

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 8 月 23 日(23.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/111035 A1

- (51) 国際特許分類:
B60T 7/12 (2006.01) *B60T 8/172* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/000792
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 14 日(14.02.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 猪俣 亮(IN-OMATA, Ryo) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 小笠原特許事務所 (OGASAWARA PATENT OFFICE); 〒5640063 大阪府吹田市江坂町 1 丁目 2 3 番 101 号 大同生命江坂ビル 13 階 Osaka (JP).

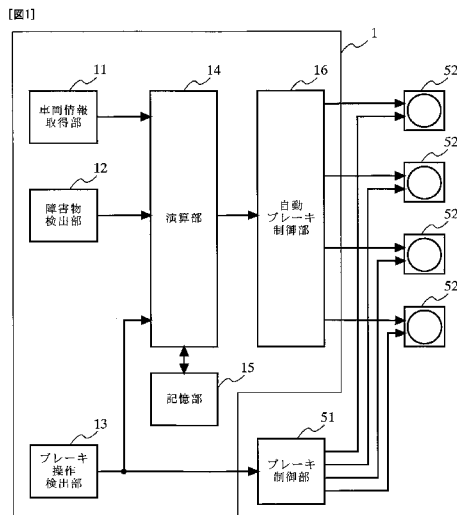
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: COLLISION AVOIDANCE BRAKING DEVICE AND COLLISION AVOIDANCE BRAKING METHOD

(54) 発明の名称: 衝突回避制動装置及び衝突回避制動方法



(57) Abstract: Provided is a collision avoidance braking device and a collision avoidance braking method in which the braking force and other parameters are controlled in an appropriate manner, taking the state of degradation of the brake pad into account, to avoid a collision between a vehicle and an obstacle with a high degree of accuracy. When the driver operates the brake, a computation unit (14) calculates the estimated friction coefficient μ on the basis of vehicle information and the brake hydraulic pressure obtained from a vehicle information obtaining unit (11) and a brake operation detector (13). Next, the computation unit (14) estimates the state of degradation of the brake pad from the estimated friction coefficient μ , and estimates the actual deceleration characteristics of the vehicle on the basis of the state of degradation of the brake pad. Next, the computation unit (14) calculates and stores a corrective value for causing the actual deceleration characteristics to conform to deceleration characteristics required by an automatic brake controller (16). Then, when there is a need for the vehicle to avoid an obstacle, the computation unit (14) uses the stored corrective value to correct the braking force presented by the automatic brake controller (16) to a brake actuator (52).

(57) 要約:

[続葉有]

- 11 Vehicle information obtaining unit
12 Obstacle detector
13 Brake operation detector
14 Computation unit
15 Storage unit
16 Automatic brake controller
51 Brake controller

WO 2012/111035 A1



ブレーキパッドの劣化状態を考慮して制動力等を適切に制御することで、車両と障害物との衝突を高精度で回避する衝突回避制動装置及び衝突回避制動方法を提供する。ドライバがブレーキ操作を行うと、演算部（１４）は、車両情報取得部（１１）及びブレーキ操作検出部（１３）から取得する車両情報及びブレーキ油圧に基づいて、推定摩擦係数 μ を算出する。次に、演算部（１４）は、推定摩擦係数 μ からブレーキパッドの劣化状態を推定し、このブレーキパッドの劣化状態に基づいて車両における実際の減速度特性を推定する。次に、演算部（１４）は、実際の減速度特性を自動ブレーキ制御部（１６）が要求する減速度特性に近づけるための補正値を算出して記憶する。そして、車両に障害物回避の必要が生じると、演算部（１４）は、記憶している補正値を用いて、自動ブレーキ制御部（１６）がブレーキアクチュエータ（５２）に与える制動力を補正する。

明 細 書

発明の名称： 衝突回避制動装置及び衝突回避制動方法

技術分野

[0001] 本発明は、衝突回避制動装置及び衝突回避制動方法に関し、より特定的には、車両に搭載され、車両の障害物への衝突回避を支援するためにブレーキを自動的に制御する装置、及びその装置が実行する方法に関する。

背景技術

[0002] 車両に搭載される安全装置の1つとして、車両の周囲にある障害物を認識して、走行する車両が障害物に衝突せずに回避できるようドライバの操作を支援する衝突回避制動装置が開発されている。例えば、特許文献1及び特許文献2を参照。

[0003] これらの従来の衝突回避制動装置では、車両に搭載された様々なセンサを用いて、制御に必要なパラメータを検出及び演算する。このパラメータとは、例えば車両の速度、車両の操舵角度、車両の重量、障害物までの距離、障害物の方向、路面の勾配、及び路面の摩擦係数等である。そして、衝突回避制動装置は、この検出及び演算によって得られたパラメータに基づいて、車両が障害物に衝突しないために必要なブレーキ操作の開始タイミング（以下、制動開始タイミングと記す）やブレーキの利き具合（以下、制動力と記す）を求め、ブレーキを自動的に制御する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-49932号公報

特許文献2：特開平5-294218号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 車両が障害物に衝突しないために必要な制動開始タイミングや制動力を決定する要因として、上述したパラメータ以外にブレーキバッド（又はブレー

キシュー)の状態がある。つまり、ブレーキパッド(又はブレーキシュー)は、ディスクロータ(又はブレーキドラム)との接触で制動力を生じさせるため、長期間の使用によって接触面が摩耗するといった経時劣化が生じる。このため、経時劣化が生じたブレーキパッドは、劣化がないブレーキパッドと比べて制動力が小さくなる(図4を参照)。従って、制動開始タイミングや制動力を決定するためのパラメータに、ブレーキパッドの劣化状態を含めるのが望ましい。

[0006] しかしながら、上記従来の衝突回避制動装置では、制動開始タイミングや制動力を決定するためのパラメータとして、ブレーキパッドの劣化状態を考慮していない。このため、従来の衝突回避制動装置では、ブレーキパッドの劣化が進んでいるような場合、演算で求められた制動開始タイミングや制動力では、車両が障害物との衝突を回避することができないということも考えられる。

[0007] それ故に、本発明の目的は、ブレーキパッドの劣化状態を考慮して、制動開始タイミングや制動力を適切に制御することで、車両が障害物に衝突することを回避できる、衝突回避制動装置及び衝突回避制動方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、自動ブレーキ制御を用いて車両の障害物への衝突回避を支援する衝突回避制動装置に向けられている。そして、上記目的を達成するために、本発明の衝突回避制動装置は、ドライバによるブレーキ操作を検出する検出部と、車両の減速度を少なくとも含んだ車両条件を取得する取得部と、ブレーキ操作検出時に取得された車両の減速度からブレーキパッドの劣化状態を推定し、自動ブレーキ制御実行時の車両の減速度をこの推定されたブレーキパッドの劣化状態に応じて補正する補正部とを備える。典型的には、検出部は、ブレーキ操作検出時のブレーキ油圧を取得する。また、補正部は、ブレーキ操作検出時に取得されたブレーキ油圧と車両の減速度との関係に基づいて、ブレーキパッドの劣化状態を推定する第1の推定部と、推定されたブ

レーキパッドの劣化状態に基づいて、現在の車両が持つ実際の減速度特性を推定する第2の推定部と、ブレーキ操作時の車両条件において、衝突回避のために車両に要求される減速度特性を算出する第1の算出部と、推定された実際の減速度特性と要求される減速度特性とが乖離している状態を解消させるための補正値を算出する第2の算出部と、補正値を用いて自動ブレーキ制御を実行する制御部とを備えている。

[0009] この構成により、衝突回避のために車両に要求される減速度特性と、劣化しているブレーキパッドによって実際に生じる減速度特性とが、乖離してしまう状況を改善することができる。

[0010] 本衝突回避制動装置では、補正部が、第2の算出部で算出される補正値を、ブレーキ操作時の車両条件によって区分した複数のクラスに分類して記憶する記憶部をさらに備え、制御部によって、衝突回避が要求される時、その時の車両条件に一致するクラスに分類されている補正値を記憶部から読み出し、読み出した補正値を用いて自動ブレーキ制御を実行することが望ましい。車両条件については、車両の速度、車両の重量、道路の勾配、車両の外気温、走行エリアの天候、ブレーキ操作頻度の少なくとも1つを区分することが好ましい。

[0011] このような構成では、車両の重量や道路の勾配等の車両条件に応じた複数の補正値を記憶しておくので、車両条件によってブレーキ油圧と減速度特性との関係が大きく変化した場合であっても、適切に自動ブレーキ制御を実行することができる。

[0012] また、本衝突回避制動装置の制御部が実行する自動ブレーキ制御は、第1の算出部で算出される要求される減速度特性を読み出した補正値で補正した減速度特性に応じて行われてもよいし、規定の制動開始タイミングを読み出した補正値で補正した制動開始タイミングで行われてもよいし、規定のがた詰め処理開始タイミングを読み出した補正値で補正したがた詰め処理開始タイミングで行われてよい。

[0013] いずれの方法で自動ブレーキ制御が実行されても、自動ブレーキ制御で発

揮される総合的制動力は実質的に同じとなり、衝突回避のために車両に要求される減速度特性と、劣化しているブレーキパッドによって実際に生じる減速度特性とが、乖離してしまう状況を改善することができる。

[0014] また、第1の推定部は、車両条件が所定の範囲を超えた場合、ブレーキパッドの劣化状態を推定しないように制御してもよい。

このように制御すれば、車両条件が極端な場合に、精度の低い補正値を算出してしまうことを防ぐことができる。

[0015] なお、第2の算出部は、所定の期間に算出された複数の補正値の平均値を求め、この平均値を自動ブレーキ制御に用いる補正値として設定してもよい。

このように設定すれば、ブレーキ操作が発生する度に算出される補正値が大きく変化するような不安定な車両走行状況下であっても、精度の高い衝突回避制動を提供することが可能となる。

[0016] また、本発明は、自動ブレーキ制御を用いて車両の障害物への衝突回避を支援する衝突回避制動装置が実行する衝突回避制動方法に向けられている。そして、上記目的を達成するために、本発明の衝突回避制動方法は、検出部が、ドライバによるブレーキ操作を検出するステップと、取得部が、車両の減速度を少なくとも含んだ車両条件を取得するステップと、演算部が、ブレーキ操作検出時に取得された車両の減速度からブレーキパッドの劣化状態を推定し、自動ブレーキ制御実行時の車両の減速度をその推定されたブレーキパッドの劣化状態に応じて補正するステップとを備える。典型的には、検出するステップは、ブレーキ操作検出時のブレーキ油圧を取得する。また、補正するステップは、演算部が、ブレーキ操作検出時に取得されたブレーキ油圧と車両の減速度との関係に基づいて、ブレーキパッドの劣化状態を推定するステップと、演算部が、推定されたブレーキパッドの劣化状態に基づいて、現在の車両が持つ実際の減速度特性を推定するステップと、演算部が、ブレーキ操作時の車両条件において、衝突回避のために車両に要求される減速度特性を算出するステップと、演算部が、推定された実際の減速度特性と要

求される減速度特性とが乖離している状態を解消させるための補正値を算出するステップと、制御部が、補正値を用いて自動ブレーキ制御を実行するステップとを備える。

[0017] なお、この本発明の衝突回避制動方法は、一連の処理手順をコンピュータに実行させるためのプログラムの形式で提供される。このプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体を介してコンピュータの記憶装置に導入されてもよいし、記録媒体上から直接実行されてもよい。この記録媒体は、ROMやRAMやフラッシュメモリ等の半導体メモリ、フレキシブルディスクやハードディスク等の磁気ディスクメモリ、CD-ROMやDVDやBD等の光ディスクメモリ、及びメモリカード等をいい、電話回線や搬送路等の通信媒体も含まれる。

発明の効果

[0018] 上記本発明の衝突回避制動装置及び衝突回避制動方法によれば、ブレーキパッドの劣化状態を考慮して、制動開始タイミングや制動力を常に適切に制御することができる。従って、障害物を回避できない状況を防ぐことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明の第1～第4の実施形態に係る衝突回避制動装置を含む車両ブレーキシステムの概略構成を示す図である。

[図2]図2は、第1、第3、及び第4の実施形態に係る衝突回避制動装置が行う補正値取得動作の処理手順を示すフローチャートである。

[図3]図3は、ブレーキ操作時における摩擦係数 μ の特性を示す図である。

[図4]図4は、ブレーキ油圧と減速度との関係を示す図である。

[図5]図5は、第1、第3、及び第4の実施形態の記憶部15にクラス毎に分類されて記憶される補正値の一例を概念的に示した図である。

[図6]図6は、第1～第4の実施形態に係る衝突回避制動装置が行う補正値反映動作の処理手順を示すフローチャートである。

[図7]図7は、第1の実施形態に係る衝突回避制動装置が行う補正値取得動作

の他の処理手順を示すフローチャートである。

[図8] 図8は、第2の実施形態に係る衝突回避制動装置が行う補正值取得動作の処理手順を示すフローチャートである。

[図9] 図9は、図8に示すステップS801の詳細な処理手順を示すフローチャートである。

[図10] 図10は、演算部14で求められる平均補正值の概念を示す図である。

[図11] 図11は、第2の実施形態の記憶部15に記憶されるクラス毎の補正值及び平均補正值の一例を概念的に示した図である。

[図12] 図12は、従来の衝突回避制動装置が行う自動ブレーキ制御(a)と本発明の第3の実施形態に係る衝突回避制動装置が行う自動ブレーキ制御(b)とにおける制動開始タイミングの違いを示す図である。

[図13] 図13は、従来の衝突回避制動装置が行う自動ブレーキ制御(a)と本発明の第4の実施形態に係る衝突回避制動装置が行う自動ブレーキ制御(b)とにおけるがた詰め処理開始タイミングの違いを示す図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の各実施形態について、図面を参照しながら説明する。

<第1の実施形態>

図1は、本発明の第1の実施形態に係る衝突回避制動装置を含む車両ブレーキシステムの概略構成を示す図である。図1に示す車両ブレーキシステムは、第1の実施形態に係る衝突回避制動装置と、ブレーキ制御部51と、4つのブレーキアクチュエータ52とを備える。この第1の実施形態に係る衝突回避制動装置は、車両情報取得部11、障害物検出部12、ブレーキ操作検出部13、演算部14、記憶部15、及び自動ブレーキ制御部16を含む。

[0021] まず、第1の実施形態に係る衝突回避制動装置の各構成を簡単に説明する。

車両情報取得部11は、各種センサやGPS等の情報取得機構を備えてお

り、車両の速度、車両の減速度、車両の重量、道路の勾配、車両の外気温、走行エリアの天候、ブレーキ操作頻度等の車両の条件（又は状態）に関する情報（以下、車両情報と記す）を取得する。例えば、車両の速度は、車速センサを用いて取得できる。車両の減速度は、減速センサを用いて取得できる。車両の重量は、サスペンションセンサの変位量から求められる。道路の勾配は、車速センサ及びジャイロセンサを用い、車輪速の微分値とセンサ値との差異から求められる。車両の外気温は、温度センサを用いて取得できる。走行エリアの天候は、GPSを介した気象情報やワイパーの作動状態から取得できる。ブレーキ操作頻度は、ストップランプの点灯状態から取得できる。この車両情報は、演算部14に出力される。

[0022] 障害物検出部12は、レーザレーダ、マイクロ波レーダ、ミリ波レーダ、又は超音波レーダ等を備えており、車両の周囲に存在する障害物を検出する。そして、障害物検出部12は、車両から障害物までの相対距離、車両と障害物との相対速度、及び障害物が存在する方向等の情報（以下、障害物情報と記す）を取得する。例えば、障害物情報は、車両から周囲に向けてレーダ波を発信し、このレーダ波が障害物に当たって車両に戻ってくる反射波を受信することで取得できる。この障害物情報は、演算部14に出力される。

[0023] ブレーキ操作検出部13は、ペダルセンサや油圧センサ等を備えており、ドライバによるブレーキ操作、つまりブレーキペダル踏み込みの有無、及びブレーキペダルの踏み込み量に応じたブレーキ油圧の情報（以下、ブレーキ情報と記す）を取得する。このブレーキ情報は、演算部14及びブレーキ制御部51に出力される。

[0024] 演算部14は、車両情報取得部11から車両情報を、障害物検出部12から障害物情報を、及びブレーキ操作検出部13からブレーキ情報をそれぞれ入力し、各情報に基づいて必要な演算を行う。この演算部14は、車両が通常走行中であると判断した場合には、所定のタイミングで演算される補正値を記憶部15に逐次記憶し、車両が障害物との衝突を回避する必要があると判断した場合には、記憶部15にすでに記憶されている補正値に基づいて、

自動ブレーキ制御部 16 へ適切な指示を与える。

[0025] 記憶部 15 は、自動ブレーキ制御部 16 が行う自動ブレーキ制御によって生じる制動力を補正するための補正值を記憶する。この補正值は、車両情報に含まれる複数の情報について所定の車両条件によって予め区分された、複数のクラスのそれぞれに対応して記憶されている。この複数のクラスの詳細については、後述する。

[0026] 自動ブレーキ制御部 16 は、演算部 14 によって車両が障害物との衝突を回避する必要があると判断された場合、その時点での車両条件において衝突回避のために要求される減速度特性を算出し、算出した減速度特性を演算部 14 から与えられる補正值で補正する。そして、自動ブレーキ制御部 16 は、補正した要求減速度特性に従って、車両の四輪に設けられたブレーキアクチュエータ 52 で発生させる制動力を制御する。この制御は、ドライバの意思に従ったブレーキ操作とは独立して行われる。なお、ドライバの意思に従ったブレーキ操作に応じたブレーキアクチュエータ 52 の制動力の制御は、ブレーキ制御部 51 を介して行われる。

[0027] 次に、上記構成による第 1 の実施形態に係る衝突回避制動装置で行われる衝突回避制動手法を、図 2 ～図 6 をさらに参照して説明する。

図 2 は、第 1 の実施形態に係る衝突回避制動装置が行う補正值取得動作の処理手順を示すフローチャートである。図 3 は、ブレーキ操作時における摩擦係数 μ の特性を示す図である。図 4 は、ブレーキ油圧と減速度との関係を示す図である。図 5 は、記憶部 15 に記憶されるクラス毎の補正值の一例を概念的に示した図である。図 6 は、第 1 の実施形態に係る衝突回避制動装置が行う補正值反映動作の処理手順を示すフローチャートである。

[0028] 本発明の衝突回避制動装置では、補正值取得動作及び補正值反映動作が行われる。

補正值取得動作は、車両の周囲に障害物が存在しない通常走行中におけるドライバのブレーキ操作時に行われる動作であり、ブレーキパッドの劣化状態を推定し、この推定した劣化状態に基づいて車両の減速度特性に関わる補

正值を求め、この求めた補正值を車両情報に関連付けてクラス毎に記憶する。

補正值反映動作は、車両の周囲に障害物が存在していて車両が障害物を回避する必要が生じた時に行われる動作であり、その時の車両条件と一致するクラスに関連付けて記憶されている補正值を用いて、自動ブレーキ制御において要求される減速度特性を補正する。

以下、この補正值取得動作及び補正值反映動作について説明する。

[0029] 1. 補正值取得動作

図2において、補正值取得動作は、イグニッションボタンがONされる等によって車両が始動することで開始される。車両の始動後、ブレーキ操作検出部13は、ドライバによって行われるブレーキ操作を検出する（ステップS201）。このステップS201においてブレーキ操作が検出された場合、車両情報取得部11は、検出時の車両情報を取得する（ステップS202）。また、ブレーキ操作検出部13は、検出時のブレーキ油圧を取得する（ステップS203）。

[0030] 車両情報及びブレーキ油圧を取得すると、演算部14は、下記の数式に従って、推定摩擦係数 μ を算出する（ステップS204）。この数式において、 G は車両の減速度、 L は車両の重量、 R はタイヤ半径、 P はブレーキ油圧、 A は W/C 面積、及び r は制動有効半径である。

$$\mu = G \times L \times R / (2 \times P \times A \times r)$$

この推定摩擦係数 μ は、図3に示すように所定の時間が経過すればある値に収束する特性を有する。従って、安定した推定摩擦係数 μ を得るために、ブレーキ操作の発生から所定の時間が経過した期間 X 内において変動幅 Y を持つ推定摩擦係数 μ を求める（ステップS205；Yes）。なお、推定摩擦係数 μ が、ブレーキ操作の発生から所定の時間が経過した期間 X 内において変動幅 Y を持たない場合には（ステップS205；No）、安定した推定摩擦係数 μ を得られないと判断されて補正值は算出されない。

[0031] 次に、演算部14は、算出された推定摩擦係数 μ からブレーキパッドの劣

化状態を推定する（ステップS 2 0 6）。つまり、演算部 1 4 は、推定摩擦係数 μ が大きいほど劣化がない又は劣化が少ないブレーキパッドであると判断する。図 3 の例では、劣化がないブレーキパッド（新品）及び劣化があるブレーキパッド（劣化品）に関する摩擦係数 μ の特性を示している。

[0032] 次に、演算部 1 4 は、推定したブレーキパッドの劣化状態に基づいて、現在の車両条件において車両が持つ実際の減速度特性を推定する（ステップS 2 0 7）。ここで、ブレーキ油圧と減速度との関係は、ブレーキ油圧の昇圧勾配が線形に変化する範囲においては図 4 に示す特性を有する。すなわち、ブレーキ油圧が同じ場合、ブレーキパッドが劣化している時（劣化品）の減速度は、ブレーキパッドが劣化していない時（新品）の減速度に対して比例的に小さくなる。そこで、現在のブレーキパッドの劣化状態に合った車両の実際の減速度特性を、図 4 に示す関係から推定する。

[0033] そして、演算部 1 4 は、障害物との衝突を回避する際に、車両に要求される減速度特性を補正する補正値を算出する（ステップS 2 0 8）。この補正値は、衝突回避制動時において、自動ブレーキ制御部 1 6 がブレーキアクチュエータ 5 2 を制動することで得られる車両の実際の減速度特性が、ブレーキパッドの劣化が原因で要求される減速度特性と乖離してしまうことを防ぐためのものである。すなわち、この補正値は、実際の減速度特性と要求される減速度特性との乖離を解消させるために、要求される減速度特性を良くする方向に補正するものである。

[0034] 上述した推定摩擦係数 μ の変化特性（図 3）やブレーキ油圧－減速度特性（図 4）は、車両の重量や道路の勾配等によって大きく変化する。このため、演算部 1 4 は、車両条件が異なる複数のクラスについて、補正値をそれぞれ算出する。この複数のクラス毎に算出された複数の補正値は、各クラスの車両情報と共に分類されて記憶部 1 5 に記憶される（ステップS 2 0 9）。図 5 は、記憶部 1 5 にクラス毎に分類されて記憶される補正値の一例を概念的に示した図である。

[0035] 上述したステップS 2 0 1～S 2 0 9 の処理は、イグニッションボタンが

OFFされる等によって車両がエンジン停止するまで繰り返行われる（ステップS210）。この繰り返行われる補正值取得動作によって、通常走行中に実際のブレーキパッドの劣化状態に対応した補正值を、車両の様々な車両条件に関して区分したクラス毎に取得することができる。

[0036] なお、補正值取得動作を繰り返行うことにより、すでに補正值を記憶部15に記憶しているクラスについて再び補正值の算出が行われる場合もある。この場合には、本第1の実施形態では、常に最新の補正值が算出される度に該当するクラスの補正值を上書きで更新することを行う。

[0037] 2. 補正值反映動作

上述した補正值取得動作と並行して行われるのが、この補正值反映動作である。

図6において、この補正值反映動作は、障害物検出部12において車両の周囲に存在する障害物が検出されると開始される。障害物が検出されると、車両情報取得部11は、障害物検出時の車両情報を取得する（ステップS601）。演算部14は、障害物検出部12から与えられる障害物情報及び車両情報取得部11から与えられる車両情報を解析し、車両が障害物に衝突する可能性を示した衝突危険度を算出する（ステップS602）。そして、演算部14は、算出した衝突危険度が所定値以上であるか否かを判断する（ステップS603）。

[0038] 上記ステップS603において衝突危険度が所定値以上であると判断した場合、演算部14は、記憶部15に記憶されている複数のクラスの中から、上記ステップS601で取得した車両情報に含まれる車両条件に一致する車両条件を持つクラスを、1つ選定する（ステップS604）。ステップS604でクラスが選定されると、演算部14は、この選定されたクラスの補正值を記憶部15から読み出す（ステップS606）。そして、演算部14は、読み出した補正值に従って要求する減速度特性を補正するように自動ブレーキ制御部16に指示する（ステップS607）。そして、自動ブレーキ制御部16は、補正後の要求減速度特性に従ってブレーキアクチュエータ52

の制動力を制御する（ステップS 6 0 8）。これにより、自動ブレーキ制御部 1 6 によって要求される減速度特性と略一致した減速度特性を、車両に持たせることができる。

[0039] なお、上記ステップS 6 0 4 で選定したクラスに補正值がまだ記憶されていない場合には、補正值を用いた制動力の補正が行われることなく補正值反映動作が終了し（ステップS 6 0 5 ; N o）、自動ブレーキ制御部 1 6 によって通常の自動ブレーキ制御が実施される。

[0040] 以上のように、本発明の第 1 の実施形態に係る衝突回避制動装置によれば、通常走行中に実際のブレーキパッドの劣化状態に応じた補正值を算出しておき、車両と障害物との衝突を回避すべき場面では、自動ブレーキ制御にこの算出された補正值を反映させる。これにより、自動ブレーキ制御部 1 6 で要求される減速度特性と、劣化しているブレーキパッドによって実際に生じる減速度特性とが、乖離してしまう状況を改善することができる。従って、本衝突回避制動装置は、常に最適な制動力をブレーキアクチュエータ 5 2 に与えることができ、それにより車両の障害物回避の精度を向上させることが可能となる。

[0041] なお、上記第 1 の実施形態では、ドライバによってブレーキ操作された場合、車両がどのような条件に置かれていても常に補正值取得動作を実行する場合を説明した。

しかし、車両条件が極端な場合、例えば乗員数及び荷物が多く車両重量が非常に重い時、急な道路勾配で四輪の制動力バランスが悪い時、ブレーキ操作の頻度が高くブレーキパッドの温度が極端に高くなっている時、気温や天候が悪化して路面の摩擦係数が極端に変化している時等には、精度の高い補正值を算出することは困難であると言える。従って、図 7 に示すように、図 2 のステップS 2 0 2 とステップS 2 0 3 との間にステップS 7 0 1 及びS 7 0 2 を挿入して、高精度の補正值が得られないと判断される場面では補正值取得動作を行わないようにしてもよい。

[0042] <第 2 の実施形態>

上記第 1 の実施形態では、ドライバが行うブレーキ操作に応じてその都度算出される補正值（図 2：ステップ S 208）は、記憶部 15 の該当するクラスに上書きで記憶される（図 2：ステップ S 209）。従って、記憶部 15 に記憶される補正值は、最新の補正值が 1 つだけである（図 5 を参照）。

ところが、現実には、補正值取得動作を行う時のブレーキパッドの温度、濡れ具合、及び錆の付着量等によって推定されるブレーキパッドの劣化状態の良し悪しがばらつくことが考えられる。従って、最新のブレーキ操作で算出される補正值に基づくだけでは、実際に障害物を回避することができない場合も考えられ得る。

そこで、本第 2 の実施形態では、車両による障害物回避の精度をより向上させる補正值の算出方法を説明する。

[0043] 本発明の第 2 の実施形態に係る衝突回避制動装置を含む車両ブレーキシステムの概略構成は、図 1 に示した第 1 の実施形態に係る衝突回避制動装置と同様である。ただし、この第 2 の実施形態に係る衝突回避制動装置では、演算部 14 の処理及び記憶部 15 の記憶内容が第 1 の実施形態に係る衝突回避制動装置と若干異なる。

以下、この異なる処理を中心に、第 2 の実施形態に係る衝突回避制動装置を説明する。

[0044] 図 8 は、第 2 の実施形態に係る衝突回避制動装置が行う補正值取得動作の処理手順を示すフローチャートである。補正值取得動作については、上記第 1 の実施形態で説明したとおりであり、本第 2 の実施形態においては、図 8 のステップ S 801 の補正值記憶処理が図 2 と異なる。この図 8 におけるステップ S 801 の詳細な処理は、図 9 のフローチャートに示される。

[0045] 図 9 において、演算部 14 は、まず、記憶部 15 におけるブレーキ操作時の車両条件に該当するクラスに、図 8 のステップ S 208 で算出した補正值を記憶する（ステップ S 901）。このとき、演算部 14 は、すでに記憶されている前回算出した補正值を消去することなく、今回算出した補正值を記憶部 15 に追記する。次に、演算部 14 は、補正值を追記したクラスの全て

の補正值から所定の期間に記憶された複数の補正值を、記憶部 15 から読み出して、この複数の補正值を平均した平均補正值を求める（ステップ S 902）。図 10 に、演算部 14 で求められる平均補正值の概念を示す。なお、所定の期間の長さは、ブレーキパッドの材質や耐久力等に応じて任意に設定すればよい。

[0046] 上記ステップ S 902 において、今回の平均補正值が求まると、演算部 14 は、過去の平均補正值が記憶部 15 にすでに記憶されているかを確認する（ステップ S 903）。そして、ステップ S 903 での確認の結果、過去の平均補正值が記憶されている場合、演算部 14 は、過去の平均補正值と今回の平均補正值との差分を求める（ステップ S 904、図 10）。なお、ステップ S 903 での確認の結果、過去の平均補正值が記憶されていない場合には、演算部 14 は、今回の平均補正值を新たに記憶部 15 に記憶する（ステップ S 908）。

[0047] 次に、演算部 14 は、上記ステップ S 904 で求められた差分が予め定めた閾値以上か否かを判断する（ステップ S 905）。このステップ S 905 で差分が閾値以上であると判断されると、演算部 14 は、今回の平均補正值を記憶部 15 に上書きで記憶する（ステップ S 908）。一方、このステップ S 905 で差分が閾値以上でないと判断されると、演算部 14 は、補正值を追記したクラス以外の他のクラスについても、以前に行った差分が閾値以上か否かについての結果を確認し、差分が閾値以上となったクラスが全クラスの半数を超えるか否かを判断する（ステップ S 906）。

[0048] 上記ステップ S 906 で差分が閾値以上となったクラスが全クラスの半数を超えると判断されると、演算部 14 は、補正值を追記したクラスで求めた今回の平均補正值を記憶部 15 に上書きで記憶する（ステップ S 908）。しかし、ステップ S 906 で差分が閾値以上となったクラスが全クラスの半数に満たないと判断されると、演算部 14 は、今回の平均補正值を記憶部 15 に記憶せずに過去の平均補正值をそのまま保持する（ステップ S 907）。

[0049] 図 1 1 は、記憶部 1 5 に記憶されるクラス毎の補正值及び平均補正值の一例を概念的に示した図である。この図 1 1 に示すように、第 2 の実施形態に係る衝突回避制動装置では、各クラスについて補正值が算出される度に補正值を追記していくと共に、求められた平均補正值も記憶される。なお、記憶した補正值の保持期間は、予め定めてあってもよいし（例えば、1 ヶ月や 1 年）、定めていなくてもよい。

[0050] なお、第 2 の実施形態に係る衝突回避制動装置が行う補正值反映動作は、上記第 1 の実施形態で説明した図 6 のフローチャートにおいて、演算部 1 4 が、選定されたクラスの平均補正值を記憶部 1 5 から読み出し（図 6 のステップ S 6 0 6）、読み出した平均補正值に従って要求する減速度特性を補正するように自動ブレーキ制御部 1 6 に指示することになる（図 6 のステップ S 6 0 7）。

[0051] 以上のように、本発明の第 2 の実施形態に係る衝突回避制動装置によれば、ブレーキパッドの劣化状態の変化推移を考慮した平均補正值を用いて、自動ブレーキ制御が要求する減速度特性を補正する。これにより、ブレーキ操作が発生する度に算出される補正值が大きく変化するような不安定な車両走行状況下であっても、精度の高い衝突回避制動を提供することが可能となる。

[0052] <第 3 の実施形態>

上記第 1 及び第 2 の実施形態では、自動ブレーキ制御部 1 6 で要求される減速度特性と劣化しているブレーキパッドによって実際に発生する減速度特性との乖離状態を改善するために、ドライバのブレーキ操作から推定されるブレーキパッドの劣化状態に基づいて、自動ブレーキ制御部 1 6 が要求する減速度特性を補正する、換言すればブレーキアクチュエータ 5 2 の制動力を制御する手法を説明した。すなわち、ブレーキパッドの劣化に伴ってブレーキの利きを良くする手法である。

[0053] これに対して、本第 3 の実施形態では、ブレーキパッドの劣化状態に基づいて、ブレーキアクチュエータ 5 2 の制動タイミングを制御する手法を説明

する。すなわち、ブレーキパッドの劣化に伴ってブレーキの利き始めを早くする手法である。

[0054] 本発明の第3の実施形態に係る衝突回避制動装置を含む車両ブレーキシステムの概略構成は、図1に示した第1の実施形態に係る衝突回避制動装置と同様である。ただし、この第3の実施形態に係る衝突回避制動装置では、演算部14の処理が第1の実施形態に係る衝突回避制動装置と異なる。

以下、この異なる処理を中心に、第3の実施形態に係る衝突回避制動装置を説明する。

[0055] 本第3の実施形態に係る衝突回避制動装置では、上述した補正值反映動作（図6）におけるステップS607の処理が異なる。具体的には、演算部14は、ステップS604において選定されたクラスの補正值を記憶部15から読み出す（ステップS606）。そして、演算部14は、この読み出した補正值を自動ブレーキ制御部16に出力し、補正值に従ってブレーキアクチュエータ52に与える制動開始タイミングを早めるように、自動ブレーキ制御部16に指示する（ステップS607）。

[0056] 図12に、従来の自動ブレーキ制御（a）と本発明の自動ブレーキ制御（b）とにおける制動開始タイミングの違いを示す。

図12に示すように、第3の実施形態に係る衝突回避制動装置では、ブレーキパッドの劣化状態に基づいて算出される補正值で、ブレーキアクチュエータ52の制動開始タイミングを早めている。従って、この制御によれば、ブレーキアクチュエータ52の制動力を強くしなくても、ブレーキONからブレーキOFFまでの総合的制動力は、ブレーキアクチュエータ52の制動力を強くした場合と実質的に同等にすることができる。

[0057] 以上のように、本発明の第3の実施形態に係る衝突回避制動装置によれば、ブレーキパッドの劣化状態に応じた補正值を用いて、自動ブレーキ制御の制動開始タイミングを補正する。これにより、自動ブレーキ制御部16で要求される減速度と、劣化しているブレーキパッドによって実際に生じる減速度とが、乖離している状況を改善することができる。

[0058] なお、上記第3の実施形態では、補正值に基づいて自動ブレーキ制御の制動開始タイミングだけを補正する例を説明した。しかし、この第3の実施形態の自動ブレーキ制御の制動開始タイミングの補正は、上記第1及び第2の実施形態で説明した要求減速度特性の補正、つまり自動ブレーキ制御の制動力の補正と組み合わせて行うようにしてもよい。

[0059] また、上記第3の実施形態では、逐次値が変化する補正值に応じて自動ブレーキ制御の制動開始タイミングも逐次変化させることを前提に説明した。しかし、演算部14が、ブレーキパッドが劣化しているか否かを判断して、劣化していると判断した場合に自動ブレーキ制御の制動開始タイミングを所定時間だけ早めるように制御を行ってもよい。この場合、ブレーキパッドが劣化しているか否かの判断は、上記第2の実施形態のステップS906（図9）において、記憶部15に記憶されている全クラスの半数について差分が閾値以上であるか否かで行うこと等が考えられる。

[0060] <第4の実施形態>

一般に、自動ブレーキ制御が行われる直前には、ブレーキパッドとディスクロータとを減速度が生じない程度に接触させ、両者の間に存在するクリアランスを埋めて自動ブレーキ制御時における減速度応答性を向上させる「がた詰め」と呼ばれる処理が行われる。通常、このがた詰め処理は、クリアランスを埋めるために要求される時間を超えて継続して行う必要はない。しかしながら、ブレーキパッドが劣化した状態においては、がた詰め処理を長く行うことでブレーキパッドの温度を上昇させる効果やディスクロータに付着した錆を擦り落とす効果が期待され、ブレーキパッドの利きを向上させると考えられる。

[0061] そこで、本第4の実施形態では、ブレーキパッドの劣化状態に基づいて、がた詰め処理を開始するタイミングを制御する手法を説明する。

[0062] 本発明の第4の実施形態に係る衝突回避制動装置を含む車両ブレーキシステムの概略構成は、図1に示した第1の実施形態に係る衝突回避制動装置と同様である。ただし、この第4の実施形態に係る衝突回避制動装置では、演

算部 14 の処理が第 1 の実施形態に係る衝突回避制動装置と異なる。

以下、この異なる処理を中心に、第 4 の実施形態に係る衝突回避制動装置を説明する。

[0063] 本第 4 の実施形態に係る衝突回避制動装置では、上述した補正值反映動作（図 6）におけるステップ S 607 の処理が異なる。具体的には、演算部 14 は、ステップ S 604 において選定されたクラスの補正值を記憶部 15 から読み出す（ステップ S 606）。そして、演算部 14 は、この読み出した補正值を自動ブレーキ制御部 16 に出力し、補正值に従ってブレーキアクチュエータ 52 に与えるがた詰め処理の開始タイミングを早めるように、自動ブレーキ制御部 16 に指示する（ステップ S 607）。

[0064] 図 13 に、従来の自動ブレーキ制御（a）と本発明の自動ブレーキ制御（b）とにおけるがた詰め処理の開始タイミングの違いを示す。

図 13 に示すように、第 4 の実施形態に係る衝突回避制動装置では、ブレーキパッドの劣化状態に基づいて算出される補正值で、ブレーキアクチュエータ 52 のがた詰め処理開始タイミングを早めている。従って、この制御によれば、ブレーキパッドの温度が十分に上昇してブレーキの利きが良くなるため、ブレーキアクチュエータ 52 の制動力を強くしなくても、ブレーキ ON からブレーキ OFF までの総合的制動力は、ブレーキアクチュエータ 52 の制動力を強くした場合と実質的に同等にすることができる。

[0065] 以上のように、本発明の第 4 の実施形態に係る衝突回避制動装置によれば、ブレーキパッドの劣化状態に応じた補正值を用いて、自動ブレーキ制御のがた詰め処理開始タイミングを補正する。これにより、自動ブレーキ制御部 16 で要求される減速度特性と、劣化しているブレーキパッドによって実際に生じる減速度特性とが、乖離している状況を改善することができる。

[0066] なお、上記第 4 の実施形態では、補正值に基づいて自動ブレーキ制御のがた詰め処理開始タイミングだけを補正する例を説明した。しかし、この第 4 の実施形態の自動ブレーキ制御のがた詰め処理開始タイミングの補正は、上記第 1 及び第 2 の実施形態で説明した要求減速度特性の補正、つまり自動ブ

レーキ制御の制動力の補正と組み合わせて行うようにしてもよいし、及び／又は上記第 3 の実施形態で説明した自動ブレーキ制御の制動開始タイミングの補正と組み合わせて行うようにしてもよい。

[0067] また、上記第 4 の実施形態では、逐次値が変化する補正值に応じて自動ブレーキ制御のがた詰め処理開始タイミングも逐次変化させることを前提に説明した。しかし、演算部 14 が、ブレーキパッドが劣化しているか否かを判断して、劣化していると判断した場合に自動ブレーキ制御のがた詰め処理開始タイミングを所定時間だけ早めるように制御を行ってもよい。この場合、ブレーキパッドが劣化しているか否かの判断は、上記第 2 の実施形態のステップ S906（図 9）において、記憶部 15 に記憶されている全クラスの半数について差分が閾値以上であるか否かで行うこと等が考えられる。

産業上の利用可能性

[0068] 本発明の衝突回避制動装置及び衝突回避制動方法は、自動ブレーキ制御装置を有する車両等に利用可能であり、特に、車両に障害物を回避する必要が生じた時に、ブレーキパッドの劣化状態を考慮して制動開始タイミングや制動力を常に適切に制御したい場合等に適している。

符号の説明

[0069] 11 車両情報取得部
12 障害物検出部
13 ブレーキ操作検出部
14、24 演算部
15、25 記憶部
16 自動ブレーキ制御部
51 ブレーキ制御部
52 ブレーキアクチュエータ

請求の範囲

- [請求項1] 自動ブレーキ制御を用いて車両の障害物への衝突回避を支援する衝突回避制動装置であって、
- ドライバによるブレーキ操作を検出する検出部と、
- 車両の減速度を少なくとも含んだ車両条件を取得する取得部と、
- 前記ブレーキ操作検出時に取得された前記車両の減速度からブレーキパッドの劣化状態を推定し、前記自動ブレーキ制御実行時の車両の減速度を当該推定されたブレーキパッドの劣化状態に応じて補正する補正部とを備える、衝突回避制動装置。
- [請求項2] 前記検出部は、ブレーキ操作検出時のブレーキ油圧を取得し、
- 前記補正部は、
- 前記ブレーキ操作検出時に取得された前記ブレーキ油圧と前記車両の減速度との関係に基づいて、ブレーキパッドの劣化状態を推定する第1の推定部と、
- 前記推定されたブレーキパッドの劣化状態に基づいて、現在の車両が持つ実際の減速度特性を推定する第2の推定部と、
- 前記ブレーキ操作時の車両条件において、衝突回避のために車両に要求される減速度特性を算出する第1の算出部と、
- 前記推定された実際の減速度特性と前記要求される減速度特性とが乖離している状態を解消させるための補正値を算出する第2の算出部と、
- 前記補正値を用いて前記自動ブレーキ制御を実行する制御部とを備える、請求項1に記載の衝突回避制動装置。
- [請求項3] 前記補正部は、前記第2の算出部で算出される前記補正値を、前記ブレーキ操作時の車両条件によって区分した複数のクラスに分類して記憶する記憶部をさらに備え、
- 前記制御部は、衝突回避が要求される時、その時の車両条件に一致するクラスに分類されている補正値を前記記憶部から読み出し、当該

読み出した補正值を用いて前記自動ブレーキ制御を実行することを特徴とする、請求項 2 に記載の衝突回避制動装置。

[請求項 4] 前記制御部は、前記第 1 の算出部で算出される前記要求される減速度特性を前記読み出した補正值で補正した減速度特性に応じて、前記自動ブレーキ制御を実行することを特徴とする、請求項 3 に記載の衝突回避制動装置。

[請求項 5] 前記制御部は、規定の制動開始タイミングを前記読み出した補正值で補正した制動開始タイミングで、前記自動ブレーキ制御を実行することを特徴とする、請求項 3 に記載の衝突回避制動装置。

[請求項 6] 前記制御部は、規定のがた詰め処理開始タイミングを前記読み出した補正值で補正したがた詰め処理開始タイミングで、前記自動ブレーキ制御を実行することを特徴とする、請求項 3 に記載の衝突回避制動装置。

[請求項 7] 前記車両条件の区分は、車両の速度、車両の重量、道路の勾配、車両の外気温、走行エリアの天候、ブレーキ操作頻度の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする、請求項 3 に記載の衝突回避制動装置。

[請求項 8] 前記第 1 の推定部は、前記車両条件が所定の範囲を超えた場合、前記ブレーキパッドの劣化状態を推定しないことを特徴とする、請求項 2 に記載の衝突回避制動装置。

[請求項 9] 前記第 2 の算出部は、所定の期間に算出された複数の補正值の平均値を求め、当該平均値を前記自動ブレーキ制御に用いる補正值として設定することを特徴とする、請求項 2 に記載の衝突回避制動装置。

[請求項 10] 自動ブレーキ制御を用いて車両の障害物への衝突回避を支援する衝突回避制動装置が実行する衝突回避制動方法であって、

検出部が、ドライバによるブレーキ操作を検出するステップと、

取得部が、車両の減速度を少なくとも含んだ車両条件を取得するステップと、

演算部が、前記ブレーキ操作検出時に取得された前記車両の減速度

からブレーキパッドの劣化状態を推定し、前記自動ブレーキ制御実行時の車両の減速度を当該推定されたブレーキパッドの劣化状態に応じて補正するステップとを備える、衝突回避制動方法。

[請求項11]

前記検出するステップは、ブレーキ操作検出時のブレーキ油圧を取得し、

前記補正するステップは、

前記演算部が、前記ブレーキ操作検出時に取得された前記ブレーキ油圧と前記車両の減速度との関係に基づいて、ブレーキパッドの劣化状態を推定するステップと、

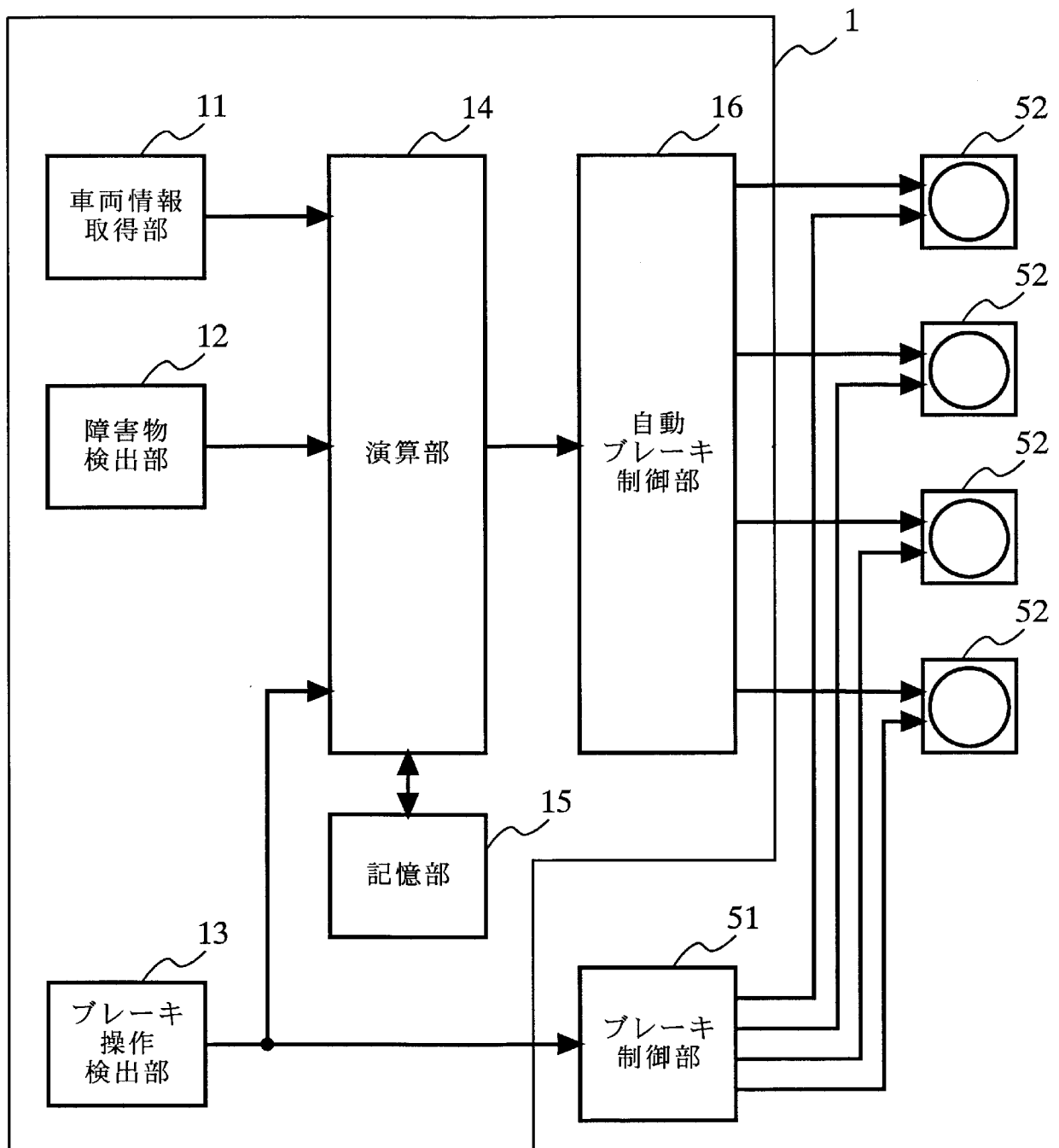
前記演算部が、前記推定されたブレーキパッドの劣化状態に基づいて、現在の車両が持つ実際の減速度特性を推定するステップと、

前記演算部が、前記ブレーキ操作時の車両条件において、衝突回避のために車両に要求される減速度特性を算出するステップと、

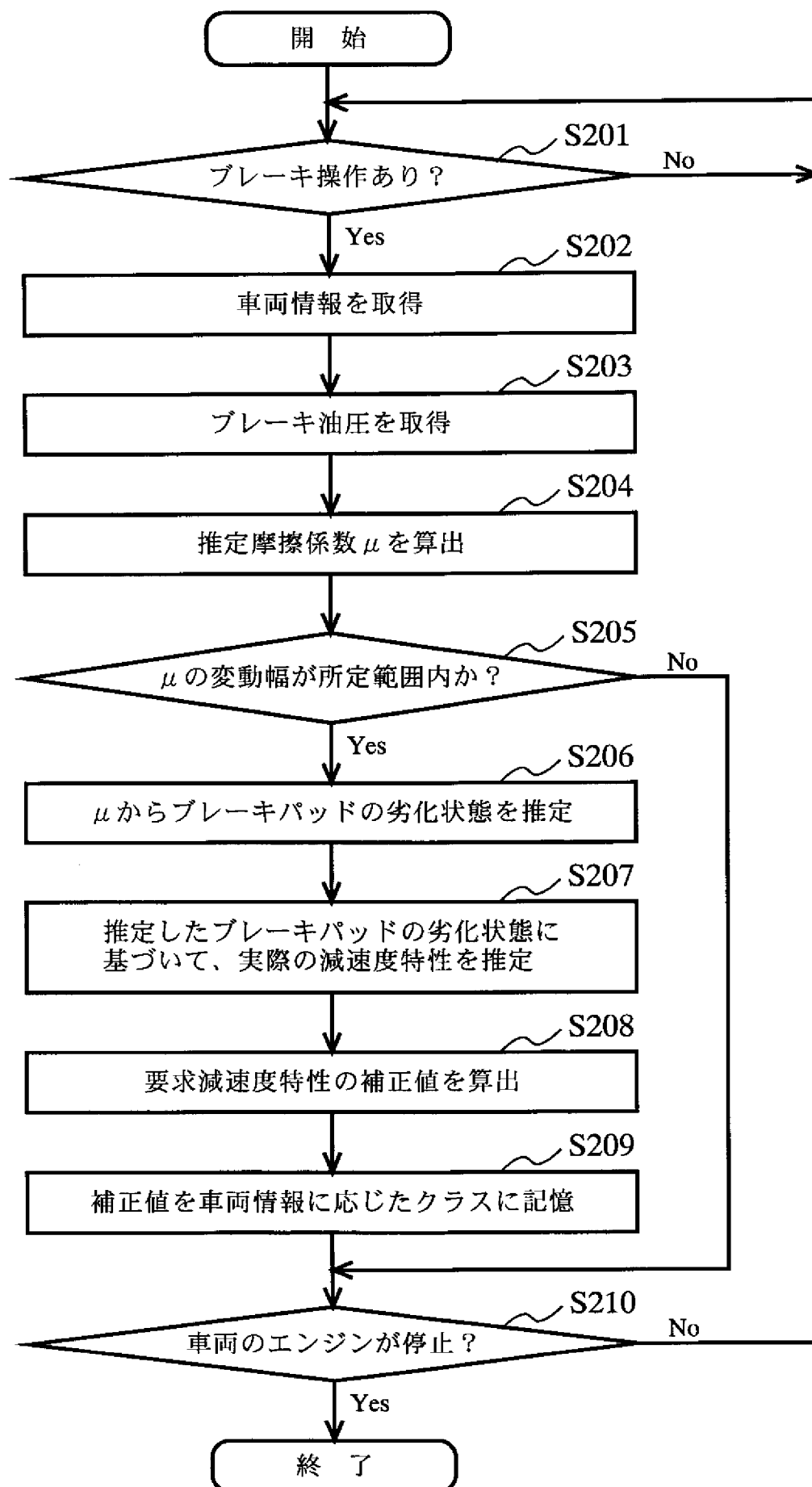
前記演算部が、前記推定された実際の減速度特性と前記要求される減速度特性とが乖離している状態を解消させるための補正値を算出するステップと、

制御部が、前記補正値を用いて前記自動ブレーキ制御を実行するステップとを含む、請求項10に記載の衝突回避制動方法。

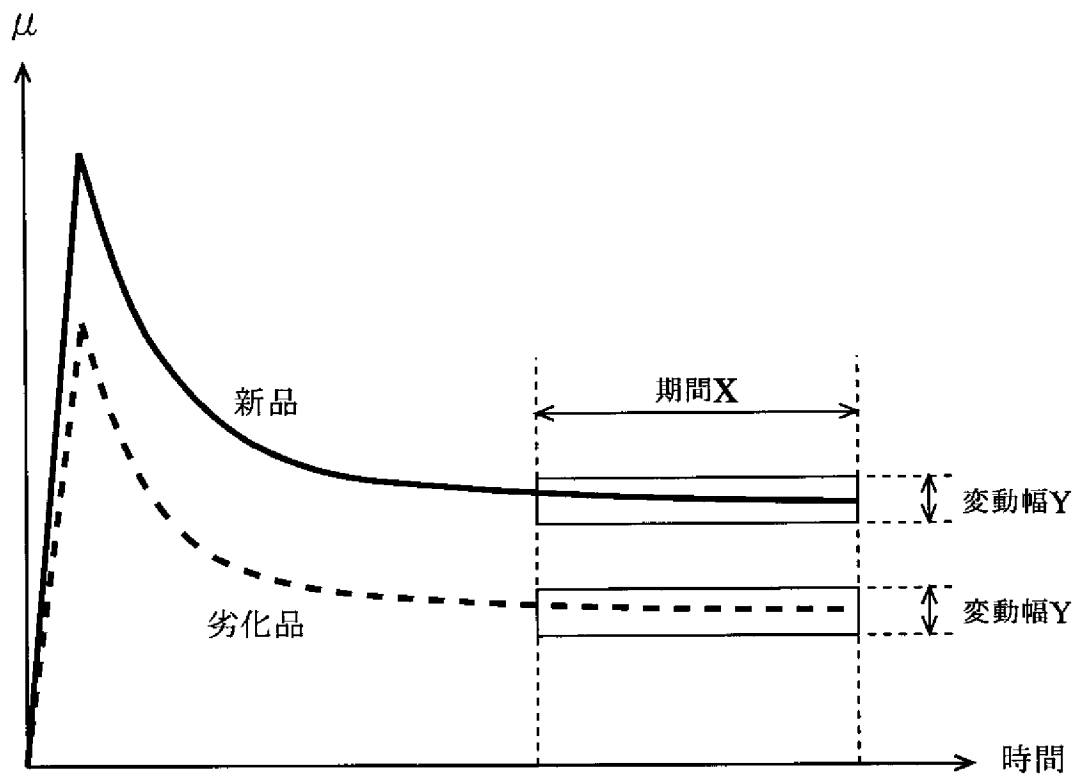
[図1]



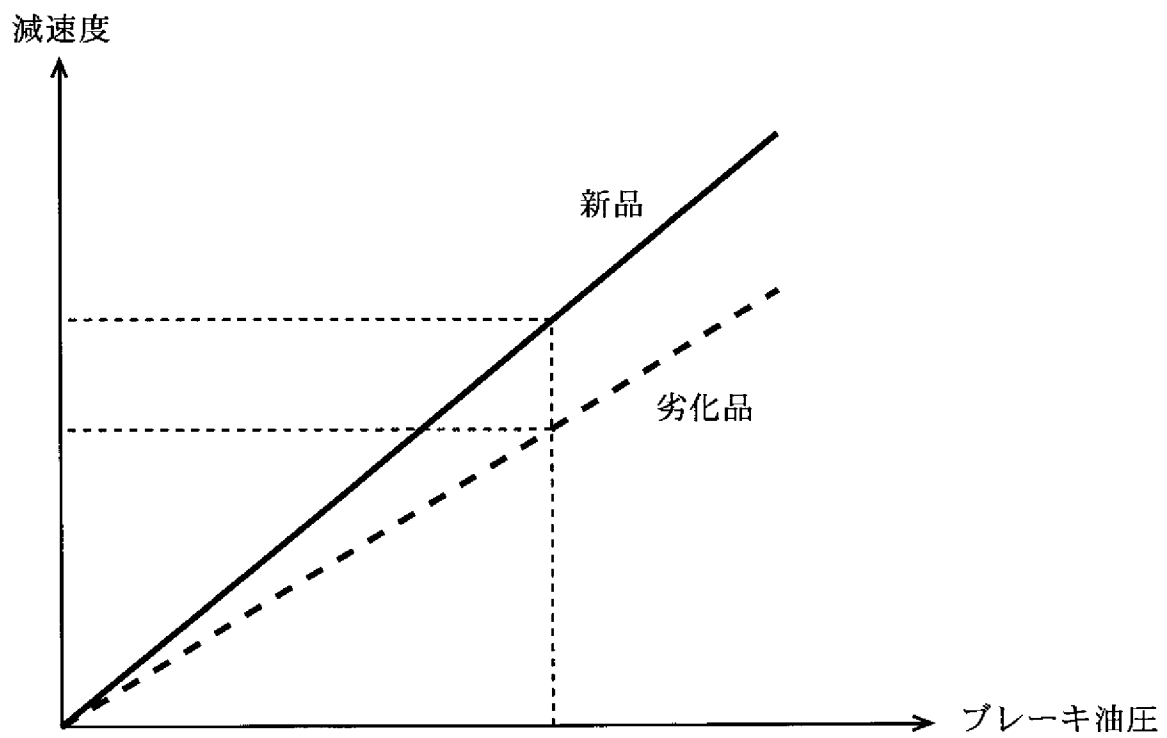
[図2]



[図3]



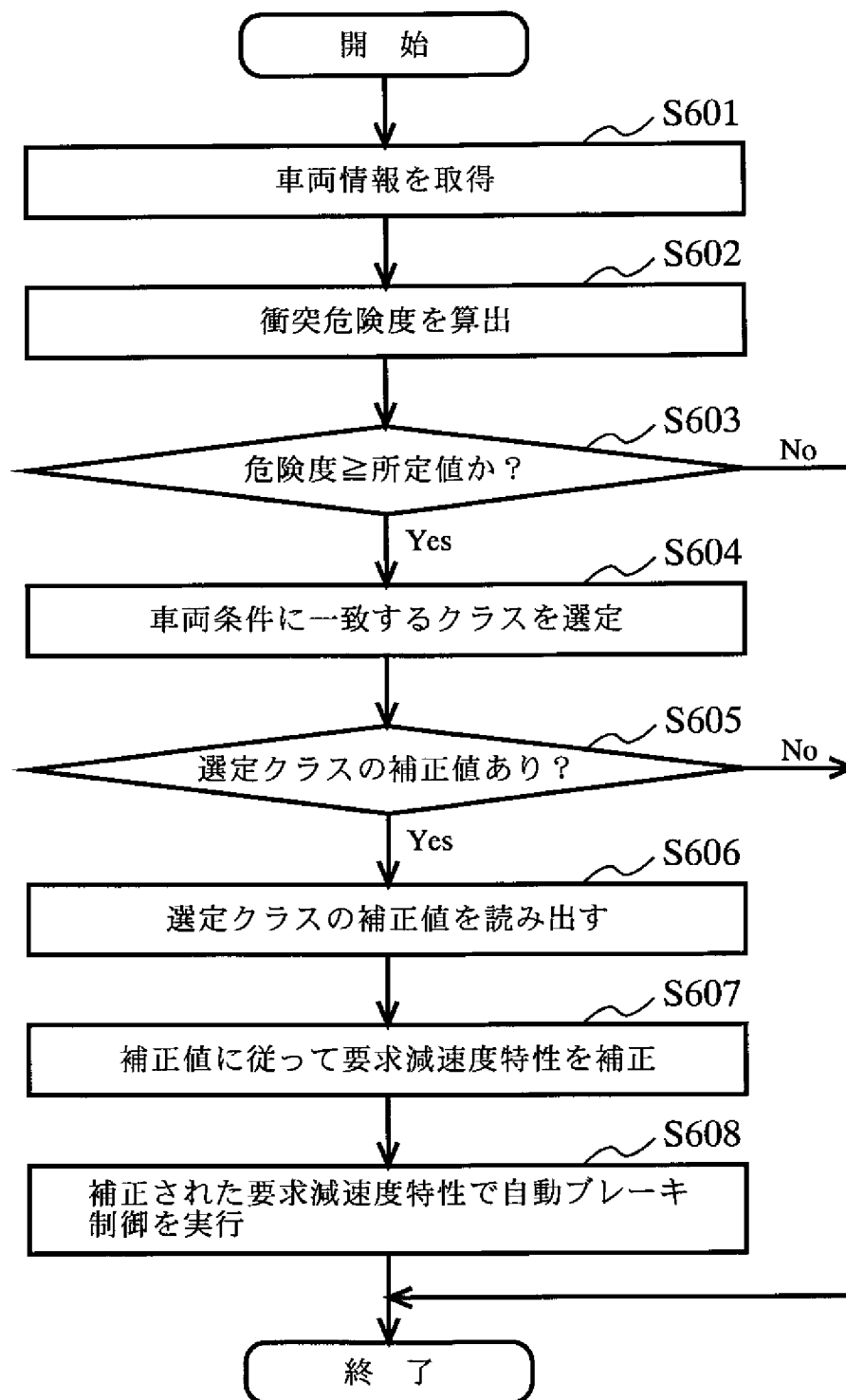
[図4]



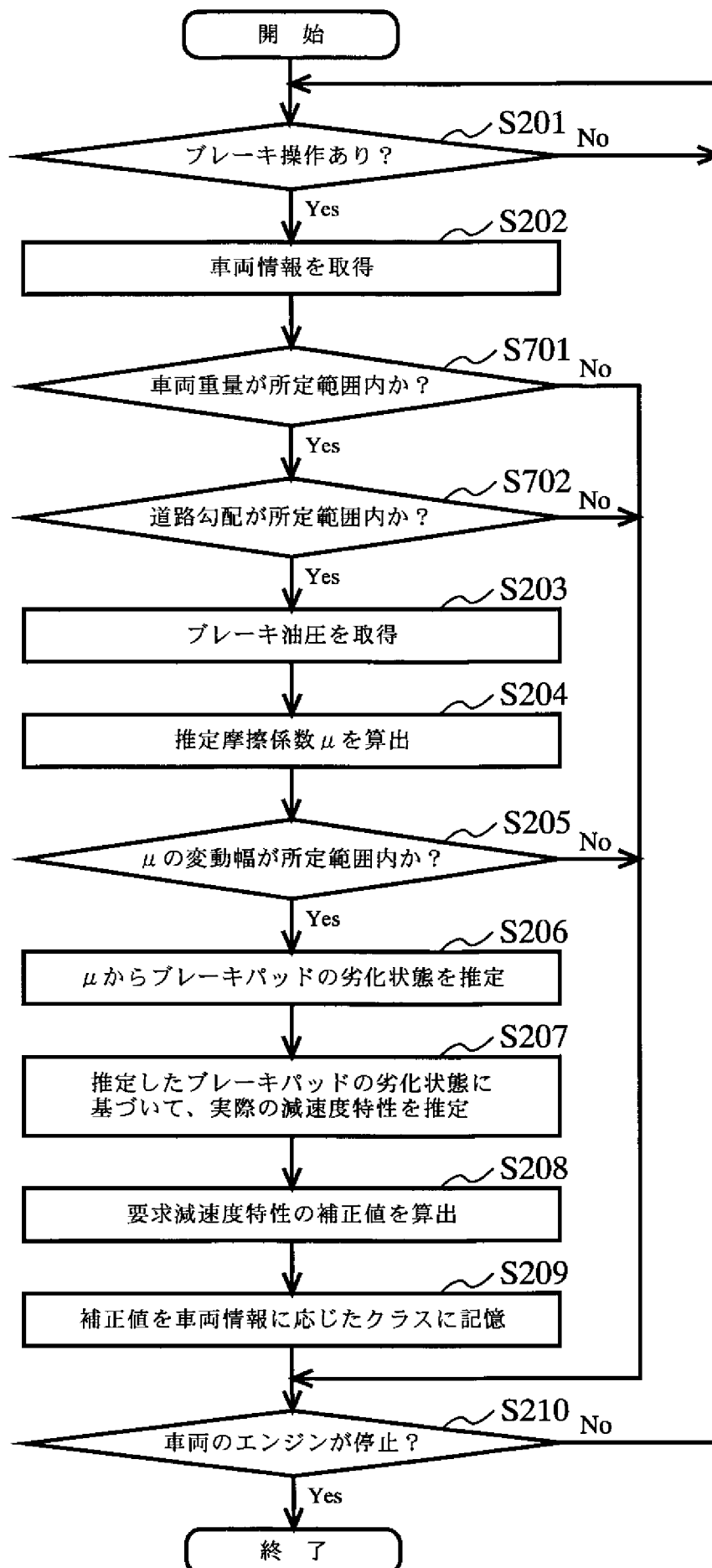
[図5]

車両情報				補正值
車両 速度	60km/h 以上	車両 重量	2000kg 以上	a
			2000kg 未満	b
	60km/h 未満		1500kg 以上	c
			1500kg 未満	d
道路 勾配	10° 以上			e
	5° 以上 かつ 10° 未満			f
	5° 未満			g
⋮				⋮

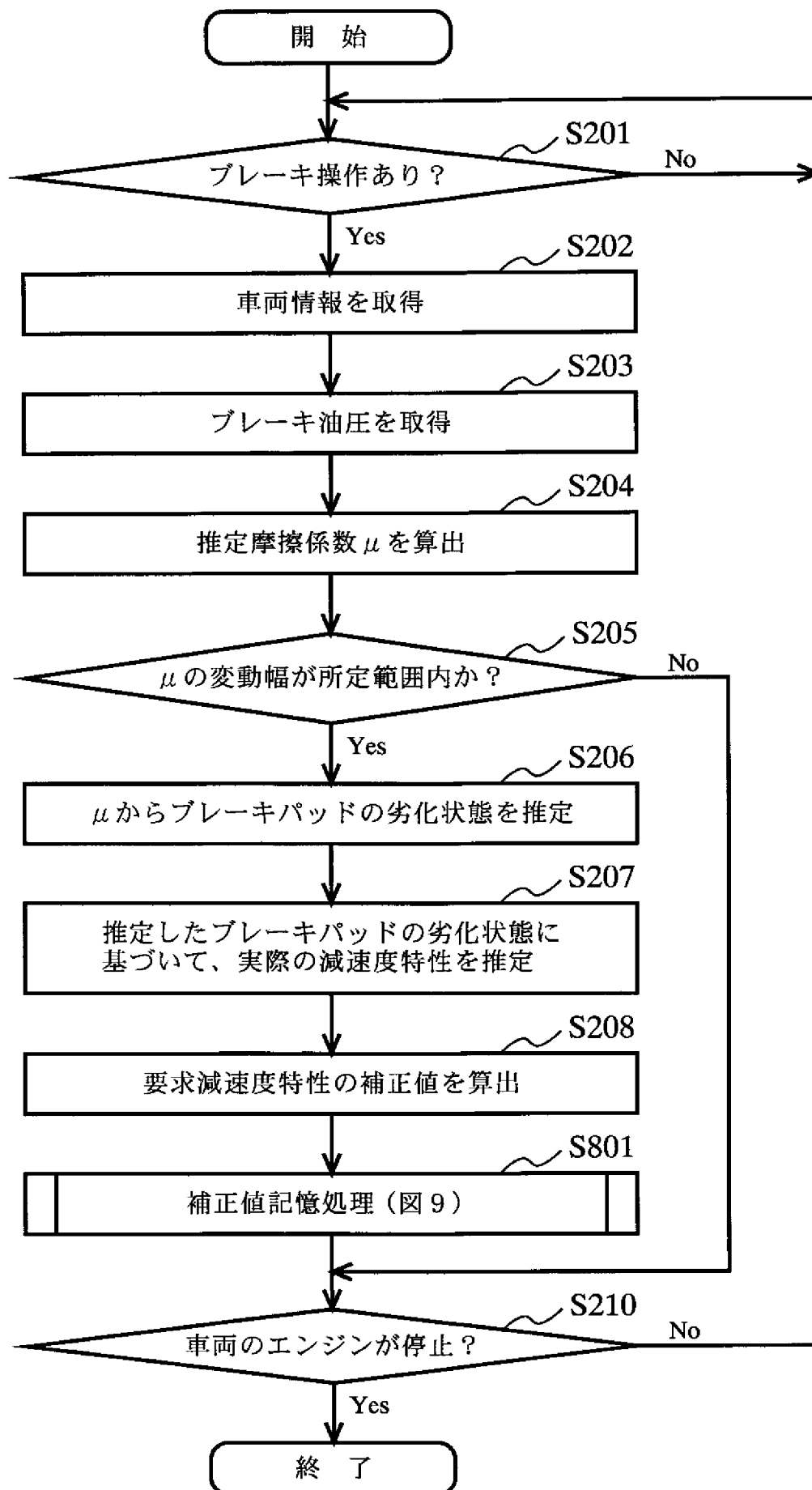
[図6]



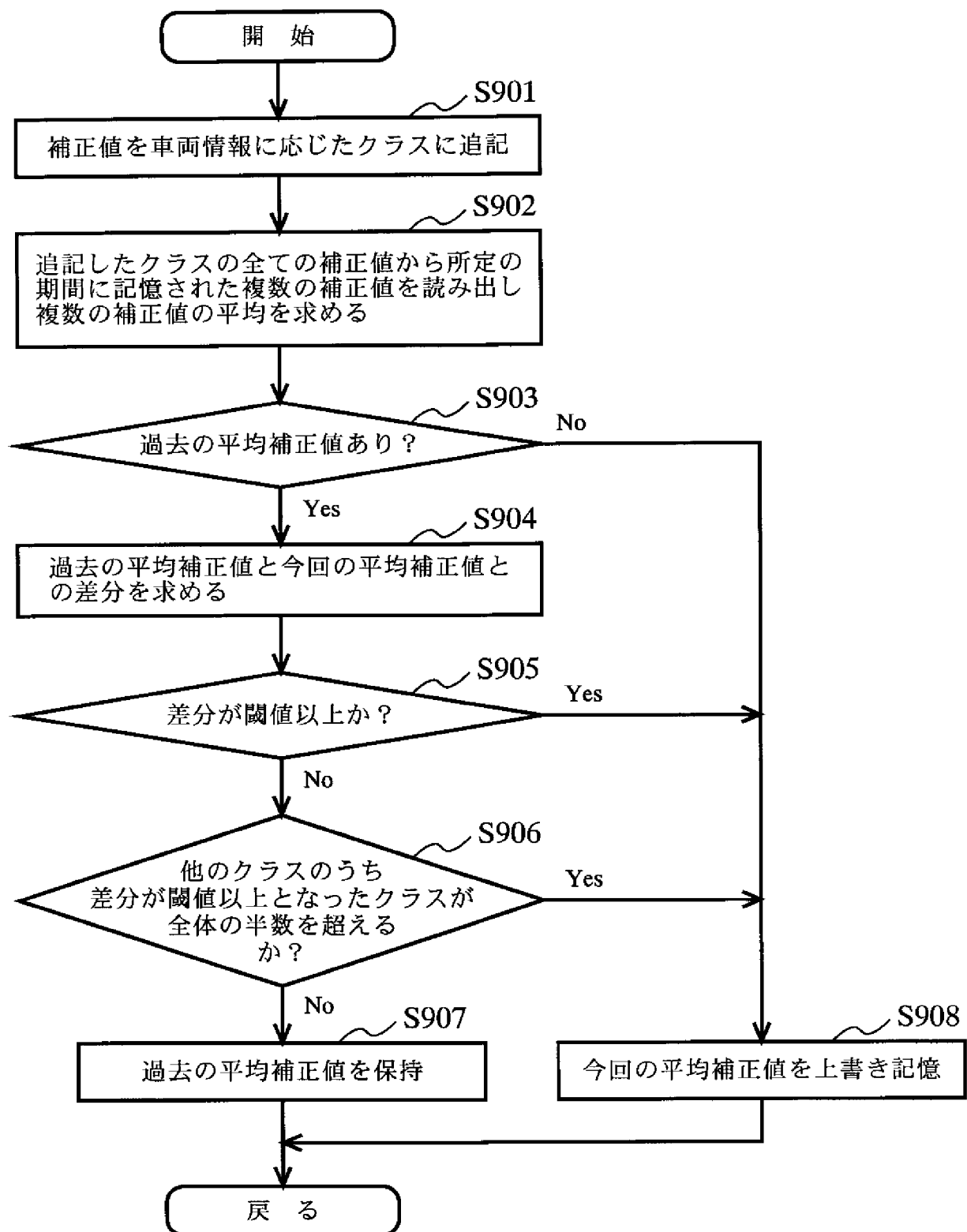
[図7]



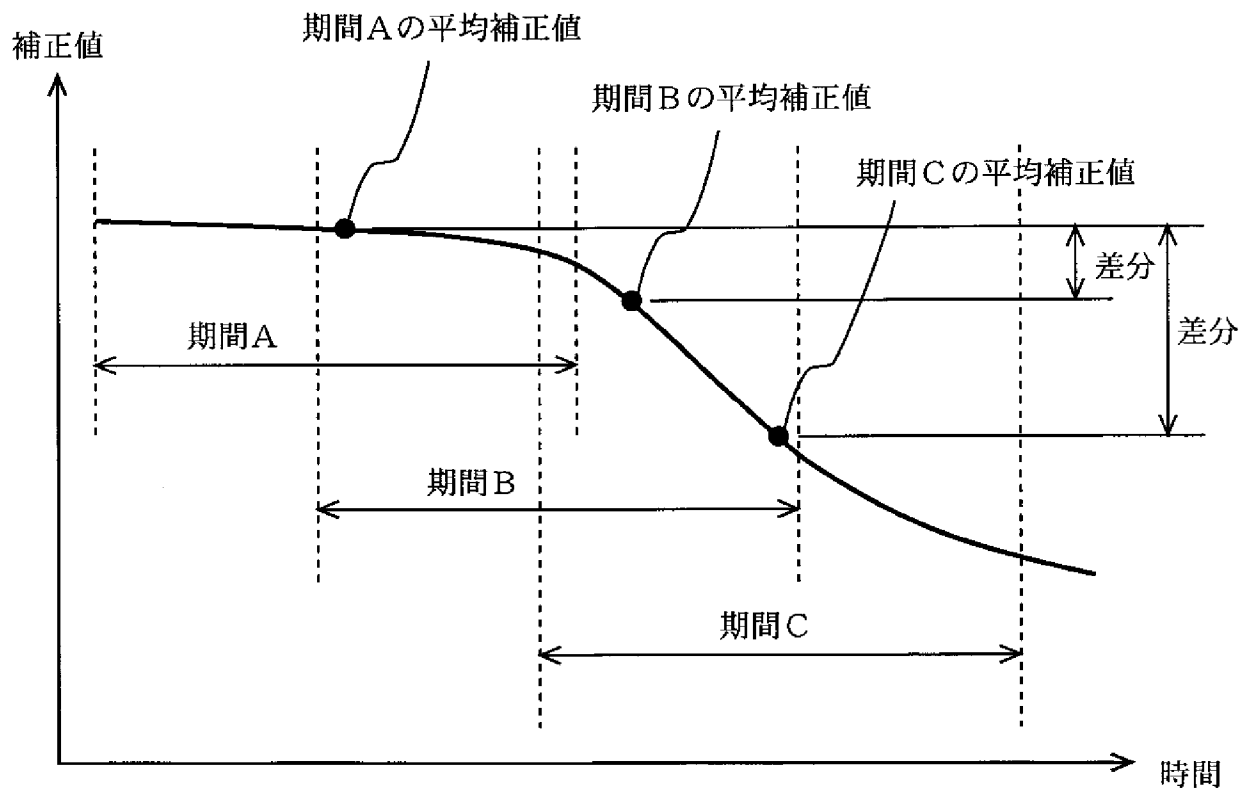
[図8]



[図9]



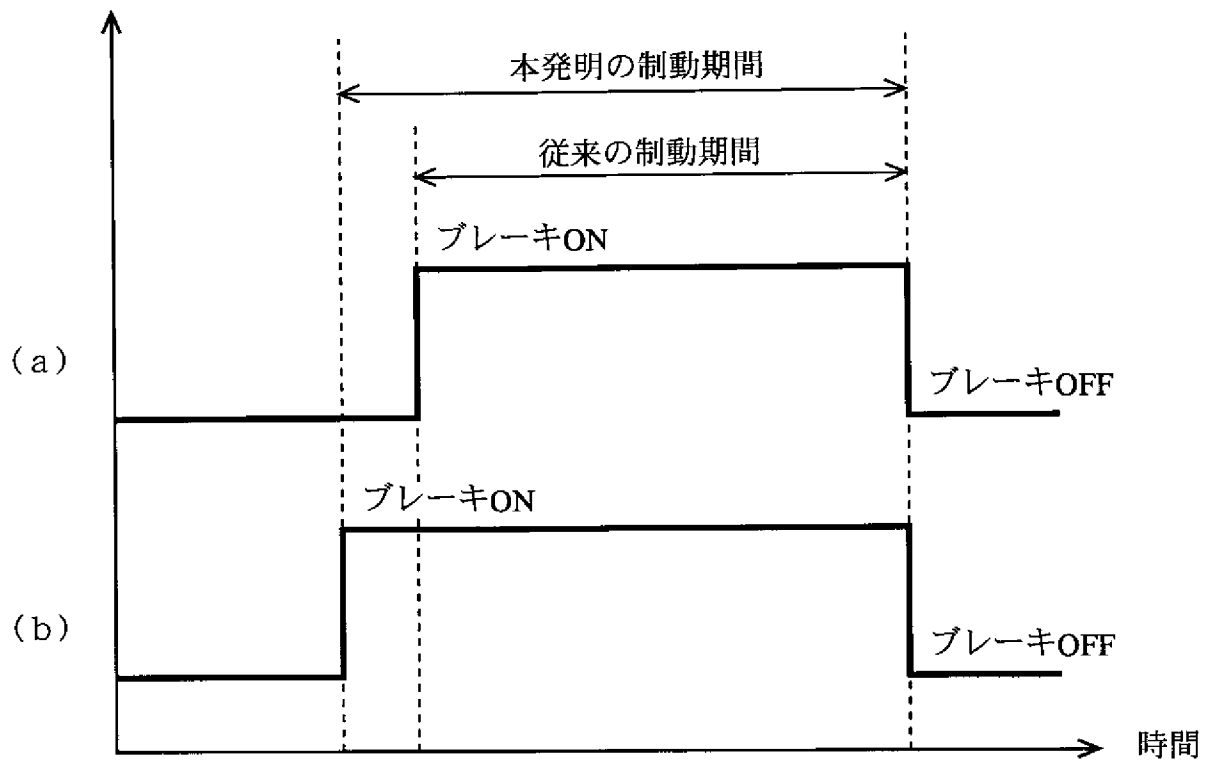
[図10]



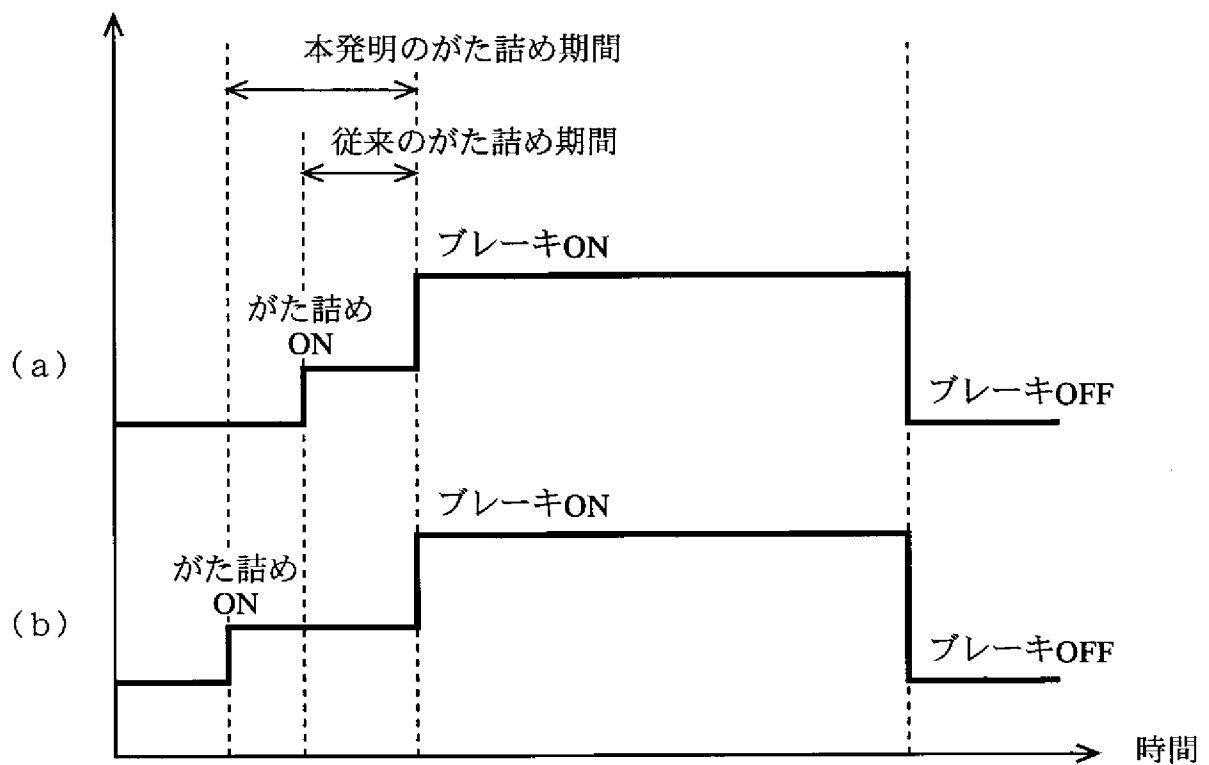
[図11]

車両情報				補正值	平均補正值
車両 速度	60km/h 以上	車両 重量	2000kg 以上	a1, a2, ... a119	A
			2000kg 未満	b1, b2, ... b205	B
	60km/h 未満		1500kg 以上	c1, c2, ... c417	C
			1500kg 未満	d1, d2, ... d368	D
道路 勾配	10° 以上			e1, e2	E
	5° 以上 かつ 10° 未満			f1, f2, ... f73	F
	5° 未満			g1, g2, ... g1264	G
⋮				⋮	⋮

[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/000792

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T7/12(2006.01) i, B60T8/172(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60T7/12, B60T8/172

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-294218 A (Mazda Motor Corp.), 09 November 1993 (09.11.1993), entire text (Family: none)	1-11
Y	JP 2004-237886 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 26 August 2004 (26.08.2004), entire text (Family: none)	1-11
Y	JP 2001-341626 A (Tokico, Ltd.), 11 December 2001 (11.12.2001), entire text (Family: none)	6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 March, 2011 (08.03.11)Date of mailing of the international search report
22 March, 2011 (22.03.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60T7/12(2006.01)i, B60T8/172(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60T7/12, B60T8/172

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 5-294218 A（マツダ株式会社）1993. 11. 09, 全文（ファミリーなし）	1-11
Y	JP 2004-237886 A（日産自動車株式会社）2004. 08. 26, 全文（ファミリーなし）	1-11
Y	JP 2001-341626 A（トキコ株式会社）2001. 12. 11, 全文（ファミリーなし）	6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小野田 達志

3 W

4 8 5 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8