

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4265592号  
(P4265592)

(45) 発行日 平成21年5月20日(2009.5.20)

(24) 登録日 平成21年2月27日(2009.2.27)

(51) Int.Cl.	F 1		
<b>B 6 0 W 30/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 K 41/00	3 8 2
<b>B 6 0 W 10/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 K 41/28	
<b>F 1 6 H 61/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H 61/02	
<b>F 1 6 H 61/10</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H 61/10	
<b>B 6 0 T 7/12</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 T 7/12	Z
請求項の数 7 (全 14 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2005-292729 (P2005-292729)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成17年10月5日(2005.10.5)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2007-99125 (P2007-99125A)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
(43) 公開日	平成19年4月19日(2007.4.19)	(72) 発明者	椎葉 一之 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	平成18年8月23日(2006.8.23)	(72) 発明者	岩月 邦裕 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	小川 悟史
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 車両の減速制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の走行環境パラメータに基づいて、前記車両に対してガード値の範囲内で減速度を付与する車両の減速制御装置であって、

運転者のブレーキ操作に基づく情報に基づいた前記運転者の操作による減速特性を判定する判定手段と、

前記判定手段により判定された運転者の操作による減速特性に基づいて、前記ガード値を変更する変更手段と、

を備えたことを特徴とする車両の減速制御装置。

【請求項2】

車両の走行環境パラメータに基づいて、前記車両に対してガード値の範囲内で減速度を付与する車両の減速制御装置であって、

運転者のブレーキ操作に基づく情報に基づいた前記運転者の操作による減速特性を判定する判定手段と、

前記判定手段により判定された運転者の操作による減速特性に基づいて、前記ガード値を変更する変更手段と、

を備え、

前記判定手段は、前記運転者の操作による減速特性が予め設定された平均的な運転者の操作による減速特性であるか否かを判定し、

前記変更手段は、前記運転者の操作による減速特性が前記平均的な運転者の操作による

減速特性と異なると判定されると、前記ガード値を変更することを特徴とする車両の減速制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の車両の減速制御装置において、前記判定手段は、過去の運転者の減速操作に基づく情報に基づいて、前記運転者の操作による減速特性を判定することを特徴とする車両の減速制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の車両の減速制御装置において、前記判定手段は、運転者の操作による減速のタイミング、ブレーキの操作時間及びブレーキ操作により発生させる減速度の少なくともいずれか一方に基づいて、前記運転者の操作による減速特性を判定することを特徴とする車両の減速制御装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の車両の減速制御装置において、前記変更手段は、前記判定手段により、前記減速のタイミングが相対的に遅いとの判断、前記ブレーキの操作時間が相対的に短いとの判断、及び前記ブレーキ操作により発生させる減速度が相対的に大きいとの判断のうち少なくともいずれか一つの判断がなされた場合には、前記少なくともいずれか一つの判断がなされない場合に比べて、前記ガード値が大きくなるように変更することを特徴とする車両の減速制御装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の車両の減速制御装置において、前記ガード値は、通常の運転者の操作により発生させる減速度よりも小さな値に設定されていることを特徴とする車両の減速制御装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の車両の減速制御装置において、過去に前記運転者の操作により発生させた減速度を検出する検出手段を備え、前記検出手段により検出された値に基づいて、前記通常の運転者の操作により発生させる減速度が設定されることを特徴とする車両の減速制御装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の減速制御装置に関し、特に、車両の走行環境パラメータ（車両前方のコーナ、前方の車両との車間距離を含む）に基づいて、車両に対してガード値の範囲内で減速度を付与する車両の減速制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両の走行環境パラメータ（例えば車両前方のコーナ、前方の車両との車間距離を含む）に基づいて、車両を減速制御（例えば変速機のダウンシフト又は自動ブレーキを含む）する技術が知られている。例えば、特開 2000-145937 号公報（特許文献 1）には、ナビゲーション処理部から読み込んだ道路情報に基づき、コーナを通過する前に、該コーナを通過するための適正速度が算出され、この適正速度と自車位置および車速から、予め減速の必要性を判断し、アクセルオフやブレーキオン操作などの運転者の減速操作をきっかけとして、予め決定していた変速段制御を実行し、例えば 4 速から 3 速へ、3 速から 2 速へシフトダウンし、適正自車位置で、運転者の減速意図に合致したタイミングのシフトダウンを行う技術が開示されている。

40

【0003】

50

【特許文献1】特開2000-145937号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

車両の走行環境パラメータに基づいて、車両に対してガード値（車両の減速制御装置において付与可能な減速度の最大値）の範囲内で減速度を付与する技術が知られている。同技術において、ガード値を大きな値に設定することで大きな減速度を付与すれば減速制御の効果は増大するが、その反面、運転者は制御に依存して運転操作を怠るようになる。それを回避するために、ガード値は、運転者が制御に依存しない程度かつ効果を感じられる程度に設定しなければならないが、運転者の運転スタイル（好み）によってその程度は様々であるため、万人に対応できるガード値の設定は困難である。このことから、従来のガード値は、万人が制御に依存しない程度の小さい値に設定せざるを得なかった。

10

【0005】

本発明の目的は、車両に対してガード値の範囲内で減速度を付与する車両の減速制御装置であって、ガード値をより適正な値に設定することの可能な車両の減速制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の車両の減速制御装置は、車両の走行環境パラメータに基づいて、前記車両に対してガード値の範囲内で減速度を付与する車両の減速制御装置であって、運転者のブレーキ操作に基づく情報に基づいた前記運転者の操作による減速特性を判定する判定手段と、前記判定手段により判定された運転者の操作による減速特性に基づいて、前記ガード値を変更する変更手段とを備えたことを特徴としている。

20

【0007】

本発明の車両の減速制御装置は、車両の走行環境パラメータに基づいて、前記車両に対してガード値の範囲内で減速度を付与する車両の減速制御装置であって、運転者のブレーキ操作に基づく情報に基づいた前記運転者の操作による減速特性を判定する判定手段と、前記判定手段により判定された運転者の操作による減速特性に基づいて、前記ガード値を変更する変更手段とを備え、前記判定手段は、前記運転者の操作による減速特性が予め設定された平均的な運転者の操作による減速特性であるか否かを判定し、前記変更手段は、前記運転者の操作による減速特性が前記平均的な運転者の操作による減速特性と異なると判定されると、前記ガード値を変更することを特徴としている。

30

【0008】

本発明の車両の減速制御装置において、判定手段は、過去の運転者の減速操作に基づく情報に基づいて、前記運転者の操作による減速特性を判定することを特徴としている。

【0009】

本発明の車両の減速制御装置において、前記判定手段は、運転者の操作による減速のタイミング、ブレーキの操作時間及びブレーキ操作により発生させる減速度の少なくともいずれか一方に基づいて、前記運転者の操作による減速特性を判定することを特徴としている。

40

【0010】

本発明の車両の減速制御装置において、前記変更手段は、前記判定手段により、前記減速のタイミングが相対的に遅いと判断、前記ブレーキの操作時間が相対的に短いと判断、及び前記ブレーキ操作により発生させる減速度が相対的に大きいと判断のうち少なくともいずれか一つの判断がなされた場合には、前記少なくともいずれか一つの判断がなされない場合に比べて、前記ガード値が大きな値になるように変更することを特徴としている。

【0011】

本発明の車両の減速制御装置において、前記ガード値は、通常の運転者の操作により発生させる減速度よりも小さな値に設定されていることを特徴としている。

50

## 【 0 0 1 2 】

本発明の車両の減速制御装置において、過去に前記運転者の操作により発生させた減速度を検出する検出手段を備え、前記検出手段により検出された値に基づいて、前記通常の運転者の操作により発生させる減速度が設定されることを特徴としている。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 3 】

本発明の車両の減速制御装置によれば、車両に対してガード値の範囲内で減速度を付与する車両の減速制御装置であって、ガード値をより適正な値に設定することが可能となる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

10

## 【 0 0 1 4 】

以下、本発明の車両の減速制御装置の一実施形態につき図面を参照しつつ詳細に説明する。

## 【 0 0 1 5 】

## ( 第 1 実施形態 )

図 1 から図 5 を参照して、第 1 実施形態について説明する。

## 【 0 0 1 6 】

本実施形態では、車両の走行環境パラメータに基づいて、車両に対してガード値の範囲内で減速度を付与する車両の減速制御装置であって、運転者の操作による減速特性（車両の減速の仕方の傾向）を判定し、その運転者の操作による減速特性に基づいて、ガード値

20

を変更する。

## 【 0 0 1 7 】

本実施形態の構成としては、以下に詳述するように、走行環境パラメータ（コーナ、先行車両、道路勾配、交差点、一時停止、料金所、信号、横断歩道、横断歩行者、見通しなど）に基づいて、車両の減速速度を増加させる手段（ダウンシフト、自動ブレーキ、回生ブレーキ、電子制御スロットル閉じ、排気ブレーキ）と、運転者の運転操作（例えば、ブレーキ操作に基づく情報である、フットブレーキ時間・踏力、ブレーキ圧力、ブレーキペダルのストローク量、ブレーキによる減速度、アクセル戻しタイミング、ブレーキ操作タイミングなど）による減速特性を判別できる手段とが前提となる。

## 【 0 0 1 8 】

30

図 2 において、符号 1 0 は自動変速機、4 0 はエンジン、2 0 0 はブレーキ装置である。自動変速機 1 0 は、電磁弁 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 1 c への通電 / 非通電により油圧が制御されて 5 段変速が可能である。図 2 では、3 つの電磁弁 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 1 c が図示されるが、電磁弁の数は 3 に限定されない。電磁弁 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 1 c は、制御回路 1 3 0 からの信号によって駆動される。

## 【 0 0 1 9 】

スロットル開度センサ 1 1 4 は、エンジン 4 0 の吸気通路 4 1 内に配置されたスロットルバルブ 4 3 の開度を検出する。エンジン回転数センサ 1 1 6 は、エンジン 4 0 の回転数を検出する。車速センサ 1 2 2 は、車速に比例する自動変速機 1 0 の出力軸 1 2 0 c の回転数を検出する。シフトポジションセンサ 1 2 3 は、シフトポジションを検出する。パターンセレクトスイッチ 1 1 7 は、変速パターンを指示する際に使用される。加速度センサ 9 0 は、車両の減速度（減速加速度）を検出する。相対車速検出・推定部 9 5 は、自車と前方の車両との相対車速を検出又は推定する。車間距離計測部 1 0 0 は、車両前部に搭載されたレーザーレーダーセンサ又はミリ波レーダーセンサなどのセンサを有し、先行車両との車間距離を計測する。ブレーキセンサ 1 1 5 は、フットブレーキ（図示せず）が操作された時間、ブレーキ踏力、ブレーキによる減速度、ブレーキ油圧の圧力などフットブレーキに関連する情報を検出する。アクセル開度センサ 1 1 9 は、アクセル開度、アクセル戻しタイミングなどアクセルに関連する情報を検出する。

40

## 【 0 0 2 0 】

制御回路 1 3 0 は、スロットル開度センサ 1 1 4、エンジン回転数センサ 1 1 6、車速

50

センサ 1 2 2、シフトポジションセンサ 1 2 3、加速度センサ 9 0 の各検出結果を示す信号を入力し、また、パターンセレクトスイッチ 1 1 7 のスイッチング状態を示す信号を入力し、また、相対車速検出・推定部 9 5、アクセル開度センサ 1 1 9 及びブレーキセンサ 1 1 5 のそれぞれによる検出又は推定の結果を示す信号を入力し、また、車間距離計測部 1 0 0 による計測結果を示す信号を入力する。

【 0 0 2 1 】

制御回路 1 3 0 は、周知のマイクロコンピュータによって構成され、CPU 1 3 1、RAM 1 3 2、ROM 1 3 3、入力ポート 1 3 4、出力ポート 1 3 5、及びコモンバス 1 3 6 を備えている。入力ポート 1 3 4 には、上述の各センサ 1 1 4、1 1 6、1 2 2、1 2 3、9 0 からの信号、上述のスイッチ 1 1 7 からの信号、相対車速検出・推定部 9 5、アクセル開度センサ 1 1 9、ブレーキセンサ 1 1 5 及び車間距離計測部 1 0 0 のそれぞれからの信号が入力される。出力ポート 1 3 5 には、電磁弁駆動部 1 3 8 a、1 3 8 b、1 3 8 c、及びブレーキ制御回路 2 3 0 へのブレーキ制動力信号線 L 1 が接続されている。ブレーキ制動力信号線 L 1 では、ブレーキ制動力信号 S G 1 が伝達される。

10

【 0 0 2 2 】

減速特性判別手段 1 1 8 は、CPU 1 3 1 の一部として設けられることができる。減速特性判別手段 1 1 8 は、運転者の運転操作による減速特性を判別する。即ち、運転者の運転操作（例えば、ブレーキ操作に基づく情報である、フットブレーキ時間・踏力、ブレーキ圧力、ブレーキペダルのストローク量、ブレーキによる減速度、アクセル戻しタイミング、ブレーキオンタイミングなど）に基づいて、運転者の運転操作による減速特性が、予め設定された平均的な運転者のレベルか、それとも平均的な運転者のレベルより突っ込み型（アクセル OFF タイミングが遅い、フットブレーキで短時間で大きい減速度を出す）の人であるか否かを判別する。

20

【 0 0 2 3 】

ROM 1 3 3 には、予め図 1 のフローチャートに示す動作（制御ステップ）が記述されたプログラムが格納されているとともに、自動変速機 1 0 のギヤ段を変速するための変速マップ及び変速制御の動作（図示せず）が格納されている。制御回路 1 3 0 は、入力した各種制御条件に基づいて、自動変速機 1 0 の変速を行う。

【 0 0 2 4 】

ブレーキ装置 2 0 0 は、制御回路 1 3 0 からブレーキ制動力信号 S G 1 を入力するブレーキ制御回路 2 3 0 によって制御されて、車両を制動する。ブレーキ装置 2 0 0 は、油圧制御回路 2 2 0 と、車両の車輪 2 0 4、2 0 5、2 0 6、2 0 7 に各々設けられる制動装置 2 0 8、2 0 9、2 1 0、2 1 1 とを備えている。各制動装置 2 0 8、2 0 9、2 1 0、2 1 1 は、油圧制御回路 2 2 0 によって制動油圧が制御されることにより、対応する車輪 2 0 4、2 0 5、2 0 6、2 0 7 の制動力を制御する。油圧制御回路 2 2 0 は、ブレーキ制御回路 2 3 0 により、制御される。

30

【 0 0 2 5 】

油圧制御回路 2 2 0 は、ブレーキ制御信号 S G 2 に基づいて、各制動装置 2 0 8、2 0 9、2 1 0、2 1 1 に供給する制動油圧を制御することで、ブレーキ制御を行う。ブレーキ制御信号 S G 2 は、ブレーキ制動力信号 S G 1 に基づいて、ブレーキ制御回路 2 3 0 により生成される。ブレーキ制動力信号 S G 1 は、自動変速機 1 0 の制御回路 1 3 0 から出力され、ブレーキ制御回路 2 3 0 に入力される。ブレーキ制御の際に車両に与えられるブレーキ力は、ブレーキ制動力信号 S G 1 に含まれる各種データに基づいてブレーキ制御回路 2 3 0 により生成される、ブレーキ制御信号 S G 2 によって定められる。

40

【 0 0 2 6 】

ブレーキ制御回路 2 3 0 は、周知のマイクロコンピュータによって構成され、CPU 2 3 1、RAM 2 3 2、ROM 2 3 3、入力ポート 2 3 4、出力ポート 2 3 5、及びコモンバス 2 3 6 を備えている。出力ポート 2 3 5 には、油圧制御回路 2 2 0 が接続されている。ROM 2 3 3 には、ブレーキ制動力信号 S G 1 に含まれる各種データに基づいて、ブレーキ制御信号 S G 2 を生成する際の動作が格納されている。ブレーキ制御回路 2 3 0 は、

50

入力した各制御条件に基づいて、ブレーキ装置 200 の制御（ブレーキ制御）を行う。

【0027】

図3を参照して、本実施形態の考え方について説明する。図3は、運転者の運転操作による減速特性（減速の仕方・態様）が異なる複数の運転者における、いつもよく使う減速度と、制御による減速度（ガード値：車両の減速制御装置において付与可能な減速度の最大値）との関係を模式的に示したイメージ図である。ここで、減速特性の異なる運転者は、予め設定された減速特性の平均的な運転者（一般的な運転者）と、その平均的な運転者よりも突っ込み型の運転者である。

【0028】

先行車両と自車両との距離がだんだん近づいた場合を例にとると、減速特性の平均的な運転者とは、先行車両との距離が比較的十分にある状態（比較的手前）でフットブレーキを操作する人であり、突っ込み型の運転者とは、先行車両との距離がかなり接近するまでフットブレーキを操作せずに、ぎりぎりまで粘ってフットブレーキを操作する人である。

10

【0029】

符号101は、減速特性の平均的な運転者のブレーキによるいつもよく使う減速度を示している。符号201は、突っ込み型の運転者のブレーキによるいつもよく使う減速度を示している。突っ込み型の運転者のブレーキによるいつもよく使う減速度201は、平均的な運転者のブレーキによるいつもよく使う減速度101よりも大きい。平均的な運転者のブレーキによるいつもよく使う減速度101、及び突っ込み型の運転者のブレーキによるいつもよく使う減速度201は、それぞれ、走行実験データにより求められる。

20

【0030】

運転者が減速特性の平均的な運転者である場合に、運転者がブレーキによるいつもよく使う減速度101よりも、減速制御による減速度（ガード値）102が小さい場合には、その減速度の不足分を補うべく、運転者によるフットブレーキ操作104が必要となるため、運転者は減速制御に依存しない。一方、運転者がブレーキによるいつもよく使う減速度101よりも、減速制御による減速度（ガード値）103が大きい場合には、運転者によるフットブレーキ操作が不要となるため、運転者は減速制御に依存する。このことから、運転者が減速制御に依存しないようにするためには、減速制御による減速度（ガード値）は、運転者がいつもよく使う減速度よりも小さい値に設定することが必要である。

30

【0031】

突っ込み型の運転者は、ブレーキによるいつもよく使う減速度201が大きいので、減速制御によって平均的な運転者の減速制御による減速度（ガード値）102と同じ減速度しか付与されないとすると、減速制御の効果が小さい。そこで、突っ込み型の運転者の場合は、減速制御による減速度（ガード値）203を、ブレーキによるいつもよく使う減速度201よりも小さい範囲で、平均的な運転者の減速制御による減速度（ガード値）102よりも大きくすれば、減速制御の効果も上がるし、減速制御に対して依存もしない。本実施形態では、運転者の運転操作による減速特性に基づいて、減速制御による減速度のガード値を設定する。

【0032】

図1及び図2を参照して、本実施形態の動作を説明する。

40

本実施形態では、追従制御（前車と自車との位置関係に基づいて減速の必要性を判断して目標変速段へのダウンシフト制御を行う）を行う場合を例にとり説明する。

【0033】

[ステップS1]

まず、図1のステップS1に示すように、制御回路130の減速特性判別手段118により、運転者の減速特性を判定する。本実施形態では、例えば過去に自車が前方の車両に追いついたときの運転者の減速操作に基づいて判定する。具体的には、アクセルOFF時点やフットブレーキON時点での衝突時間（車間距離/相対車速）や車間時間（車間距離/自車速）が予め設定された平均的な人よりも小さい、又は、平均的な人よりもフットブレーキ操作時間が短く、短時間のフットブレーキ操作により大きな減速度を出すと判定さ

50

れた運転者を、突っ込み型と判定する。これらの判定に際して、制御回路130は、相対車速検出・推定部95、車間距離計測部100、車速センサ122、ブレーキセンサ115、アクセル開度センサ119から過去に入力したデータを用いる。

【0034】

上記判定要素（アクセルOFF時点やフットブレーキON時点での衝突時間や車間時間、又は、フットブレーキ操作時間、フットブレーキ操作により短時間で大きな減速度を出すか否か、フットブレーキ操作タイミング）に関して、複数の判定要素の組み合わせに基づいて、運転者の減速特性を判定してもよいし、又は、単一の判定要素に基づいて判定してもよい。また、過去の複数回の減速操作のデータを車両のECUに記憶させておき、これらの複数のデータの統計処理の結果（例えば平均値を含む）に基づいて、運転者の減速特性を判定してもよい。ステップS1の次にステップS2に進む。

10

【0035】

[ステップS2]

ステップS2において、制御回路130は、上記ステップS1の判定結果に基づいて、運転者の減速特性が突っ込み型であるか否かを判定する。その判定の結果、運転者の減速特性が突っ込み型である場合には、ステップS3に進み、そうでない場合には、ステップS5に進む。

【0036】

[ステップS3]

ステップS3において、制御回路130は、過去の前車に追いついたときの運転者の減速操作のデータに基づいて、フットブレーキ操作による減速度の統計処理の結果（平均値を含む）を算出する。ステップS3の次にステップS4に進む。

20

【0037】

[ステップS4]

ステップS4において、制御回路130は、まず第一に、本実施形態の追従制御に係る減速制御（ダウンシフト制御）により使用することのできる変速段の最低速変速段（ガード値）を変更する。即ち、ステップS4では、運転者の減速特性が平均的な運転者の場合（通常時）にダウンシフト制御により使用することのできる変速段の最低速変速段とは異なる変速段に設定される。

【0038】

30

例えば、通常時にダウンシフト制御で使用することのできる最低速変速段が4速に設定されている場合に、ステップS4では、ダウンシフト制御により使用することのできる最低速変速段を通常時のものに比べて低速段（例えば3速又は2速）に変更する。即ち、ステップS4では、ダウンシフト制御で使用することのできる最低速変速段を、通常時にダウンシフト制御で使用することのできる最低速変速段よりも、相対的に大きな減速度が発生する変速段に変更する。

【0039】

上記図1を参照して説明したように、突っ込み型の運転者は、平均的な運転者に比べて、運転者のフットブレーキ操作によるいつもよく使う減速度が大きいため、減速制御の効果を向上させるべく、より大きな減速度が作用するように、最低速変速段（ガード値）を変更し、より低速段へのダウンシフト制御が可能になるようにしている。

40

【0040】

また、ステップS4において、制御回路130は、第二に、ダウンシフト制御で使用することのできる最低速変速段を、その最低速変速段による減速度が、上記ステップS3で求められたフットブレーキ操作による減速度の統計処理の結果の値を超えない値に変更する。上記図3を参照して説明したように、運転者のフットブレーキ操作によるいつもよく使う減速度よりも大きな減速度をダウンシフト制御により与えると、運転者はフットブレーキ操作を行う必要性がなくなり、制御に依存してしまうためである。ステップS4の次に、ステップS5が行われる。

【0041】

50

## [ステップ S 5]

ステップ S 5において、制御回路 130 は、現在、前方に車両がいるか否かを判定する。具体的には、制御回路 130 では、車間距離計測部 100 から現時点に入力した車間距離を示す信号に基づいて、自車と前方の車両との車間距離が所定値以下であるか否かが判定される。ステップ S 5 の結果、前方に車両がいると判定されれば、ステップ S 6 に進む。一方、前方に車両がいると判定されなければ、本制御フローはリターンされる。

## 【0042】

## [ステップ S 6]

ステップ S 6において、制御回路 130 は、現在、追従制御（ダウンシフト制御）の開始許可領域であるか否かを判定する。このままでは、自車が前車に追いついてしまうため、減速する必要があるか否かを判定する。ステップ S 6 の判定の結果、制御開始許可領域に入っていると判定された場合には、ステップ S 7 に進み、そうでない場合には、本制御フローはリターンされる。

## 【0043】

ステップ S 6 では、具体的には、例えば、車間距離が予め設定された所定値（例えば 50 m）以下である場合、衝突時間（車間距離 / 相対車速）が予め設定された所定値（例えば 6 sec）以下である場合、又は、車間時間（車間距離 / 自車速）が予め設定された所定値（2 sec）以下である場合に、制御開始許可領域に入っていると判定されることができる。

## 【0044】

なお、図 4 は、衝突時間に基づいて制御開始許可領域を判定する場合の制御開始許可領域の一例を示すグラフである。同図に示すように、車間距離を横軸、相対車速を縦軸とした場合の傾きで示される衝突時間が所定値以上である場合に制御開始許可領域とされる。

## 【0045】

ステップ S 6 では、上記車間距離、衝突時間、及び車間時間の判定要素のうちの複数の判定要素の組み合わせに基づいて、制御開始許可領域であるか否かを判定することができる。

## 【0046】

## [ステップ S 7]

ステップ S 7 では、制御回路 130 により、スロットル開度センサ 114 からの信号に基づいて、アクセルが OFF の状態か否かが判定される。ステップ S 7 の結果、アクセルが OFF の状態であると判定されれば、ステップ S 8 に進む。一方、アクセルが OFF の状態であると判定されなければ、再度ステップ S 7 が実行される。

## 【0047】

## [ステップ S 8]

ステップ S 8 では、制御回路 130 により、ダウンシフト制御による目標変速段が求められる。目標変速段は、自車に対してその目標変速段へのダウンシフト制御が行われたときに、前方車両との関係が目標の車間距離や相対車速になるような変速段として求められる。

## 【0048】

目標変速段は、例えば予め ROM 133 に記憶された目標変速段マップ（図 5）を参照して求められる。図 5 に示すように、目標変速段は、自車と前方車両との相対車速 [ km / h ] と車間時間 [ sec ] に基づいて求められる。なお、ここで、車間時間は、上記の通り、車間距離 / 自車速である。

## 【0049】

図 5 において、例えば、相対車速が 15 [ km / h ] であって、車間時間が 1.2 [ sec ] であるときの目標変速段は 5 速である。自車と前方車両との関係が安全な相対車速や車間距離に近づく程、目標変速段は、高速段側に（減速しないように）設定される。即ち、目標変速段は、自車と前方車両との距離が十分に確保される程、図 5 の目標変速段マップの右上側のより高速段として求められ、自車と前方車両とが接近している程、同目標

10

20

30

40

50

変速段マップの左下側のより低速段として求められる。ステップS 8の次に、ステップS 9が実行される。

【0050】

[ステップS 9]

ステップS 9では、制御回路130により、上記ステップS 8で求められた目標変速段が、最低速変速段以上の変速段であるか否かが判定される。即ち、目標変速段が最低速変速段と同じであるか、又は最低速段変速段よりも高速用の変速段であるか否かが判定される。その判定の結果、目標変速段が最低速変速段以上であると判定されれば、ステップS 11に進み、そうでない場合には、ステップS 10に進む。

【0051】

[ステップS 10]

ステップS 10では、制御回路130により、最低速変速段が目標変速段に設定される。ステップS 10の次にステップS 11が行われる。

【0052】

[ステップS 11]

ステップS 11では、制御回路130により、ダウンシフト制御が実行される。これにより、目標変速段への変速が実行され、目標変速段に対応する減速度が車両に作用する。

【0053】

以上に述べた本実施形態によれば、以下の効果を奏することができる。

【0054】

本実施形態では、運転者の運転操作による減速特性（減速の仕方・態様）を判定する減速特性判別手段118を備え、減速特性判別手段118により運転者の減速特性が平均的な運転者よりも突っ込み型（アクセルOFFタイミング又はフットブレーキ操作タイミングが遅い、短時間のフットブレーキ操作によって大きな減速度を出すなどの特徴を有する型）であると判定された場合には、走行環境パラメータ（本実施形態では、前車との相対的な位置関係）に基づいて車両の減速度を増加させる制御により作用させることが可能な減速度の最大値（ガード値：最低速変速段）を、運転者のフットブレーキ操作によるいつもよく使う減速度を超えない程度に大きくする（より減速させる）ように変更する。

【0055】

これにより、減速特性の異なる運転者に対しても、制御への依存を抑制しつつ、制御の効果を最大限に発揮できるように減速度の設定を行うことができる。その結果、運転者の負荷軽減、安全性の向上につながる。

【0056】

突っ込み型の運転者は、アクセルOFFタイミング又はフットブレーキ操作のタイミングが遅いため、その分、走行環境パラメータに基づく減速制御により作用させる目標減速度は大きく（目標変速段は低速段に）なる。誰に対しても、その突っ込み型の運転者でも満足できる大きな減速度（図3の符号203）が出るように最低速変速段（ガード値）をより低速段側に設定すると、平均的な運転者は、だんだん減速制御に慣れてしまいフットブレーキ操作を行わなくなる（図3において、平均的な運転者に対して符号103の減速度を作用させることを許可すると、ブレーキ操作104を行わなくなる）傾向にある。そこで、本実施形態では、運転者の運転操作による減速特性に基づいて、減速制御による最大減速度（ガード値）を設定するとともに、その減速制御による最大減速度は、運転者のブレーキ操作によるいつもよく使う減速度を越えないように設定する。

【0057】

なお、上記第1実施形態において、運転者の運転指向（特開2005-147309号公報参照）がスポーツ走行指向であると判定された場合には、ノーマル走行指向の場合に比べて、上記ステップS 1の運転者の減速特性判定において、突っ込み型と判定されるための閾値が変更されることができる。その閾値の変更は、スポーツ走行指向である場合には、ノーマル走行指向である場合に比べて、運転者の運転操作（フットブレーキ操作）が同じ場合であっても、突っ込み型と判定され難くなるように行われる。仮に上記閾値の変

10

20

30

40

50

更が行われない場合には、もともと減速特性が平均的な人がたまたまスポーツ走行指向の運転を行い、その運転のために、突っ込み型と誤って判定される場合があり、その場合には、最低速変速段（ガード値）がより低速用の変速段に変更され、その後に、その運転者の運転指向がスポーツ走行指向からノーマル走行指向に戻った場合には、制御に依存し易くなり、フットブレーキ操作を怠る可能性があるためである。

**【 0 0 5 8 】**

（第1実施形態の第1変形例）

図6を参照して、上記第1実施形態の第1変形例について説明する。

**【 0 0 5 9 】**

上記第1実施形態では、予め設定された平均的な運転者の減速特性に比べて、突っ込み型であると判定された場合に、その運転者のフットブレーキ操作によるいつもよく使う減速度の値を超えない範囲で、最低速変速段（ガード値）が相対的に低速側の変速段に変更されていた。

10

**【 0 0 6 0 】**

これに対して、本変形例では、予め設定された平均的な運転者の減速特性に比べて、手前型（突っ込み型とは逆に、平均的な運転者よりもアクセルOFFタイミング又はフットブレーキ操作タイミングが早い、長時間のフットブレーキ操作により必要な減速を行うなどの特徴を有する型）と判定された場合（ステップSA12-Y）には、その運転者のフットブレーキ操作によるいつもよく使う減速度（ステップSA13）の値を超えない範囲で、最低速変速段（ガード値）が、平均的な運転者のものよりも相対的に高速側の変速段に変更されることができる（ステップSA14）。

20

**【 0 0 6 1 】**

また、上記第1実施形態では、減速特性は、平均的な人と突っ込み型の人の2段階で説明したが、2段階に限定されず、3段階以上であってもよい。例えば、同じ突っ込み型であっても、その運転操作（例えばフットブレーキタイミングの遅さ）の違いにより、突っ込み型のレベルを複数設け、そのレベルに応じて、最低速変速段を変更してもよい。

**【 0 0 6 2 】**

（第1実施形態の第2変形例）

上記第1実施形態では、走行環境パラメータによる減速制御が追従制御である場合について説明した。本発明は、追従制御に限定されず他の走行環境パラメータ、例えば前方のコーナの曲がり度合い（コーナの曲率又はコーナ半径を含む）に基づく減速制御に対しても適用可能である。コーナ制御の場合には、突っ込み型の判断は、アクセルOFF又はフットブレーキONの地点とコーナまでの距離や、フットブレーキの操作時間、または、フットブレーキにより発生させる減速度の大きさなどにより行うことができる。

30

**【 0 0 6 3 】**

（第1実施形態の第3変形例）

上記第1実施形態において、走行環境パラメータに基づく減速制御は、有段の自動変速機10の変速段の制御によって行なわれるとして説明したが、これに代えて、CVTの変速比の制御が行われることができる。

**【 0 0 6 4 】**

（第1実施形態の第4変形例）

上記第1実施形態において、走行環境パラメータに基づく減速制御は、自動変速機の変速制御のみによって行なわれたが、これに代えて、自動変速機とブレーキの協調制御により行なわれることができる。この場合、自動変速機10の変速制御のみならず、ブレーキ装置200のフィードバック制御がブレーキ制御回路230により実行される。ブレーキのフィードバック制御とは、目標減速度と車両の実減速度との偏差に応じてブレーキ力を制御することを意味する。本変形例において、運転者の減速特性に応じて変更されるのは、自動変速機とブレーキの協調制御により車両に作用させることのできる減速度（目標減速度）の最大値である。

40

**【 0 0 6 5 】**

50

ブレーキのフィードバック制御は、ダウンシフト指令が出力された場所にて開始される。即ち、目標減速度を示す信号がブレーキ制動力信号SG1として制御回路130からブレーキ制動力信号線L1を介してブレーキ制御回路230に出力される。ブレーキ制御回路230は、制御回路130から入力したブレーキ制動力信号SG1に基づいて、ブレーキ制御信号SG2を生成し、そのブレーキ制御信号SG2を油圧制御回路220に出力する。

【0066】

油圧制御回路220は、ブレーキ制御信号SG2に基づいて、制動装置208、209、210、211に供給する油圧を制御することで、ブレーキ制御信号SG2に含まれる指示通りのブレーキ力を発生させる。

10

【0067】

ブレーキ装置200のフィードバック制御において、目標値は目標減速度であり、制御量は車両の実減速度であり、制御対象はブレーキ（制動装置208、209、210、211）であり、操作量はブレーキ制御量であり、外乱は主として自動変速機10の変速による減速度である。車両の実減速度は、加速度センサ90等により検出される。

【0068】

即ち、ブレーキ装置200では、車両の実減速度が目標減速度となるように、ブレーキ制動力（ブレーキ制御量）が制御される。即ち、ブレーキ制御量は、車両に目標減速度を生じさせるに際して、自動変速機10の変速による減速度では不足する分の減速度を生じさせるように設定される。

20

【0069】

なお、上記第4変形例におけるブレーキ制御は、上記ブレーキに代えて、パワートレオン系に設けたMG装置による回生ブレーキなどの他の、車両に制動力を生じさせる制動装置を用いても可能である。

【0070】

（第1実施形態の第5変形例）

上記第1実施形態では、ステップS4において、最低速変速段（ガード値）を変更したが、本変形例では、変速段決定マップそのものを変更してもよい。即ち、この場合、ガード値がマップに反映された変速段決定マップ（例えば、ガード値が4速変速段である場合、図5のマップ内の3速以下が4速になっているマップ）を使用し、運転者の減速特性に応じて、もともと運転者の減速特性に応じて変更されたガード値が反映されているマップを切り替えることができる。

30

【0071】

更に、上記においては、車両が減速すべき量を示す減速度は、減速加速度（G）を用いて説明したが、減速トルクをベースに制御を行うことも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】本発明の車両の減速制御装置の第1実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図2】本発明の車両の減速制御装置の第1実施形態の概略構成図である。

40

【図3】本発明の車両の減速制御装置の第1実施形態の考え方を説明するための模式図である。

【図4】本発明の車両の減速制御装置の第1実施形態の制御開始許可領域を説明するための図である。

【図5】本発明の車両の減速制御装置の第1実施形態における目標変速段マップを示す図である。

【図6】本発明の車両の減速制御装置の第1実施形態の第1変形例の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0073】

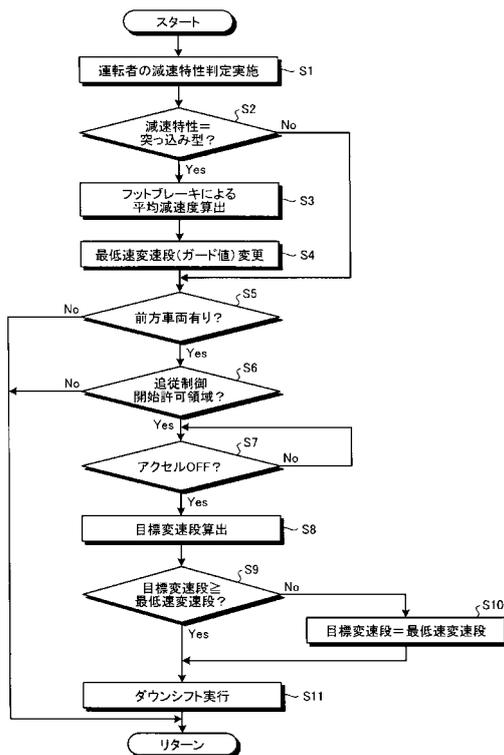
50

- 1 0 自動変速機
- 4 0 エンジン
- 9 0 加速度センサ
- 9 5 相対車速検出・推定部
- 1 0 0 車間距離計測部
- 1 0 1 平均的な人のブレーキによるいつもよく使う減速度
- 1 0 2 制御による減速度（ガード値）
- 1 0 3 制御による減速度（ガード値）
- 1 0 4 平均的な人によるブレーキ操作
- 1 1 4 スロットル開度センサ
- 1 1 5 ブレーキセンサ
- 1 1 6 エンジン回転数センサ
- 1 1 8 減速特性判別手段
- 1 1 9 アクセル開度センサ
- 1 2 2 車速センサ
- 1 2 3 シフトポジションセンサ
- 1 3 0 制御回路
- 1 3 1 CPU
- 1 3 3 ROM
- 2 0 0 ブレーキ装置
- 2 0 1 突っ込み型の人のブレーキによるいつもよく使う減速度
- 2 0 3 制御による減速度（ガード値）
- 2 0 4 突っ込み型の人のブレーキ操作
- 2 3 0 ブレーキ制御回路

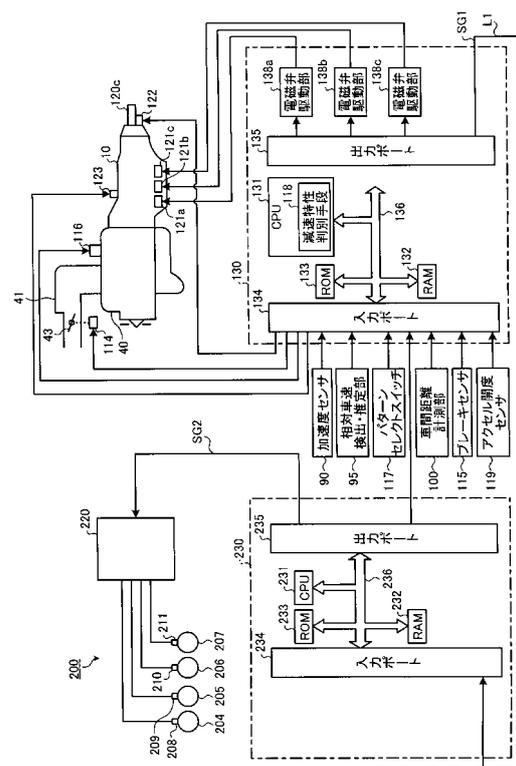
10

20

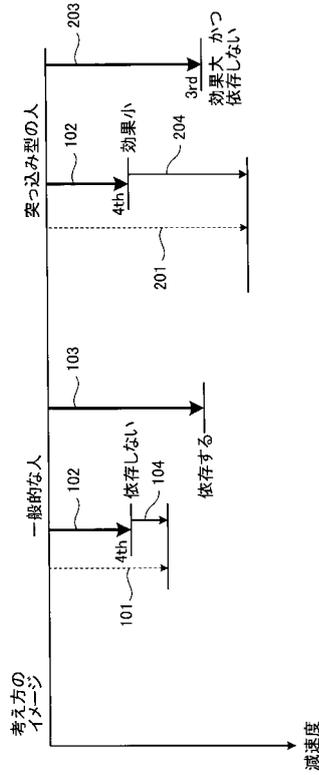
【図1】



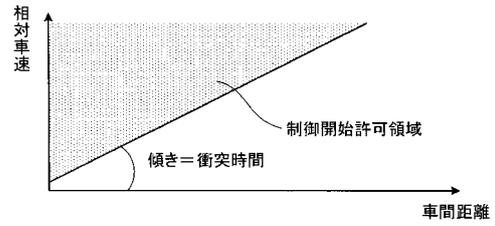
【図2】



【図3】



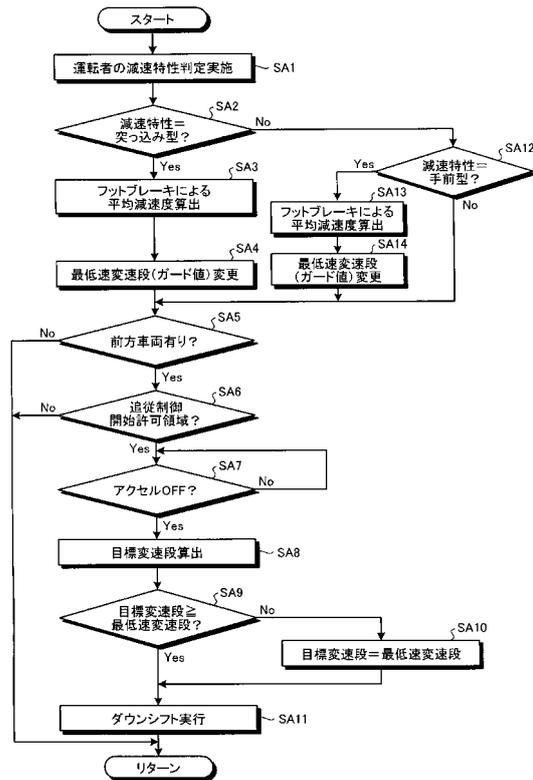
【図4】



【図5】

		車間時間(sec)			
		0~1.0	1.0~2.0	2.0~3.0	3.0~
相対車速 [km/h]	0~10	6th	6th	6th	6th
	10~20	4th	5th	5th	6th
	20~30	3rd	4th	4th	6th
	30~40	3rd	3rd	4th	6th
	40~	2nd	3rd	3rd	5th

【図6】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<b>B 6 0 W</b>	<b>10/04</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 K 41/00	3 0 1 A
<b>B 6 0 W</b>	<b>10/10</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 K 41/00	3 0 1 D
<b>B 6 0 W</b>	<b>10/18</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 K 41/00	3 0 1 F
<b>B 6 0 W</b>	<b>40/08</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 K 41/00	6 1 0 D
<b>F 1 6 H</b>	<b>59/48</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 K 41/00	6 1 2 D
<b>F 1 6 H</b>	<b>61/66</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 K 41/00	4 4 2
<b>F 1 6 H</b>	<b>61/68</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H 59:48	
			F 1 6 H 101:00	
			F 1 6 H 103:00	

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 2 2 0 5 5 ( J P , A )  
 特開平 1 1 - 3 4 8 7 4 6 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 1 - 2 0 6 0 9 7 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 5 - 1 2 6 0 6 0 ( J P , A )  
 特開平 1 0 - 1 0 9 5 6 5 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 2 - 0 5 9 8 2 0 ( J P , A )

## (58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

B 6 0 W 3 0 / 0 0  
 B 6 0 T 7 / 1 2  
 B 6 0 W 1 0 / 0 0  
 B 6 0 W 1 0 / 0 4  
 B 6 0 W 1 0 / 1 0  
 B 6 0 W 1 0 / 1 8  
 B 6 0 W 4 0 / 0 8  
 F 1 6 H 6 1 / 0 2  
 F 1 6 H 6 1 / 1 0  
 F 1 6 H 5 9 / 4 8  
 F 1 6 H 6 1 / 6 6  
 F 1 6 H 6 1 / 6 8