

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5187154号  
(P5187154)

(45) 発行日 平成25年4月24日(2013.4.24)

(24) 登録日 平成25年2月1日(2013.2.1)

(51) Int.Cl.	F 1		
<b>B60T</b> 8/17 (2006.01)	B60T	8/17	D
<b>B60W</b> 30/12 (2006.01)	B60W	30/12	
<b>B60R</b> 21/00 (2006.01)	B60R	21/00	624C
	B60R	21/00	624F

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-295197 (P2008-295197)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成20年11月19日(2008.11.19)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2009-255897 (P2009-255897A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成21年11月5日(2009.11.5)	(74) 代理人	100066980
審査請求日	平成23年10月28日(2011.10.28)		弁理士 森 哲也
(31) 優先権主張番号	特願2008-73508 (P2008-73508)	(74) 代理人	100103850
(32) 優先日	平成20年3月21日(2008.3.21)		弁理士 田中 秀▲てつ▼
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100116012
			弁理士 宮坂 徹
		(72) 発明者	米澤 武志
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	佐藤 行
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車線逸脱防止装置、及び車線逸脱防止方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

走行車線に対する自車の逸脱傾向の有無を判定し、逸脱傾向があると判定したときに逸脱回避方向の目標ヨーモーメントを算出する算出手段と、

該算出手段が算出した目標ヨーモーメントに応じて左右輪の制動力差を制御し自車進路を逸脱回避方向に修正する制御手段と、を備えた車線逸脱防止装置において、

前記算出手段は、前記制御手段が前記目標ヨーモーメントに応じて自車進路を修正した場合の車両に作用する推定横加速度及び推定減速度を予め推定し、当該推定横加速度が当該推定減速度よりも小さいときに、前記目標ヨーモーメントを減少補正することを特徴とする車線逸脱防止装置。

【請求項2】

前記算出手段は、車速が低いほど、前記目標ヨーモーメントを小さな値に減少補正することを特徴とする請求項1に記載の車線逸脱防止装置。

【請求項3】

前記算出手段は、前記推定横加速度が前記推定減速度よりも小さく、且つ前記推定横加速度と前記推定減速度との偏差が予め定められた所定値以上であるときに、前記目標ヨーモーメントを減少補正することを特徴とする請求項1又は2に記載の車線逸脱防止装置。

【請求項4】

前記算出手段は、前記推定横加速度と前記推定減速度との偏差が前記所定値未満となるように、前記目標ヨーモーメントを減少補正することを特徴とする請求項3に記載の車線

逸脱防止装置。

【請求項 5】

前記算出手段は、前記推定横加速度が前記推定減速度よりも小さく、且つ前記推定横加速度に対する前記推定減速度の比率が予め定められた所定値以上であるときに、前記目標ヨーモーメントを減少補正することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車線逸脱防止装置。

【請求項 6】

前記算出手段は、前記推定横加速度に対する前記推定減速度の比率が前記所定値未満となるように、前記目標ヨーモーメントを減少補正することを特徴とする請求項 5 に記載の車線逸脱防止装置。

10

【請求項 7】

前記制御手段は、前記算出手段が前記目標ヨーモーメントを小さく補正するほど、自車進路を修正する時間を長くすることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の車線逸脱防止装置。

【請求項 8】

走行車線に対する自車の逸脱傾向の有無を判定し、逸脱傾向があると判定したときに逸脱回避方向の目標ヨーモーメントを算出し、算出した目標ヨーモーメントに応じて左右輪の制動力差を制御し自車進路を逸脱回避方向に修正する車線逸脱防止方法において、

前記目標ヨーモーメントを算出した際、当該目標ヨーモーメントに応じて自車進路を修正した場合の車両に作用する推定横加速度及び推定減速度を予め推定し、当該推定横加速度が当該推定減速度よりも小さいときに、前記目標ヨーモーメントを減少補正することを特徴とする車線逸脱防止方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車線逸脱防止装置、及び車線逸脱防止方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

走行車線に対する逸脱傾向を検知したときに、左右輪の制動力差によってヨーモーメントを発生させて、自車進路を逸脱回避方向に修正する車線逸脱防止装置が知られている。

30

【特許文献 1】特開 2003 - 112540 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

左右輪の制動力差によってヨーモーメントを発生させる場合、車両には横加速度の他に減速度（前後加速度）も作用することになる。このときの減速度が横加速度に対して大きいと、横加速度よりも減速度を運転者に感じさせてしまうので、自車進路の修正を目的とした制御（車線逸脱防止制御）であるにも関わらず、車両を減速させる制御だと運転者が勘違いしてしまう可能性がある。

本発明は、車線逸脱防止制御によって自車進路を修正するときに、運転者に車線逸脱防止制御の介入を認識させることにより、自車両の車線逸脱傾向を認識させ易くすることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記の課題を解決するために、本発明に係る車線逸脱防止装置は、走行車線に対する自車の逸脱傾向を判定したときに逸脱回避方向の目標ヨーモーメントを算出し、算出した目標ヨーモーメントに応じて左右輪の制動力差を制御し自車進路を逸脱回避方向に修正するものであって、目標ヨーモーメントを算出した際、この目標ヨーモーメントに応じて自車進路を修正した場合の車両に作用する推定横加速度及び推定減速度を予め推定し、この推定横加速度が推定減速度よりも小さいときに、目標ヨーモーメントを減少補正することを

50

特徴とする。

【発明の効果】

【0005】

本発明に係る車線逸脱防止装置によれば、目標ヨーモーメントから推定された推定横加速度が推定減速度よりも小さい時に、目標ヨーモーメントを減少補正することで、自車進路を修正するときに、運転者は横加速度を実感し易くなる。したがって、運転者に車線逸脱防止制御の介入を認識させ、自車両の車線逸脱傾向を認識させ易くできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

10

図1は、本発明の概略構成である。

マスターシリンダ1と各ホイールシリンダ2*i* (*i* = FL、FR、RL、RR)との間には、スタビリティ制御(VDC: Vehicle Dynamics Control)等に用いられるブレーキアクチュエータ3が介装されている。このブレーキアクチュエータ3は、ソレノイドバルブやポンプ等の油圧機器を備え、これらをコントローラ4によって駆動制御することにより、運転者のブレーキ操作に関らず各ホイールシリンダ2*i*の液圧を個別に制御することができる。

【0007】

また、車両前方を撮像するカメラ5を備え、撮像した画像データに基づいて、図示しない画像処理装置が白線等のレーンマーカを認識して走行車線を検出すると共に、走行車線に対する自車両のヨー角と、走行車線中央からの横変位Xと、走行車線の曲率とを算出し、各種信号をコントローラ4に入力する。なお、路面に白線が無いときは、道路端、ガードレール、縁石などに基づいて走行車線を推定すればよい。

20

【0008】

また、圧力センサ10で検出するマスターシリンダ圧P<sub>m</sub>、舵角センサ11で検出する操舵角、車輪速センサ12で検出する各車輪速V<sub>wi</sub>、方向指示スイッチ13の操作状態も、コントローラ4に入力する。さらに、車体の前後加速度Y<sub>g</sub>、推定横加速度X<sub>g</sub>、ヨーレート、道路情報をナビゲーション装置14から取得し、これらもコントローラ4に入力する。

【0009】

30

なお、上記の各種データに左右の方向性がある場合には、何れも左方向を正值とし、右方向を負値とする。すなわち、ヨー角及び操舵角は、左旋回時を正值とし右旋回時を負値とし、横変位Xは、走行車線中央から左にずれているときを正值とし右にずれているときを負値とする。

また、警報装置20を備え、コントローラ4から出力される警報信号に応じて、警報音を発したり、警告灯を点灯したりする。

【0010】

次に、コントローラ4で所定時間毎のタイマ割込みとして実行する演算処理を、図2のフローチャートに従って説明する。

先ずステップS1では、各種データを読み込む。

40

続くステップS2では、下記のように、非駆動輪(従動輪)の平均車輪速を車速Vとして算出する。なお、アンチスキッド制御やナビゲーション情報から取得可能であれば、それを用いればよい。

$$\text{前輪駆動の場合: } V = (V_{w_{RL}} + V_{w_{RR}}) / 2$$

$$\text{後輪駆動の場合: } V = (V_{w_{FL}} + V_{w_{FR}}) / 2$$

続くステップS3では、走行車線に対する自車の逸脱傾向を判定する。

先ず、下記のように、車頭時間T<sub>t</sub>後における車線中央からの横変位量を、推定横変位X<sub>s</sub>として算出する。車頭時間とは、予め定められた所定の距離(前方注視距離)を車速Vで除した値である。

$$X_s = T_t \times V \times ( \quad + T_t \times V \times \quad ) + X$$

50

## 【 0 0 1 1 】

図9では、 $X_{s0}$  が現在の自車位置、 $X_{st}$  が車頭時間  $T_t$  後における自車位置である。

そして、推定横変位  $|X_s|$  が閾値  $X_L$  であるか否かを判定する。判定結果が  $|X_s| < X_L$  であれば、自車両が車線逸脱傾向に無いと判定して逸脱フラグを  $F_d = 0$  にリセットし、判定結果が  $|X_s| \geq X_L$  であれば、自車両が車線逸脱傾向に有ると判定して逸脱フラグを  $F_d = 1$  にセットする。このとき、推定横変位  $X_s$  の符号 ( $\pm$ ) から逸脱方向も検出する。

閾値  $X_L$  は、例えば下記のように算出する。 $L$  は車線幅、 $H$  は車体幅であり、車線幅  $L$  については、撮像した画像データやナビゲーション情報から取得する。

$$X_L = (L - H) / 2$$

10

## 【 0 0 1 2 】

続くステップ S4 では、自車の減速が必要であるか否かを判定する。

ここでは、自車両の車線逸脱傾向の度合い、つまり推定横変位  $X_s$  と閾値  $X_L$  との差分  $X (= |X_s| - X_L)$  が閾値  $X_a$  以上であるか否かを判定する。判定結果が  $X < X_a$  であれば、自車の減速は不要であると判断して、減速フラグを  $F_r = 0$  にリセットし、判定結果が  $X \geq X_a$  であれば、自車の減速が必要であると判断して、減速フラグを  $F_r = 1$  にセットする。

## 【 0 0 1 3 】

閾値  $X_a$  は、図3のマップを参照し、走行車線の曲率  $R$  に応じて設定する。すなわち、曲率  $R$  が大きいほど、閾値  $X_a$  を大きくする。

20

続くステップ S5 では、目標ヨーモーメント  $M_s$  を算出する。

まず、逸脱フラグが  $F_d = 0$  であるときには、 $M_s = 0$  とする。

一方、逸脱フラグが  $F_d = 1$  であるときには、下記のように算出する。 $K_1$  は車両諸元から定まるゲイン、 $K_2$  は車速  $V$  に応じて定まるゲインである。例えば、図4に示すように、車速  $V$  が高いほど、 $K_2$  を小さくする。

$$M_s = K_1 \times K_2 \times (|X_s| - X_L)$$

## 【 0 0 1 4 】

すなわち、車線逸脱傾向の度合いである  $(|X_s| - X_L)$  が大きい程、大きな目標ヨーモーメント  $M$  を算出する。

そして、下記に示すように、目標ヨーモーメント  $M_s$  によって発生する推定横加速度  $G_H$  及び推定減速度  $G_T$  を算出する。ここで、 $K_y$  はヨーレートとヨーモーメントの換算係数、 $K_g$  は減速度とヨーモーメントの換算係数である。

30

$$G_H = M_s \times V \times K_y$$

$$G_T = M_s \times K_g$$

## 【 0 0 1 5 】

そして、推定減速度  $G_T$  が推定横加速度  $G_H$  より大きいかな否かを判定する。判定結果が  $G_H \geq G_T$  であれば、横加速度と比べて大きな減速感を運転者に与えることはないと判断し、目標ヨーモーメント  $M_s$  をそのままの値に維持する。一方、判定結果が  $G_H < G_T$  であれば、横加速度と比べて大きな減速感を運転者に与えると判断し、下記のように、目標ヨーモーメント  $M_s$  を、算出された目標ヨーモーメント  $M_s$  よりも小さな値 (以下では制限値  $M_{sm}$  という) に補正する ( $M_{sm} < M_s$ )。すなわち、判定結果が  $G_H < G_T$  であるときには、目標ヨーモーメント  $M_s$  を減少補正する。

40

$$M_s = M_{sm} \quad (M_{sm} < M_s)$$

## 【 0 0 1 6 】

制限値  $M_{sm}$  は、図5のマップを参照し、車速  $V$  に応じて設定する。すなわち、車速  $V$  が低いほど、制限値  $M_{sm}$  を小さくする。この制限値  $M_{sm}$  は、横加速度と比べて大きな減速感を運転者に与えないようにするためのヨーモーメントを表している。

さらに、図6のマップを参照し、 $M_s$  と  $M_{sm}$  との差  $(M_s - M_{sm})$  に応じて、制御時間  $T_{LDP}$  を設定する。すなわち、差  $(M_s - M_{sm})$  が大きいほど、制御時間  $T_{LDP}$  を大きくする。

50

## 【 0 0 1 7 】

続くステップ S 6 では、運転者の車線変更の意志を判定する。

まず方向指示スイッチが ON であるときに、指示方向と逸脱方向とが一致するか否かを判定する。一致していれば、意図的な車線変更であると判断して、逸脱フラグを  $F_d = 0$  にリセットし、一致していなければ、意図的な車線変更ではないと判断して、現在の逸脱フラグ  $F_d$  の状態を維持する。

## 【 0 0 1 8 】

一方、方向指示スイッチが OFF であるときには、操舵角  $|\delta|$  が閾値  $\delta_s$  以上であるか否かを判定する。判定結果が  $|\delta| \geq \delta_s$  であれば、運転者の意図的な車線変更であると判断して、逸脱フラグを  $F_d = 0$  にリセットし、判定結果が  $|\delta| < \delta_s$  であれば、運転者の意図的な車線変更ではないと判断して、現在の逸脱フラグ  $F_d$  の状態を維持する。

続くステップ S 7 では、各ホイールシリンダの目標液圧  $P_{FL} \sim P_{RR}$  を算出する。

## 【 0 0 1 9 】

まず、逸脱フラグが  $F_d = 0$  であれば、自車に逸脱傾向はないと判断して、ブレーキアクチュエータ 3 の駆動を停止し、下記のように、各ホイールシリンダにはマスターシリンダ圧を供給する。ここで、 $P_{mr}$  は前後の制動力理想配分に基づく後輪マスターシリンダ圧である。

$$P_{FL} = P_{FR} = P_{mr}$$

$$P_{RL} = P_{RR} = P_{mr}$$

また、逸脱フラグが  $F_d = 1$  であれば、逸脱回避方向への進路修正を目的とした左右輪の制動力差  $P_f$  及び  $P_r$  を算出する。

## 【 0 0 2 0 】

まず、目標ヨーモーメント  $M_s$  が所定値  $M_{s1}$  以上であるか否かを判定し、判定結果が  $M_s < M_{s1}$  であれば、下記のように、前側左右輪の制動力差  $P_f$ 、及び後側左右輪の制動力差  $P_r$  を算出する。ここで、 $T$  はトレッドで、便宜上、前後同一とする。また、 $K_R$  は制動力を液圧に換算するための後輪側の係数で、ブレーキ諸元により定まる。

$$P_f = 0$$

$$P_r = 2 \times K_R \times |M_s| / T$$

## 【 0 0 2 1 】

一方、判定結果が  $M_s \geq M_{s1}$  であれば、下記のように、前側左右輪の制動力差  $P_f$ 、及び後側左右輪の制動力差  $P_r$  を算出する。ここで、 $K_F$  は制動力を液圧に変換するための前輪側の係数で、ブレーキ諸元により定まる。

$$P_f = 2 \times K_F \times (|M_s| - M_{s1}) / T$$

$$P_r = 2 \times K_r \times M_{s1} / T$$

したがって、逸脱方向が左の場合は、右方向へのヨーモーメントを付与するために、下記のように、各ホイールシリンダの目標液圧  $P_{FL} \sim P_{RR}$  を算出する。なお、逸脱方向が右の場合は、左方向へのヨーモーメントを付与するために、左右を反転させればよい。

$$P_{FL} = P_{mr}$$

$$P_{FR} = P_{mr} + P_f$$

$$P_{RL} = P_{mr}$$

$$P_{RR} = P_{mr} + P_r$$

## 【 0 0 2 2 】

減速フラグが  $F_r = 0$  であれば、上記の目標液圧  $P_{FL} \sim P_{RR}$  でよいが、減速フラグが  $F_r = 1$  であれば、下記のように、減速を目的とした制動力の上乗せ量  $P_g$  を算出する。ここで、 $K_v$  は車速  $V$  に応じて定まるゲインであり、例えば、図 7 に示すように、車速  $V$  が高いほど、 $K_v$  を大きくする。また、 $K_g$  は車両諸元から定まるゲインである。

$$P_g = K_v \times K_g \times (|X_s| - X_L - X_a)$$

したがって、減速フラグが  $F_r = 1$  の場合は、下記のように、各ホイールシリンダの目標液圧  $P_{FL} \sim P_{RR}$  を算出する。ここで、 $P_{gr}$  は前後輪の制動力理想配分に基づく後輪上乗せ量である。

10

20

30

40

50

$$P_{FL} = P_m + (P_g / 2)$$

$$P_{FR} = P_m + P_f + (P_g / 2)$$

$$P_{RL} = P_{mr} + (P_{gr} / 2)$$

$$P_{RR} = P_{mr} + P_r + (P_{gr} / 2)$$

## 【0023】

そして、ブレーキアクチュエータ3を駆動制御して、各ホイールシリンダに目標液圧 $P_{FL} \sim P_{RR}$ を発生させると共に、警報装置20を駆動して、自車が逸脱傾向にある旨を運転者に報知してから、所定のメインプログラムに復帰する。

なお、減速フラグが $F_r = 1$ のときに、単に制動力を増加させるだけではなく、同時にエンジン出力を抑制して、駆動力を減少させてもよい。

また、逸脱回避方向に進路修正するとき、これと同時に警報を発する必要はなく、推定横変位 $X_s$ に対して、警報を発する閾値と進路修正を行う閾値とを個別に用意し、警報用の閾値を相対的に小さくする等して、進路修正に入る前に警報を発するようにしてもよい。

## 【0024】

《作用》

今、自車の右方向への逸脱傾向を検知し、左方向への目標ヨーモーメント $M_s$ を算出したとする。左右輪の制動力差によってヨーモーメントを発生させる場合、車両には横加速度の他に減速度（前後加速度）も作用することになり、このときの減速度が横加速度よりも大きいと、自車進路の修正を目的とした制御であるにも関わらず、車両を減速させる制御だと運転者が勘違いしてしまう可能性がある。

## 【0025】

そこで、目標ヨーモーメント $M_s$ を算出した際、この目標ヨーモーメント $M_s$ に応じて自車進路を修正した場合の車両に作用する推定横加速度 $G_H$ 及び推定減速度 $G_T$ を予め推定し、この推定横加速度 $G_H$ と推定減速度 $G_T$ とを比較する。

まず、推定横加速度 $G_H$ が推定減速度 $G_T$ 以上であれば、横加速度よりも大きな減速感を運転者に与えることはなく、運転者は確実に横加速度を実感することになるので、そのままの目標ヨーモーメント $M_s$ に応じて左右輪の制動力差による進路修正を行う。

## 【0026】

一方、推定横加速度 $G_H$ が推定減速度 $G_T$ より小さいときには目標ヨーモーメント $M_s$ を、算出した目標ヨーモーメント $M_s$ より小さな値（制限値 $M_{sm}$ ）に減少補正する。これにより、左右輪のうち逸脱回避方向に相当する側（ここでは左輪側）の制動力が減少する。ここで、図8に示すように、横加速度が減速度より小さいときには、ヨーレート（すなわちヨーモーメント）を減少させた場合の横加速度の減少量と減速度の減少量では、減速度の減少量が大きい。すなわち、目標ヨーモーメント $M_s$ を減少させることにより、横加速度に対する減速度の比率を小さくすることができる。したがって、制限値 $M_{sm}$ に減少補正した目標ヨーモーメント $M_s$ に応じて自車進路を修正するとき、運転者は横加速度を実感し易くなり、逸脱防止制御が介入したことを認識し易くなる。すなわち、運転者に車両を減速させる制御だと勘違いされることを防止することができる。

## 【0027】

上述のように、 $G_H < G_T$ の場合には、目標ヨーモーメント $M_s$ を減少すれば横加速度 $G_H$ に対する減速度 $G_T$ の比率を小さくすることができる。しかしながら、確実に運転者に横加速度を実感させるためには、制限値 $M_{sm}$ は、横加速度に対する減速度の比率を、運転者が確実に横加速度を実感するような所定の比率未満の値に維持するための値であることが好ましく、その値は車速 $V$ によって変化する。図8は、ヨーレートに応じた横加速度及び減速度の関係を示したものである。図中に実線で示した $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ は、夫々、低車速（例えば60 km/h）、中車速（例えば100 km/h）、高車速（例えば140 km/h）のときの横加速度を表わしており、破線は減速度を表している。すなわち、同じヨーレート（すなわちヨーモーメント）でも、車速が低いほど、横加速度は小さくなり、横加速度に対する減速度の比率が大きくなる。つまり、横加速度に対する減速度の比率の

10

20

30

40

50

増大を抑制するためには、車速  $V$  が低いほど、制限値  $M_{sm}$  を小さくしなければならない。このように車速  $V$  が低いほど、制限値  $M_{sm}$  を小さい値に設定することで、横加速度に対する減速度の比率の増大を抑制し、運転者が横加速度を実感し易くする。

【0028】

また、目標ヨーモーメント  $M_s$  を小さく補正すると、それだけ進路修正の性能に影響を受けるので、目標ヨーモーメント  $M_s$  を小さくした分だけ ( $M_s - M_{sm}$ )、自車進路を修正する時間を長くする。つまり、一旦算出された目標ヨーモーメント  $M_s$  を減少補正すると、車両に付与する予定だったヨーモーメントが不足したことになるので、この不足分を、制御時間の延長によって帳尻を合わせる。これにより、進路修正の性能を維持し、逸脱傾向から確実に復帰させることができる。

10

【0029】

《応用例》

本実施形態では、判定結果が  $G_H < G_T$  であるときに、目標ヨーモーメント  $M_s$  を減少補正しているが、これに限定されるものではない。例えば、 $G_H < G_T$  であり、且つ推定減速度  $G_T$  と推定横加速度  $G_H$  との偏差が所定値以上であるときに、目標ヨーモーメント  $M_s$  を減少補正してもよい。この場合、目標ヨーモーメント  $M_s$  に対する制限値  $M_{sm}$  を、推定減速度  $G_T$  と推定横加速度  $G_H$  との偏差が所定値未満となるような値に設定すればよい。ここで、偏差に対する所定値とは、横加速度と比べて大きな減速感を運転者に与える値であり、実験などによって予め求めておけばよい。

【0030】

20

さらに、 $G_H < G_T$  であり、且つ推定横加速度  $G_H$  に対する推定減速度  $G_T$  の比率が所定値以上であるときに、目標ヨーモーメント  $M_s$  を減少補正してもよい。この場合、目標ヨーモーメント  $M_s$  に対する制限値  $M_{sm}$  を、推定横加速度  $G_H$  に対する推定減速度  $G_T$  の比率が所定値未満となるような値に設定すればよい。ここで、比率に対する所定値とは、横加速度と比べて大きな減速感を運転者に与える値であり、実験などによって予め求めておけばよい。

なお、これらの場合も前述した実施形態と同様に、車速  $V$  が低いほど制限値  $M_{sm}$  を小さい値に設定することが好ましい。

また、減少補正の判定を偏差で行い、制限値  $M_{sm}$  を比率で定義したり、逆に減少補正の判定を比率で行い、制限値  $M_{sm}$  を偏差で定義したりしてもよい。

30

【0031】

《効果》

以上より、ステップ  $S5$  の処理が「算出手段」に対応し、ステップ  $S7$  の処理が「制御手段」に対応する。

(1) 走行車線に対する自車の逸脱傾向の有無を判定し、逸脱傾向が有ると判定したときに逸脱回避方向の目標ヨーモーメントを算出する算出手段と、目標ヨーモーメントに応じて左右輪の制動力差を制御し自車進路を逸脱回避方向に修正する制御手段と、を備えた車線逸脱防止装置において、算出手段は、制御手段が目標ヨーモーメントに応じて自車進路を修正した場合の車両に作用する推定横加速度及び推定減速度を予め推定し、推定横加速度が推定減速度よりも小さいときに、目標ヨーモーメントを減少補正する。

40

これにより、自車進路を修正するときに、横加速度に対する減速度の比率を低下させ、運転者に横加速度を実感させ易くすることができる。したがって、運転者に車両を減速させる制御だと勘違いされることを防止できる。

【0032】

(2) 算出手段は、車速が低いほど、目標ヨーモーメントを小さな値に減少補正する。

このように、推定横加速度と推定減速度との比率に相関のある車速に応じて目標ヨーモーメントを減少補正することで、運転者が横加速度を実感し易くすることができる。

(3) 算出手段は、推定横加速度が推定減速度よりも小さく、且つ推定横加速度と推定減速度との偏差が予め定められた所定値以上であるときに、目標ヨーモーメントを減少補正する。

50

これにより、目標ヨーモーメントを減少補正するタイミングを、運転者の感覚に合わせて最適化することができる。

【0033】

(4) 算出手段は、推定横加速度と推定減速度との偏差が所定値未満となるように、目標ヨーモーメントを減少補正する。

これにより、横加速度に対する減速度の比率を低下させ、運転者に横加速度を実感させ易くすることができる。したがって、運転者に車両を減速させる制御だと勘違いされることを防止できる。

(5) 算出手段は、推定横加速度が推定減速度よりも小さく、且つ推定横加速度に対する推定減速度の比率が予め定められた所定値以上であるときに、目標ヨーモーメントを減少補正する。

10

これにより、目標ヨーモーメントを減少補正するタイミングを、運転者の感覚に合わせて最適化することができる。

【0034】

(6) 算出手段は、推定横加速度に対する推定減速度の比率が所定値未満となるように、目標ヨーモーメントを減少補正する。

これにより、横加速度に対する減速度の比率を低下させ、運転者に横加速度を実感させ易くすることができる。したがって、運転者に車両を減速させる制御だと勘違いされることを防止できる。

(7) 制御手段は、算出手段が目標ヨーモーメントを小さく補正するほど、自車進路を修正する時間を長くする。

20

これにより、進路修正の性能を維持し、逸脱傾向から確実に復帰させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】車両の概略構成である。

【図2】逸脱防止制御処理のフローチャートである。

【図3】閾値  $X_a$  の算出に用いるマップである。

【図4】ゲイン  $K_2$  の算出に用いるマップである。

【図5】制限値  $M_{sm}$  の算出に用いるマップである。

【図6】制御時間  $T_{LDP}$  の算出に用いるマップである。

30

【図7】ゲイン  $K_v$  の算出に用いるマップである。

【図8】ヨーレートに応じた推定横加速度の車速毎の変化特性を示す。

【図9】車頭時間後における車線中央からの横変位量を示す。

【符号の説明】

【0036】

2FL ~ 2RR ホイールシリンダ

3 ブレーキアクチュエータ

4 コントローラ

5 カメラ

10 圧力センサ

40

11 舵角センサ

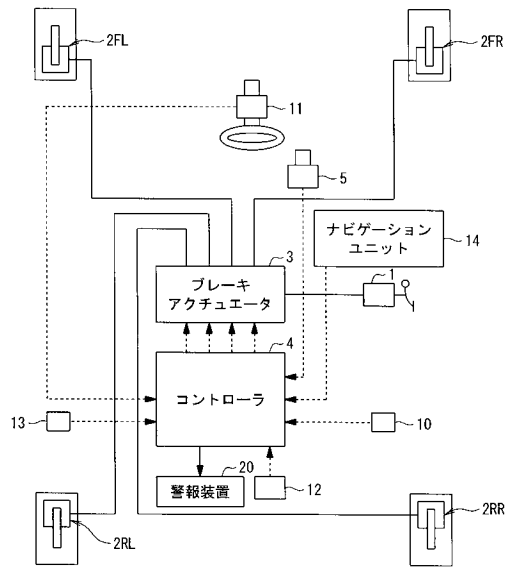
12 車輪速センサ

13 方向指示スイッチ

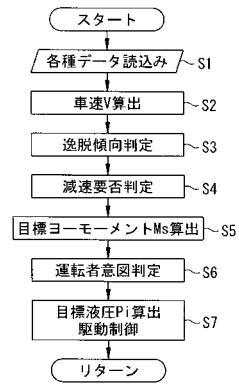
14 ナビゲーション装置

20 警報装置

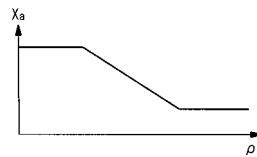
【図1】



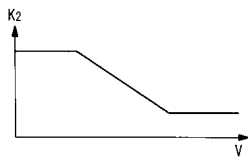
【図2】



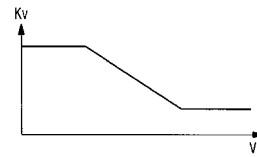
【図3】



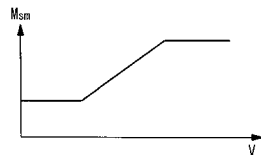
【図4】



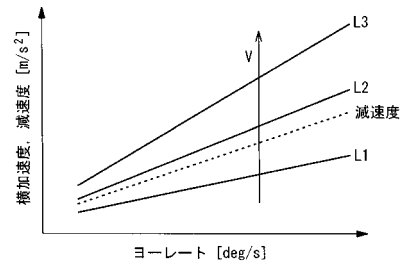
【図7】



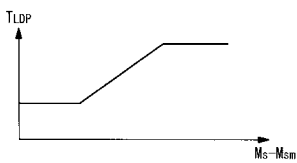
【図5】



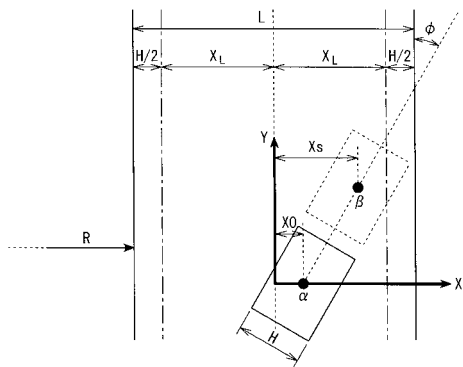
【図8】



【図6】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

審査官 河内 誠

(56)参考文献 特開2006-182129(JP,A)  
米国特許出願公開第2005/0096827(US,A1)  
特開2001-310719(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T 7/12~8/1769

2~8/96

B60W 30/12

8/3