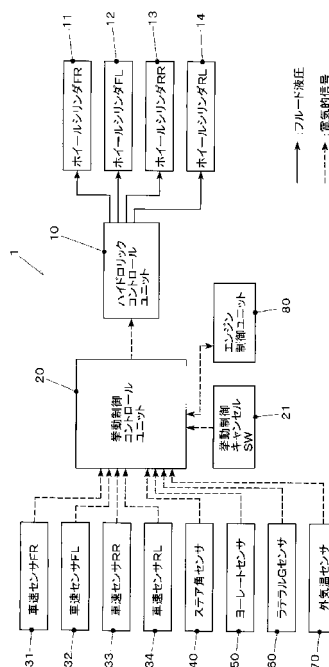




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両のオーバーステア状態又はアンダーステア状態を検出する挙動検出手段と、

前記挙動検出手段の検出結果に応じて左右輪の制駆動力差を発生させて前記オーバーステア状態又は前記アンダーステア状態を軽減する挙動制御を行う第 1 の制御モード及び前記第 1 の制御モードよりも介入レベルが低い第 2 の制御モードを有する挙動制御手段と、

ドライバによる操作に応じて前記挙動制御手段の前記第 1 の制御モード及び前記第 2 の制御モードを選択する挙動制御モード選択手段と、

車両が走行中の路面の摩擦係数低下の兆候を判定する摩擦係数低下判定手段と

を備える車両挙動制御装置であって、

前記挙動制御手段は、前記挙動制御モード選択手段からの入力によって前記第 2 の制御モードが選択されておりかつ前記摩擦係数低下判定手段が前記摩擦係数低下の兆候を判定した場合に、前記挙動制御手段を前記第 1 の制御モードに切り換えること

を特徴とする車両挙動制御装置。

【請求項 2】

前記摩擦係数低下判定手段は、車両の外気温が所定の閾値より小さくなった場合に前記摩擦係数低下の兆候を判定すること

を特徴とする請求項 1 に記載の車両挙動制御装置。

【請求項 3】

前記摩擦係数低下判定手段は、前記車両のモデルを用いて演算した推定車両挙動を実際の車両挙動と比較することによって路面の推定摩擦係数を演算すること

を特徴とする請求項 1 に記載の車両挙動制御装置。

【請求項 4】

前記挙動制御手段は、前記第 1 の制御モードに切り換えた後に前記挙動制御モード選択手段によって前記第 2 の制御モードが選択された場合に、前記摩擦係数低下判定手段の判定結果に関わらず前記第 2 の制御モードを維持すること

を特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の車両挙動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車等の車両のオーバーステア時又はアンダーステア時に回復方向へのヨーモーメントを発生させて車両の挙動を安定させる車両挙動制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動車等の車両に設けられる車両挙動制御装置は、オーバーステア挙動又はアンダーステア挙動が発生した際に、左右輪の制駆動力差を発生させて復元方向へのヨーモーメントを発生させ、車両の安定性を確保するものである。

このような車両挙動制御装置は、スポーツ走行や泥濘地走行等の特殊な走行条件に対応したり、法規制に対応するため、ドライバの操作によって上述した挙動制御を停止するキャンセルスイッチを備えている。

【0003】

上述した挙動制御は、例えば降雪路や凍結路のような低摩擦係数路面を走行する際に特に有効であることから、ドライバが何らかの事情により挙動制御を停止した場合であっても、路面の摩擦係数が低下した場合には挙動制御を再開することが好ましい。

路面の摩擦係数を考慮して車両の制御状態を異ならせる従来技術として、例えば特許文献 1 には、外気温の低下時やワイパー作動時等に 4 輪駆動車のトランスファクラッチの締結力を高めて走行安定性を確保する技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【0004】

【特許文献1】特開2004-359213号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

摩擦係数が高い路面を走行する際にドライバが挙動制御を停止した場合には、通常は環境が変化した場合であっても車両挙動制御装置は挙動制御を停止した状態を維持する。このため、例えばドライバが挙動制御を停止したことを失念しており、気温や天候の変化によって路面の摩擦係数が低下した場合には、オーバーステア挙動やアンダーステア挙動が発生した場合であっても挙動制御が介入せず、車両の安定性を確保することが困難となる。

10

また、挙動制御を完全に停止した場合に限らず、複数の介入レベルを選択可能な挙動制御装置における介入レベルを低下させた場合にも同様の問題が生ずる。このような介入レベルの低い挙動制御として、例えば、通常の制御モードに対してヨーモーメントの発生開始を遅らせるもの、発生させるヨーモーメントを小さくしたもの、通常時に行うエンジンの出力制御（トラクションコントロール）を行わないもの等があげられる。

本発明の課題は、ドライバが挙動制御の介入レベルを低下させた場合であっても、路面の摩擦係数が低下する可能性が高い場合には挙動制御の介入レベルを向上して車両の安定性を確保できる車両挙動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】

20

【0006】

本発明は、以下のような解決手段により、上述した課題を解決する。

請求項1の発明は、車両のオーバーステア状態又はアンダーステア状態を検出する挙動検出手段と、前記挙動検出手段の検出結果に応じて左右輪の制駆動力差を発生させて前記オーバーステア状態又は前記アンダーステア状態を軽減する挙動制御を行う第1の制御モード及び前記第1の制御モードよりも介入レベルが低い第2の制御モードを有する挙動制御手段と、ドライバによる操作に応じて前記挙動制御手段の前記第1の制御モード及び前記第2の制御モードを選択する挙動制御モード選択手段と、車両が走行中の路面の摩擦係数低下の兆候を判定する摩擦係数低下判定手段とを備える車両挙動制御装置であって、前記挙動制御手段は、前記挙動制御モード選択手段からの入力によって前記第2の制御モードが選択されておりかつ前記摩擦係数低下判定手段が前記摩擦係数低下の兆候を判定した場合に、前記挙動制御手段を前記第1の制御モードに切り換えることを特徴とする車両挙動制御装置である。

30

なお、第2の制御モードにおける制御として、例えば、挙動制御をオフとしたもの、第1の制御モードに対して制駆動力差の発生開始を遅らせたもの、制駆動力差の発生量を低減したもの、制駆動力差の発生と同時に行為されるエンジン出力制限を停止したもの等を用いることができる。

【0007】

請求項2の発明は、前記摩擦係数低下判定手段は、車両の外気温が所定の閾値より小さくなった場合に前記摩擦係数低下の兆候を判定することを特徴とする請求項1に記載の車両挙動制御装置である。

40

請求項3の発明は、前記摩擦係数低下判定手段は、前記車両のモデルを用いて演算した推定車両挙動を実際の車両挙動と比較することによって路面の推定摩擦係数を演算することを特徴とする請求項1に記載の車両挙動制御装置である。

請求項4の発明は、前記挙動制御手段は、前記第1の制御モードに切り換えた後に前記挙動制御モード選択手段によって前記第2の制御モードが選択された場合に、前記摩擦係数低下判定手段の判定結果に関わらず前記第2の制御モードを維持することを特徴とする請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の車両挙動制御装置である。

【発明の効果】

【0008】

50

本発明によれば、以下の効果を得ることができる。

(1) 挙動制御モード選択手段からの入力によって第2の制御モードが選択されておりかつ摩擦係数低下判定手段が摩擦係数低下の兆候を判定した場合に、挙動制御手段をより介入レベルが高い第1の制御モードに切り換えることによって、ドライバが意図せずに挙動制御を例えばオフにする等、挙動制御の介入レベルを低下させた状態で低摩擦係数路面を走行してしまうことを防止し、車両の安定性を確保することができる。

(2) 外気温が低下した場合に摩擦係数低下の兆候を判定することによって、きわめて簡素な構成によって路面凍結等の兆候を検出し、車両の安定性を確保できる。

(3) 車両のモデルを用いて演算した推定車両挙動を実際の車両挙動と比較することによって路面の推定摩擦係数を演算することによって、路面の摩擦係数を精度良く推定することができ、推定摩擦係数が低い場合に挙動制御を再開することによって車両の安定性を確保できる。

(4) 第1の制御モードに切り換えた後に挙動制御モード選択手段によって第2の制御モードが選択された場合に、摩擦係数低下判定手段の判定結果に関わらず第2の制御モードを維持することによって、ドライバがあえて挙動制御の介入レベルを低下させて走行を続ける意思を尊重するとともに、ドライバが何度も挙動制御モードの変更操作を行う煩雑さを解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明を適用した車両挙動制御装置の実施例の構成を示す図である。

【図2】図1の車両挙動制御装置の挙動制御再開時等の動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明は、ドライバが挙動制御の介入レベルを低下させた場合であっても、路面の摩擦係数が低下する可能性が高い場合には挙動制御の介入レベルを向上して車両の安定性を確保できる車両挙動制御装置を提供する課題を、ドライバが挙動制御のキャンセル操作を行った後に外気温が閾値以下に低下した場合に、挙動制御を再開することによって解決した。

【実施例】

【0011】

以下、本発明を適用した車両挙動制御装置の実施例について説明する。実施例の車両挙動制御装置は、例えば乗用車等の自動車に設けられている。

図1は、実施例の車両挙動制御装置の構成を示す図である。

車両挙動制御装置1は、ハイドロリックコントロールユニット(HCU)10及び挙動制御コントロールユニット20を備えている。

また、挙動制御コントロールユニット20には、挙動制御キャンセルスイッチ21、車速センサ31～34、ステア角センサ40、ヨーレートセンサ50、ラテラルGセンサ60、外気温センサ70、エンジン制御ユニット(ECU)80等が、直接的あるいは例えばCAN通信システムのような車載LAN等の通信手段を介して間接的に接続されている。

【0012】

HCU10は、ブレーキフルードを加圧するモータポンプ及び加圧されたブレーキフルードの流路切換や圧力調整を行うソレノイドバルブ等を備えている。また、HCU10は、ホイールシリンダFR(右前)11、ホイールシリンダFL(左前)12、ホイールシリンダRR(右後)13、ホイールシリンダRL(左後)14に、それぞれライン配管を介して接続されている。各ホイールシリンダ11～14は、それぞれの位置の車輪を制動するサービスブレーキのキャリパに設けられ、ブレーキフルードの圧力によってディスクロータにブレーキパッドを押圧するものである。HCU10は、挙動制御コントロールユニット20からの制御信号に応じて、各ホイールシリンダ11～14のブレーキフルード

圧力を個別に制御可能となっている。

【0013】

挙動制御コントロールユニット20は、各センサからの情報に基づいて車両のアンダーステア状態及びオーバーステア状態を検出し、HCU10を制御して左右輪の制動力差を発生させて復元方向へのヨーモーメントを発生させる挙動制御を行うものである。

すなわち、挙動制御コントロールユニット20は、車両のアンダーステア状態又はオーバーステア状態を検出する挙動検出手段、及び、挙動検出手段の検出結果に応じて左右輪の制動力差を発生させる挙動制御手段として機能する。

挙動制御コントロールユニット20は、CPU等の情報処理装置、RAMやROM等の記憶装置、及び、入出力インターフェイス等を備えて構成されている。

10

【0014】

挙動制御コントロールユニット20は、各車速センサ31～34、ステア角センサ40、ヨーレートセンサ50、ラテラルGセンサ60の出力に基づいて、車両が現在アンダーステア状態にあるか否か、また、オーバーステア状態にあるか否かを判定する。

そして、挙動制御コントロールユニット20は、車両がアンダーステア状態にあるときには、例えば旋回内輪側の後輪の制動力を増加させて回復方向へのヨーモーメントを発生させる。また、挙動制御コントロールユニット20は、車両がオーバーステア状態にあるときには、例えば旋回外輪側の前輪の制動力を増加させて回復方向へのヨーモーメントを発生させる。このとき、挙動制御コントロールユニット20は、ECU80に制御信号を出力し、エンジンの出力を低下させる制御を必要に応じて実行する。

20

挙動制御コントロールユニット20は、挙動制御キャンセルスイッチ21を備えている。挙動制御キャンセルスイッチ21は、例えばキャビン内のインストルメントパネル等に設けられ、ドライバが上述した挙動制御の停止操作を入力する挙動制御停止操作手段（挙動制御モード選択手段）である。すなわち、ドライバは、挙動制御キャンセルスイッチ21によって、挙動制御をオンとした本発明にいう第1の制御モード、及び、挙動制御をオフとした本発明にいう第2の制御モードを選択可能となっている。

【0015】

車速センサFR（右前）31、車速センサFL（左前）32、車速センサRR（右後）33、車速センサRL（左後）34は、それぞれの位置の車輪を回転可能に支持するハブ部に設けられ、車輪の回転速度に応じた車速パルス信号を出力するものである。車両の車速は、この車速パルス信号の間隔に基づいて演算することができる。

30

【0016】

ステア角センサ40は、ドライバの操舵操作による前輪の操舵角を検出するものである。ステア角センサ40は、例えば、ステアリングホイールが接続されたステアリングシャフト（コラム）の角度位置を検出するエンコーダを備えている。

ヨーレートセンサ50は、鉛直軸回りにおける車体の回転速度を検出するものである。

ラテラルGセンサ60は、車体に作用する車幅方向の加速度を検出するものである。

外気温センサ70は、車体の周囲における外気温を検出するものである。上述した挙動制御コントロールユニット20は、外気温が例えば0℃以下となったときに、路面の凍結や降雪の可能性が高いものとして、路面摩擦係数低下の兆候を判定する。すなわち、外気温センサ70は、挙動制御コントロールユニット20と協働して、本発明にいう摩擦係数低下判定手段として機能する。

40

【0017】

ECU80は、車両の走行用動力源である図示しないエンジン及びその補機類を統括的に制御するものである。ECU80は、エンジンのオンオフ等の運転状態に関する情報を挙動制御コントロールユニット20に提供するとともに、挙動制御コントロールユニット20からの制御信号に応じて、エンジンの電動スロットルバルブ等を制御し、エンジンの出力抑制等を行う。

【0018】

実施例の車両挙動制御装置は、ドライバが挙動制御キャンセルスイッチ21によって挙

50

動制御コントロールユニット 20 による挙動制御を停止した場合であっても、外気温センサ 70 が検出する車両の外気温が所定の閾値以下となった場合には、降雪や路面凍結の可能性が高いものとして、挙動制御を再開する。

図 2 は、実施例の車両挙動制御装置における挙動制御再開時等の動作を示すフローチャートである。以下、ステップ毎に順を追って説明する。

【0019】

＜ステップ S 0 1：車両走行中判断＞

挙動制御コントロールユニット 20 は、E C U 8 0 や各車速センサ 3 1 ～ 3 4 の出力に基づいて、エンジンがオンであり車両が走行中であるか否かを判断する。

そして、車両が走行中である場合はステップ S 0 2 に進み、車両が走行中でない場合は一連の処理を終了（リターン）する。

10

【0020】

＜ステップ S 0 2：挙動制御キャンセルスイッチオン判断＞

挙動制御コントロールユニット 20 は、ドライバによって挙動制御キャンセルスイッチ 2 1 がオンされているか否かを判断する。

そして、挙動制御キャンセルスイッチ 2 1 がオン（挙動制御キャンセル）である場合はステップ S 0 3 に進み、オフ（挙動制御維持）である場合は一連の処理を終了（リターン）する。

【0021】

＜ステップ S 0 3：外気温判断＞

20

挙動制御コントロールユニット 20 は、外気温センサ 70 が検出する車両の外気温を、予め設定された所定の閾値（例えば 0℃）と比較する。

そして、外気温が閾値以下である場合は、路面凍結や降雪によって路面の摩擦係数が低下する可能性が高いものとしてステップ S 0 4 に進み、外気温が閾値を超えている場合は、摩擦係数が低下する可能性が低いものとしてステップ S 0 5 に進む。

【0022】

＜ステップ S 0 4：挙動制御機能復活＞

挙動制御コントロールユニット 20 は、上述した挙動制御を再開する。

その後、ステップ S 0 6 に進む。

【0023】

30

＜ステップ S 0 5：挙動制御オフ継続＞

挙動制御コントロールユニット 20 は、上述した挙動制御が停止された状態を維持する。

その後、ステップ S 0 9 に進む。

【0024】

＜ステップ S 0 6：ドライバによる挙動制御キャンセルスイッチ操作有無判断＞

挙動制御コントロールユニット 20 は、ステップ S 0 4 において挙動制御を再開した後、ドライバによって再度挙動制御キャンセルスイッチ 2 1 のオン操作（挙動制御キャンセル操作）があったか否かを判断する。

そして、オン操作があった場合はステップ S 0 7 に進み、オン操作がなかった場合はステップ S 0 8 に進む。

40

【0025】

＜ステップ S 0 7：挙動制御オフに変更＞

挙動制御コントロールユニット 20 は、上述した挙動制御を再び停止する。この挙動制御の停止は、ステップ S 1 0 においてシステムがリセットされるまで維持される。

その後、ステップ S 0 9 に進む。

【0026】

＜ステップ S 0 8：挙動制御オンを維持＞

挙動制御コントロールユニット 20 は、上述した挙動制御がオンされた状態を維持する。

50

その後、ステップ S 0 9 に進む。

【0027】

<ステップ S 0 9 : エンジン停止判断>

挙動制御コントロールユニット 2 0 は、E C U 8 0 と通信し、エンジンが停止されたか否かを判断する。

そして、エンジンが停止された場合はステップ S 1 0 に進み、停止されていない場合は一連の処理を終了（リターン）する。

【0028】

<ステップ S 1 0 : リセット>

挙動制御コントロールユニット 2 0 は、次のエンジン始動時に挙動制御がオンされるようにシステムをリセットし、その後一連の処理を終了（リターン）する。

【0029】

以上説明した実施例によれば、以下の効果を得ることができる。

(1) 挙動制御キャンセルスイッチ 2 1 からの入力によって挙動制御を停止しておりかつ外気温が 0 ℃ 以下となった場合に、挙動制御を再開させることによって、ドライバが意図せずに挙動制御を停止した状態で凍結路や積雪路等の低摩擦係数路面を走行してしまうことを防止し、車両の安定性を確保することができる。これによって、例えばドライバが気温の低下に気付かない場合や、挙動制御キャンセルスイッチ 2 1 を操作したことを忘れている場合、挙動制御キャンセルスイッチ 2 1 の操作自体が誤操作であった場合にも安全性を確保できる。

(2) 外気温が低下した場合に摩擦係数低下の兆候を判定することによって、きわめて簡素な構成によって路面凍結等の兆候を検出し、車両の安定性を確保できる。このような外気温センサは一般的に車両に装備されていることから、新たなハードウェアを付加する必要がない。

(3) 挙動制御を再開させた後に挙動制御キャンセルスイッチ 2 1 から挙動制御の停止操作が再度入力された場合に、外気温に関わらず挙動制御を停止した状態に維持することによって、ドライバがあえて挙動制御を停止して走行を続ける意思を尊重するとともに、ドライバが何度も挙動制御の停止操作を行う煩雑さを解消することができる。

【0030】

(変形例)

本発明は、以上説明した実施例に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の技術的範囲内である。

(1) 車両挙動制御装置の構成は上述した実施例に限定されず、適宜変更することができる。例えば、実施例の車両挙動制御装置は、左右輪の制動力を異ならせて制動力差によりヨーモーメントを発生させているが、例えば、左右の駆動トルク配分を異ならせるトルクベクタリング装置を用いて、左右の駆動力差によってヨーモーメントを発生させてもよい。また、アンダーステア状態及びオーバーステア状態を検出する手法も特に限定されない。

(2) 実施例においては、外気温の低下に基づいて路面の摩擦係数低下の兆候を判定しているが、本発明はこれに限定されず、他の手法によって路面の摩擦係数低下の兆候を判定してもよい。例えば、自車両のモデルに実際の車速、ステア角等を与えて演算される推定ヨーレートと、ヨーレートセンサによって検出した実際のヨーレートを比較して路面の推定摩擦係数を演算し、推定摩擦係数が低下した場合に挙動制御を再開するようにしてもよい。

(3) 実施例においては、挙動制御キャンセルスイッチによって挙動制御がオフされかつ路面の摩擦係数低下の兆候があった場合に挙動制御を再開しているが、本発明はこれに限らず、例えば挙動制御が介入レベルの異なる複数のモードを有し、ドライバの選択操作によって介入レベルが低い制御モードが選択された場合に、路面の摩擦係数低下の兆候に応じて介入レベルが高い挙動制御のモードに切り換えるようにしてもよい。

【符号の説明】

10

20

30

40

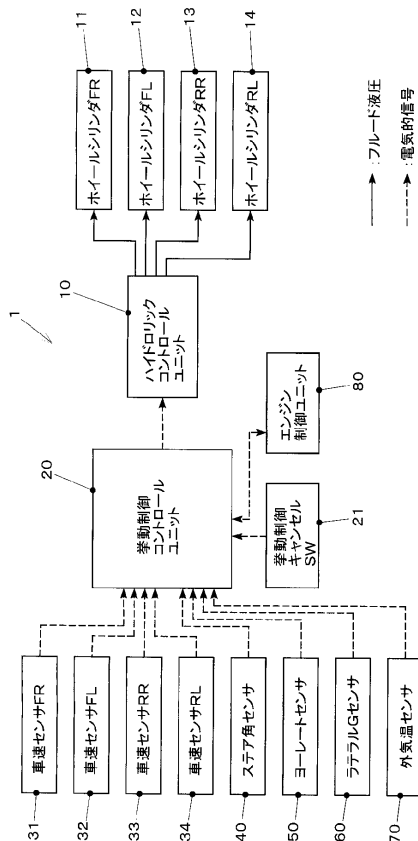
50

【0031】

- | | | | |
|----|-------------------------|----|---------------|
| 1 | 車両挙動制御装置 | | |
| 10 | ハイドロリックコントロールユニット (HCU) | | |
| 11 | ホイールシリンダFR | 12 | ホイールシリンダFL |
| 13 | ホイールシリンダRR | 14 | ホイールシリンダRL |
| 20 | 挙動制御コントロールユニット | 21 | 挙動制御キャンセルスイッチ |
| 31 | 車速センサFR | 32 | 車速センサFL |
| 33 | 車速センサRR | 34 | 車速センサRL |
| 40 | ステア角センサ | 50 | ヨーレートセンサ |
| 60 | ラテラルGセンサ | 70 | 外気温センサ |
| 80 | エンジン制御ユニット (ECU) | | |

10

【図1】



【図2】

