (= 0 (零))$ となる (ステップ S15: YES)。すると、目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ 以下である状況の継続時間である制御オフ時間 T_A の計測が開始される (ステップ S26)。ただし、この制御オフ時間 T_A が報知終了時間 T_{Ath} 未満である期間 (ステップ S20: NO) では、報知制御の実施が継続される (ステップ S19)。

【0041】

こうした制御オフ時間 T_A の計測が行われている最中の第3のタイミング t_3 で、アクセル操作が検知される (ステップ S22: YES)。第3のタイミング t_3 では、制御オフ時間 T_A が補正制御オフ時間 T_{A1} 未満であるため、制御オフ時間 T_A が補正制御オフ時間 T_{A1} に増大補正される (ステップ S24)。なお、アクセル操作が検知されたタイミングの制御オフ時間 T_A が補正制御オフ時間 T_{A1} 以上である場合、制御オフ時間 T_A は増大補正されない。

40

【0042】

ここで、アクセル操作を検知しても制御オフ時間 T_A を増大補正しない比較例の場合にあっては、図3(f)に二点鎖線で示すように、運転者によるアクセル操作の開始からある程度時間が経過した第6のタイミング t_6 で、制御オフ時間 T_A が報知終了時間 T_{Ath} に達する。すなわち、この第6のタイミング t_6 まで、報知装置 30 による報知が行われることとなる。

50

【 0 0 4 3 】

なお、この第6のタイミング t_6 が、目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ 以下になってから報知終了時間 $TATh$ 後の時点であり、「判定時点」に相当する。また、目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ 以下になってから補正制御オフ時間 TA_1 後の時点である第5のタイミング t_5 が、目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ 以下になってから規定時間後の時点である「特定時点」に相当する。

【 0 0 4 4 】

これに対し、本実施形態では、アクセル操作が検知された第3のタイミング t_3 で、制御オフ時間 TA が増大補正される。そして、第3のタイミング t_3 以降では、増大補正された制御オフ時間 TA の更新が継続される。そのため、第6のタイミング t_6 よりも第3のタイミング t_3 に近い第4のタイミング t_4 で、制御オフ時間 TA が報知終了時間 $TATh$ に達する（ステップ $S20$: YES ）。その結果、報知装置 30 による報知は、第4のタイミング t_4 で終了される（ステップ $S21$ ）。

10

【 0 0 4 5 】

なお、運転者によるアクセル操作は、未だ目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ よりも大きいときに開始されることがある。この場合、目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ 以下になると、直ぐにアクセル操作が検知される。すなわち、目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ 以下となる第2のタイミング t_2 で、制御オフ時間 TA が補正制御オフ時間 TA_1 に増大補正される。したがって、このように目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ よりも大きい状況でアクセル操作が開始された場合、報知装置 30 による報知は、目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ 以下になってからアクセル操作が開始される場合よりも早期に終了される。

20

【 0 0 4 6 】

また、運転者によるアクセル操作は、第5のタイミング t_5 と第6のタイミング t_6 との間で開始されることがある。この場合、アクセル操作が検知された時点では、制御オフ時間 TA が補正制御オフ時間 TA_1 よりも大きいため、制御オフ時間 TA は増大補正されない。その結果、第6のタイミング t_6 で、報知装置 30 による報知が終了される。

【 0 0 4 7 】

以上、上記構成及び作用によれば、以下に示す効果を得ることができる。

(1) 判定時点よりも前に運転者がアクセル操作を開始したときには、判定時点に達しても運転者がアクセル操作を行っていないときよりも報知制御が早期に終了される。そのため、車両降坂制御の実施による制動力の付与が既に終了し、運転者によるアクセル操作によって車両が加速しているにも拘わらず、報知装置 30 による報知が行われることによる不快感を運転者に与えにくくなる。したがって、報知制御を、適切なタイミングで終了させることができる。

30

【 0 0 4 8 】

(2) 本実施形態では、目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ 以下になった時点から計測される制御オフ時間 TA が補正制御オフ時間 TA_1 よりも小さいときにアクセル操作が検知されたときには、制御オフ時間 TA を補正制御オフ時間 TA_1 に変更し、制御オフ時間 TA の更新が継続される。そして、このように更新されている制御オフ時間 TA が報知終了時間 $TATh$ に達したときに報知制御が終了される。したがって、制御オフ時間 TA が補正制御オフ時間 TA_1 に達する以前に運転者がアクセル操作を開始した場合には、報知装置 30 による報知を、運転者によるアクセル操作の開始が早いほど早期に終了させることができる。

40

【 0 0 4 9 】

(3) また、制御オフ時間 TA が補正制御オフ時間 TA_1 よりも小さいときにアクセル操作が検知された場合、アクセル操作の開始から所定時間が経過すると、報知装置 30 による報知が終了される。この所定時間は、報知終了時間 $TATh$ から補正制御オフ時間 TA_1 を減じた差と等しい。したがって、アクセル操作が検知されてから早期に報知装置 30 による報知を終了させることができる。

50

【 0 0 5 0 】

(4) その一方で、制御オフ時間 T_A が補正制御オフ時間 T_{A1} に達した以降で運転者がアクセル操作を開始した場合には、制御オフ時間 T_A が補正制御オフ時間 T_{A1} に変更されない。そして、こうした制御オフ時間 T_A が報知終了時間 T_{Ath} に達する時点（すなわち、判定時点）で報知装置 30 による報知が終了される。したがって、上記の特定時点から判定時点までの間で運転者がアクセル操作を開始した場合であっても、運転者によるアクセル操作によって車両が加速し始めると直ぐに報知装置 30 による報知を終了させることができる。

【 0 0 5 1 】

なお、上記実施形態は以下のような別の実施形態に変更してもよい。

・目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ 以下になってから補正制御オフ時間 T_{A1} 後の時点と、目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ 以下になってから報知終了時間 T_{Ath} 後の時点との間でアクセル操作が開始されたときには、アクセル操作の検知と同時に報知制御を終了させるようにしてもよい。この場合、目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ 以下になってから報知終了時間 T_{Ath} 後の時点よりも以前で運転者がアクセル操作を開始したときには、同時点に達しても運転者がアクセル操作を行っていないときと比較して、報知制御を早期に終了させることができる。

【 0 0 5 2 】

・上記実施形態では、制御オフ時間 T_A が補正制御オフ時間 T_{A1} 以下であるときには、制御オフ時間 T_A が増大補正され、増大補正された制御オフ時間 T_A が報知終了時間 T_{Ath} 以上になったときに報知制御を終了するようにしている。しかし、運転者がアクセル操作を行っても、当該アクセル操作が、増大補正された制御オフ時間 T_A が報知終了時間 T_{Ath} 以上になる前に終了されることがある。このようにアクセル操作が直ぐに終了された場合には、目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ 以下になってから報知終了時間 T_{Ath} 後の時点である判定時点まで報知制御を実施するようにしてもよい。

【 0 0 5 3 】

・目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ 以下になってから報知終了時間 T_{Ath} 後の時点である判定時点よりも以前に運転者がアクセル操作を開始したときには、以下に示す方法で制御オフ時間 T_A を増大補正するようにしてもよい。

【 0 0 5 4 】

図 4 には、上記の実施形態とは別の方法で報知制御の終了タイミングを決定するためのフローチャートの一部が図示されている。図 4 に示すように、アクセル操作が検知され（ステップ $S22$: YES）、検知フラグ FLG がオフである場合（ステップ $S23$: YES）、ブレーキ $ECU53$ は、現時点の制御オフ時間 T_A に補正值 X を加算し、その和を最新の制御オフ時間 T_A とする（ステップ $S241$ ）。続いて、ブレーキ $ECU53$ は、検知フラグ FLG をオンとし（ステップ $S25$ ）、その処理をステップ $S26$ に移行する。

【 0 0 5 5 】

なお、この場合、補正值 X は、予め設定された固定値であってもよいし、可変値であってもよい。補正值 X を可変とする場合、アクセル操作が検知された時点の制御オフ時間 T_A が短いほど補正值 X を大きくするようにしてもよい。

【 0 0 5 6 】

こうした制御構成を採用しても、目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ 以下になってから報知終了時間 T_{Ath} 後の時点よりも以前に運転者がアクセル操作を開始したときには、運転者によるアクセル操作の開始が早いほど報知装置 30 による報知を早期に終了させることができる。

【 0 0 5 7 】

・目標制動力 BPT が規定値 $BPTTh$ 以下になってから報知終了時間 T_{Ath} 後の時点よりも以前に運転者がアクセル操作を開始したときには、アクセル操作を検知してから経過時間を計測するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

図5には、こうした内容を実現するためのフローチャートの一例の一部が図示されている。図5に示すように、目標制動力BPTが規定値BPTTh以下である場合（ステップS15：YES）、ブレーキECU53は、後述する操作検知後経過時間TBが他の報知終了時間TBTh以上であるか否かを判定する（ステップS200）。この他の報知終了時間TBThは、報知終了時間TAThから補正制御オフ時間TA1を減じた差と等しい値、又は同差よりも小さい値であることが好ましい。

【 0 0 5 9 】

そして、操作検知後経過時間TBが他の報知終了時間TBTh以上である場合（ステップS200：YES）、ブレーキECU53は、報知制御を終了し（ステップS21）、本処理ルーチンを終了する。一方、操作検知後経過時間TBが他の報知終了時間TBTh未満であり（ステップS200：NO）、制御オフ時間TAが報知終了時間TATh以上である場合（ステップS20：YES）、ブレーキECU53は、その処理を前述したステップS21に移行する。一方、制御オフ時間TAが報知終了時間TATh未満である場合（ステップS20：NO）、ブレーキECU53は、既にアクセル操作が検知されているか否かを判定する（ステップS22）。

【 0 0 6 0 】

既にアクセル操作が検知されている場合（ステップS22：YES）、ブレーキECU53は、操作検知後経過時間TBを「1」だけインクリメントし（ステップS242）、その処理をステップS26に移行する。すなわち、操作検知後経過時間TBは、目標制動力BPTが規定値BPTTh以下である状況下でアクセル操作の開始が検知されてからの経過時間に相当する。よって、上記の他の報知終了時間TBThが、報知終了時間TAThよりも短い「補正終了時間」に相当する。一方、未だアクセル操作が検知されていない場合（ステップS22：NO）、ブレーキECU53は、その処理をステップS26に移行する。

【 0 0 6 1 】

こうした制御構成を採用しても、目標制動力BPTが規定値BPTTh以下になってから報知終了時間TATh後の時点よりも以前に運転者がアクセル操作を開始したときには、運転者によるアクセル操作の開始が早いほど報知装置30による報知を早期に終了させることができる。

【 0 0 6 2 】

・目標制動力BPTが規定値BPTTh以下になってから報知終了時間TATh後の時点よりも以前に運転者がアクセル操作を開始したときには、アクセル操作を検知した時点で報知制御を終了するようにしてもよい。こうした制御構成を採用しても、上記実施形態の効果（1）と同等の効果を得ることができる。

【 0 0 6 3 】

・目標制動力BPTが規定値BPTTh以下になってから報知終了時間TATh後の時点よりも以前に運転者がアクセル操作を開始した場合には、報知終了時間TAThを小さくするようにしてもよい。この場合であっても、上記実施形態の効果（1）と同等の効果を得ることができる。なお、このように報知終了時間TAThを減少補正させる場合には、制御オフ時間TAを増大補正しなくてもよい。

【 0 0 6 4 】

・報知装置としては、車両に搭載されているものでなくてもよく、制御装置50と通信可能なユーザ端末（例えば、タブレット端末などの移動型端末）であってもよい。

次に、上記実施形態及び別の実施形態から把握できる技術的思想を以下に追記する。

【 0 0 6 5 】

（イ）目標制動力に応じてブレーキアクチュエータを作動させることにより、車両に対する制動力を調整する運転支援制御を実施する制動制御部と、

前記目標制動力が規定値以下である状況の継続時間が報知終了時間に達したときに、前記運転支援制御が実施中である旨を報知装置に報知させる報知制御を終了する報知制御部

10

20

30

40

50

と、を備えた車両の運転支援装置において、

前記目標制動力が前記規定値以下になってから前記報知終了時間後の時点と判定時点とした場合、

前記報知制御部は、前記判定時点よりも前にアクセル操作が検知されたときには、前記判定時点に達してもアクセル操作が検知されないときよりも前記報知制御を早期に終了する、ことを特徴とする車両の運転支援装置。

【0066】

上記構成によれば、判定時点よりも前に運転者がアクセル操作を開始したときには、判定時点に達しても運転者がアクセル操作を行っていないときよりも報知制御が早期に終了される。そのため、運転支援制御の実施による制動力の付与が既に終了し、運転者によるアクセル操作によって車両が加速しているにも拘わらず、報知装置による報知が行われることによる不快感を運転者に与えにくくなる。したがって、目標制動力に応じて車両に付与する制動力を調整する運転支援制御が実施中である旨を報知する報知制御を、適切なタイミングで終了させることができるようになる。

【0067】

(ロ)前記報知制御部は、

前記目標制動力が前記規定値以下になった時点から計測される前記継続時間が前記規定時間を超えた後にアクセル操作が検知されたときには、前記継続時間を前記規定時間に変更せず、同継続時間を更新するようにしてもよい。

【0068】

目標制動力が規定値以下になってから規定時間後の時点(ここでは、「特定時点」ともいう。)は、判定時点とは時間的に近い。そのため、特定時点から判定時点までの間で運転者がアクセル操作を開始した場合にあっては、判定時点で報知制御を終了するようにしても、運転者のアクセル操作によって車両が加速し始めると直ぐに報知装置による報知が終了するようになる。この点、上記構成では、特定時点から判定時点までの間で運転者がアクセル操作を開始した場合でも、報知制御を早期に終了させることができる。

【0069】

(ハ)前記報知制御部は、前記目標制動力が前記規定値以下になった時点から計測される前記継続時間が前記報知終了時間に達する前にアクセル操作が検知された場合、同アクセル操作の検知時点から計測される前記継続時間が、前記報知終了時間よりも短い補正終了時間に達したときに前記報知制御を終了するようにしてもよい。

【符号の説明】

【0070】

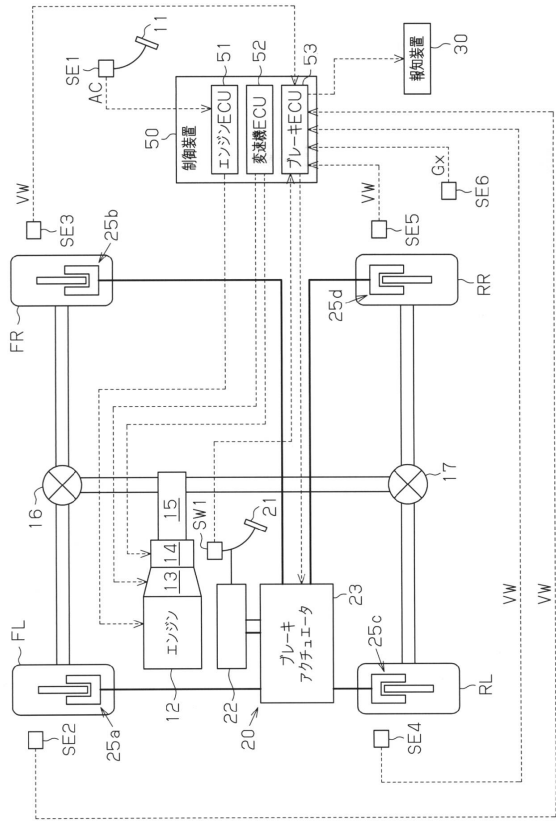
23...ブレーキアクチュエータ、30...報知装置、50...車両の運転支援装置の一例である制御装置、53...制動制御部及び報知制御部の一例であるブレーキECU、BPT...目標制動力、BPTTh...規定値、TA...継続時間に相当する制御オフ時間、TA1...規定時間に相当する補正制御オフ時間、TATH...報知終了時間、TB...操作検知後経過時間、TBTh...補正終了時間に相当する他の報知終了時間。

10

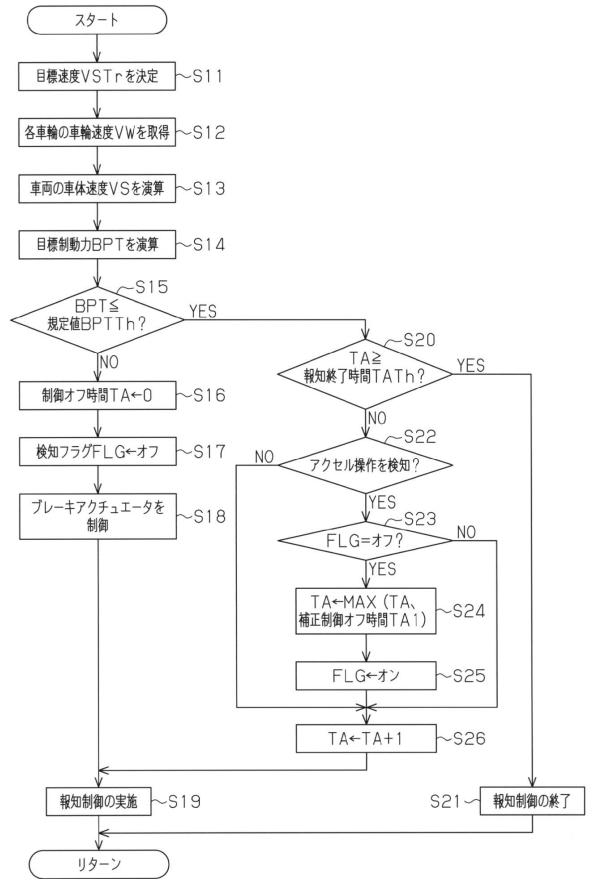
20

30

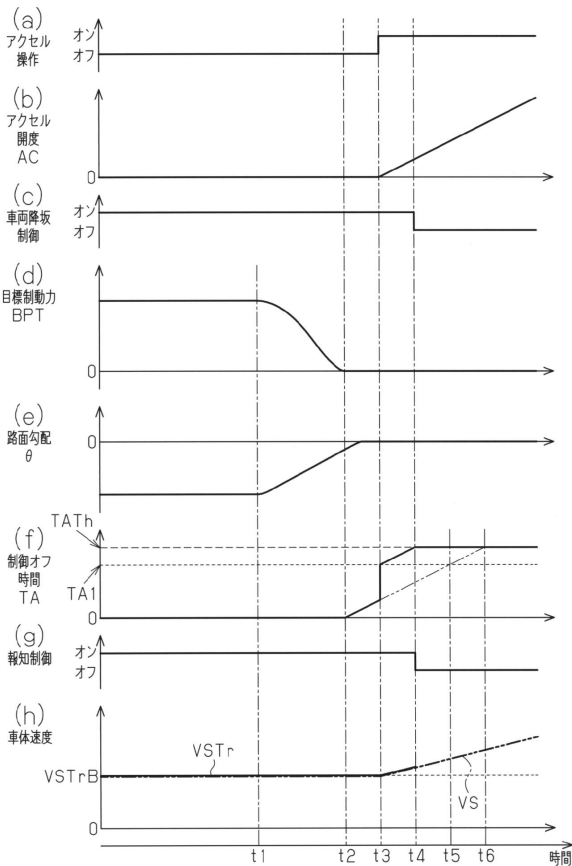
【図1】



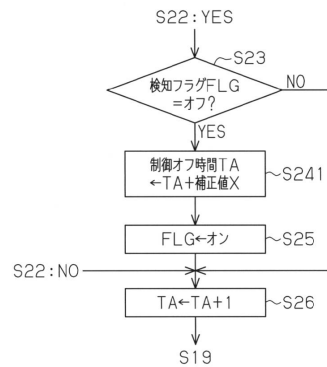
【図2】



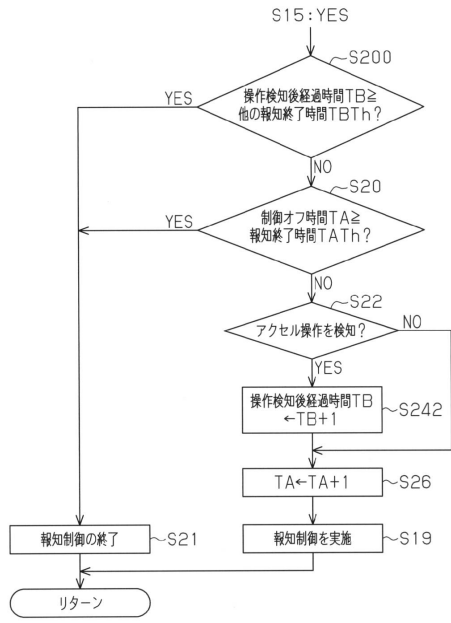
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表平10-507145(JP,A)
特開2001-088675(JP,A)
特開平08-276842(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T	7/12
B60W	50/14
G08G	1/16