

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-172013

(P2019-172013A)

(43) 公開日 令和1年10月10日(2019. 10. 10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 0 T 8/1755 (2006.01)	B 6 0 T 8/1755 Z Y W Z	3 D 2 4 1
B 6 0 W 30/045 (2012.01)	B 6 0 W 30/045	3 D 2 4 6
B 6 0 W 10/04 (2006.01)	B 6 0 W 10/00 1 2 O	
B 6 0 W 10/18 (2012.01)	B 6 0 W 10/06	
B 6 0 W 10/06 (2006.01)	B 6 0 W 10/188	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-61246 (P2018-61246)	(71) 出願人	000003137
(22) 出願日	平成30年3月28日 (2018. 3. 28)		マツダ株式会社
			広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号
		(74) 代理人	100094569
			弁理士 田中 伸一郎
		(74) 代理人	100059959
			弁理士 中村 稔
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100088694
			弁理士 弟子丸 健
		(74) 代理人	100168871
			弁理士 岩上 健

最終頁に続く

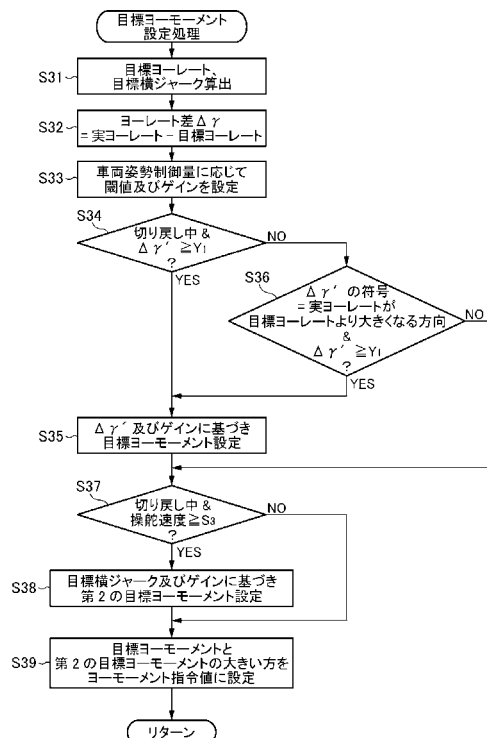
(54) 【発明の名称】 車両の制御装置

(57) 【要約】

【課題】ヨーモーメントを車両に付加する車両ヨー制御を行う車両の制御装置において、操舵装置の切り込み操作に基づき車両の駆動力を低下させる車両姿勢制御を考慮して車両ヨー制御を実行することで、当該制御によりドライバーに与える違和感を適切に抑制する。

【解決手段】車両の制御装置は、ステアリングホイール 6 と、車両 1 の駆動力を出力するエンジン 4 と、左右の車輪に異なる制動力を付与可能なブレーキ装置 1 6 と、プロセッサなどを含む P C M 1 4 と、を備える。この P C M 1 4 は、ステアリングホイール 6 の切り込み操作に基づきエンジン 4 の出力トルクを低下させる車両姿勢制御の実行後に、車両 1 に発生しているヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを車両 1 に付加するようにブレーキ装置 1 6 を制御する車両ヨー制御を実行する場合において、車両姿勢制御の制御量が大きいときには、そうでないときよりも車両ヨー制御の制御量を大きくする。

【選択図】 図 6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

操舵装置と、車両の駆動力を制御する駆動力制御機構と、左右の車輪に異なる制動力を付与可能なブレーキ装置と、制御器と、を有する車両の制御装置であって、

前記制御器は、

前記操舵装置の切り込み操作に基づき、前記車両の駆動力を低下させるように前記駆動力制御機構を制御する車両姿勢制御を実行し、

前記操舵装置の戻し操作に基づき、前記車両に発生しているヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを前記車両に付加するように前記ブレーキ装置を制御する車両ヨー制御を実行し、

前記車両姿勢制御の実行後に前記車両ヨー制御を実行する場合において、当該車両姿勢制御の制御量が大きいときには、そうでないときよりも当該車両ヨー制御の制御量を大きくするよう構成されている、ことを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 2】

前記車両姿勢制御の制御量は、少なくとも、前記車両の駆動力低下により前記車両に付加する減速度、前記車両の駆動力低下量、前記車両の駆動力低下速度、及び、前記車両の駆動力低下量の総和の何れかを含む、請求項 1 に記載の車両の制御装置。

【請求項 3】

前記制御器は、前記車両姿勢制御の終了から前記車両ヨー制御の開始までの時間が所定時間以下である場合に、当該車両姿勢制御の制御量が大きいときには、そうでないときよりも当該車両ヨー制御の制御量を大きくするよう構成されている、請求項 1 又は 2 に記載の車両の制御装置。

【請求項 4】

前記制御器は、前記操舵装置の戻し操作に応じた値が所定の閾値以上となったときに前記車両ヨー制御を実行し、前記車両姿勢制御の実行後に前記車両ヨー制御を実行する場合において、当該車両姿勢制御の制御量が大きいときには、そうでないときよりも前記閾値を小さくするよう構成されている、請求項 1 に記載の車両の制御装置。

【請求項 5】

前記制御器は、前記操舵装置の操舵速度が所定の閾値以上となったときに、前記操舵速度及び車速に応じた目標横ジャークに基づき前記ヨーモーメントを設定して、このヨーモーメントを前記車両に付加するように前記車両ヨー制御を実行するよう構成されている、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の車両の制御装置。

【請求項 6】

前記制御器は、前記操舵装置の操舵角及び車速に応じた目標ヨーレートと前記車両に実際に生じている実ヨーレートとの差の変化速度が所定の閾値以上となったときに、この変化速度に基づき前記ヨーモーメントを設定して、このヨーモーメントを前記車両に付加するように前記車両ヨー制御を実行するよう構成されている、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の車両の制御装置。

【請求項 7】

操舵装置と、車両の駆動力を制御する駆動力制御機構と、左右の車輪に異なる制動力を付与可能なブレーキ装置と、制御器と、を有する車両の制御装置であって、

前記制御器は、

前記操舵装置の切り込み操作に基づき、前記車両の駆動力を低下させるように前記駆動力制御機構を制御する車両姿勢制御を実行し、

前記操舵装置の戻し操作に応じた値が所定の閾値以上となったときに、前記操舵装置の戻し操作に基づき、前記車両に発生しているヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを前記車両に付加するように前記ブレーキ装置を制御する車両ヨー制御を実行し、

前記車両姿勢制御の実行後に前記車両ヨー制御を実行する場合において、当該車両姿勢制御の制御量が大きいときには、そうでないときよりも前記閾値を小さくするよう構成されている、ことを特徴とする車両の制御装置。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の制御装置に係わり、特に、左右の車輪に異なる制動力を付与可能なブレーキ装置を備えた車両の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、スリップ等により車両の挙動が不安定になった場合に安全方向に車両の挙動を制御するもの（横滑り防止装置等）が知られている。具体的には、車両のコーナリング時等に、車両にアンダーステアやオーバーステアの挙動が生じたことを検出し、それらを抑制するように車輪に適切な減速度を付与するようにしたものが知られている。

10

【0003】

一方、上述したような車両の挙動が不安定になるような走行状態における安全性向上のための制御とは異なり、通常の走行状態にある車両のコーナリング時におけるドライバーによる一連の操作（ブレーキング、ステアリングの切り込み、加速、及び、ステアリングの戻し等）が自然で安定したものとなるように、コーナリング時に減速度を調整して操舵輪である前輪に加わる荷重を調整するようにした車両運動制御装置が知られている。

【0004】

さらに、ドライバーのステアリング操作に対応するヨーレート関連量（例えばヨー加速度）に応じて、エンジンやモータの生成トルクを低減させることにより、ドライバーがステアリング操作を開始したときに減速度を迅速に車両に生じさせ、十分な荷重を操舵輪である前輪に迅速に加えるようにした車両用挙動制御装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この装置によれば、ステアリング操作の開始時に荷重を前輪に迅速に加えることにより、前輪と路面との間の摩擦力が増加し、前輪のコーナリングフォースが増大するので、カーブ進入初期における車両の回頭性が向上し、ステアリングの切り込み操作に対する応答性（つまり操安性）が向上する。これにより、ドライバーの意図に沿った車両姿勢の制御を実現することができる。以下では、このような制御を適宜「車両姿勢制御」と呼ぶ。

20

【0005】

また、上述したような車両の挙動が不安定になるような走行状態における安全性向上のための制御とは異なり、日常運転領域から稼動するハンドル操作に連係した加減速を自動的に行い、限界運転領域で横滑りを低減させるようにした車両の運動制御装置が知られている（例えば、特許文献2参照）。特に、この特許文献1には、車両の前後方向の加減速を制御する第1のモードと、車両のヨーモーメントを制御する第2のモードと、を備えた車両の運動制御装置が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2014-166014号公報

【特許文献2】特許5143103号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述したように、特許文献2に開示された技術では、第2のモードにおいて、ヨーモーメントを車両に付加している。このヨーモーメントを車両に付加する制御は、典型的にはステアリングホイール（以下では単に「ステアリング」とも表記する。）が切り戻し操作されるときに実行される。すなわち、ステアリングが切り戻し操作されたときに、車両の旋回を抑えるべく、換言すると車両の直進方向への復帰を促進させるべく、車両に発生しているヨーレートとは逆回りのヨーモーメントが付加されるように、ブレーキ装置により旋回外輪に制動力が付与される。以下では、このようなヨーモーメントを車両に付加する

50

制御を適宜「車両ヨー制御」と呼ぶ。

【0008】

この車両ヨー制御と、特許文献1に開示されているような車両姿勢制御とを組み合わせ、ドライバーがステアリングの切り込み操作を開始したときに車両姿勢制御を実行し、その後、ステアリングが切り戻し操作されたときに、車両ヨー制御を実行することが考えられる。このとき、車両姿勢制御における制御量と、車両ヨー制御における制御量とのバランスが適切ではないと、制御介入に一貫性が欠けているような違和感をドライバーに与えてしまう。

【0009】

本発明は、上述した従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、ヨーモーメントを車両に付加する車両ヨー制御を行う車両の制御装置において、操舵装置（ステアリング）の切り込み操作に基づき車両の駆動力を低下させる車両姿勢制御を考慮して車両ヨー制御を実行することで、当該制御によりドライバーに与える違和感を適切に抑制することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成するために、本発明は、操舵装置と、車両の駆動力を制御する駆動力制御機構と、左右の車輪に異なる制動力を付与可能なブレーキ装置と、制御器と、を有する車両の制御装置であって、制御器は、操舵装置の切り込み操作に基づき、車両の駆動力を低下させるように駆動力制御機構を制御する車両姿勢制御を実行し、操舵装置の戻し操作に基づき、車両に発生しているヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを車両に付加するようにブレーキ装置を制御する車両ヨー制御を実行し、車両姿勢制御の実行後に車両ヨー制御を実行する場合において、当該車両姿勢制御の制御量が大きいときには、そうでないときよりも当該車両ヨー制御の制御量を大きくするよう構成されている、ことを特徴とする。

20

このように構成された本発明によれば、制御器は、車両姿勢制御の実行後に車両ヨー制御を実行する場合において、車両姿勢制御の制御量が大きいときには、そうでないときよりも、車両ヨー制御の制御量を大きくする。車両姿勢制御量が比較的大きいときには、操舵装置の切り込み操作に応じた方向に車両を旋回させようとするモーメントが一層強くなる傾向にある。そのため、その切り込み操作に続く切り戻し操作時に、車両姿勢制御量にかかわらず車両ヨー制御の制御量が一定であると、操舵装置の切り戻し操作に応じた方向に付加されるヨーモーメントが不足する。本発明によれば、上記のとおり、車両姿勢制御の制御量が大きいときには、そうでないときよりも、車両ヨー制御の制御量を大きくするので、切り込み操作に続く切り戻し操作時に、車両ヨー制御により車両に付加するヨーモーメントが不足することを抑制できる。これにより、車両姿勢制御における制御量と、車両ヨー制御における制御量との適切なバランスを実現することができ、車両の旋回時において連続して実行される車両姿勢制御と車両ヨー制御の制御介入に一貫性が欠けているような違和感をドライバーに与えてしまうことを抑制できる。

30

【0011】

本発明において、好ましくは、車両姿勢制御の制御量は、少なくとも、車両の駆動力低下により車両に付加する減速度、車両の駆動力低下量、車両の駆動力低下速度、及び、車両の駆動力低下量の総和の何れかを含む。

40

このように構成された本発明によれば、車両姿勢制御における制御量を適切に考慮することができる。

【0012】

本発明において、好ましくは、制御器は、車両姿勢制御の終了から車両ヨー制御の開始までの時間が所定時間以下である場合に、当該車両姿勢制御の制御量が大きいときには、そうでないときよりも当該車両ヨー制御の制御量を大きくするよう構成されている。

このように構成された本発明によれば、車両姿勢制御の終了から車両ヨー制御の開始までの時間が所定時間以下であり、車両姿勢制御の影響が残っている状況で車両ヨー制御を

50

実行するときには、車両姿勢制御の影響を考慮して車両ヨー制御の制御量を調整し、当該制御によりドライバーに与える違和感を適切に抑制することができる。

【 0 0 1 3 】

本発明において、好ましくは、制御器は、操舵装置の戻し操作に応じた値が所定の閾値以上となったときに車両ヨー制御を実行し、車両姿勢制御の実行後に車両ヨー制御を実行する場合において、当該車両姿勢制御の制御量が大きいときには、そうでないときよりも閾値を小さくするよう構成されている。

このように構成された本発明によれば、車両姿勢制御の制御量が大きかったときに、車両ヨー制御を実行するか否かを判定するための閾値を小さくするので、車両姿勢制御の実行後に車両ヨー制御を実行しないことによりドライバーに違和感を与えてしまうことを適切に抑制することができる。

10

【 0 0 1 4 】

また、本発明において、好ましくは、制御器は、操舵装置の操舵速度が所定の閾値以上となったときに、操舵速度及び車速に応じた目標横ジャークに基づきヨーモーメントを設定して、このヨーモーメントを車両に付加するように車両ヨー制御を実行するよう構成されている。

このように構成された本発明によれば、ドライバーのステアリング操作の速さに応じた大きさのヨーモーメントを車両の旋回を抑える方向に付与することができ、ドライバーのステアリング操作に応じて素早く車両挙動を安定化させることができる。

【 0 0 1 5 】

20

また、本発明において、好ましくは、制御器は、操舵装置の操舵角及び車速に応じた目標ヨーレートと車両に実際に生じている実ヨーレートとの差の変化速度が所定の閾値以上となったときに、この変化速度に基づきヨーモーメントを設定して、このヨーモーメントを車両に付加するように車両ヨー制御を実行するよう構成されている。

このように構成された本発明によれば、例えば圧雪路のような低 μ 路でステアリングホイールの操作を行った場合に、実ヨーレートの応答遅れに起因するヨーレート差の急激な変化に応じて直ちに旋回を抑える方向のヨーモーメントを車両に付与することができ、車両の挙動が不安定になる前の状況において、ドライバーのステアリング操作に応じて素早く車両挙動を安定化させることができる。

【 0 0 1 6 】

30

他の観点では、上記の目的を達成するために、本発明は、操舵装置と、車両の駆動力を制御する駆動力制御機構と、左右の車輪に異なる制動力を付与可能なブレーキ装置と、制御器と、を有する車両の制御装置であって、制御器は、操舵装置の切り込み操作に基づき、車両の駆動力を低下させるように駆動力制御機構を制御する車両姿勢制御を実行し、操舵装置の戻し操作に応じた値が所定の閾値以上となったときに、操舵装置の戻し操作に基づき、車両に発生しているヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを車両に付加するようにブレーキ装置を制御する車両ヨー制御を実行し、車両姿勢制御の実行後に車両ヨー制御を実行する場合において、当該車両姿勢制御の制御量が大きいときには、そうでないときよりも閾値を小さくするよう構成されている、ことを特徴とする。

このように構成された本発明によれば、制御器は、車両姿勢制御の実行後に車両ヨー制御を実行する場合において、車両姿勢制御の制御量が大きいときには、そうでないときよりも、車両ヨー制御を実行するか否かを判定するための閾値を小さくするので、車両姿勢制御の実行後に車両ヨー制御を実行しないことによりドライバーに違和感を与えてしまうことを適切に抑制することができる。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、ヨーモーメントを車両に付加する車両ヨー制御を行う車両の制御装置において、操舵装置（ステアリング）の切り込み操作に基づき車両の駆動力を低下させる車両姿勢制御を考慮して車両ヨー制御を実行することで、当該制御によりドライバーに与える違和感を適切に抑制することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施形態による車両の制御装置を搭載した車両の全体構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態による車両の制御装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施形態による車両制御処理のフローチャートである。

【図4】本発明の実施形態による付加減速度設定処理のフローチャートである。

【図5】本発明の実施形態による付加減速度と操舵速度との関係を示したマップである。

【図6】本発明の実施形態による目標ヨーモーメント設定処理のフローチャートである。

【図7】本発明の実施形態による目標ヨーモーメント設定処理において用いる閾値を示したマップである。

10

【図8】本発明の実施形態による目標ヨーモーメント設定処理において用いるゲインを示したマップである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態による車両の制御装置を説明する。

【0020】

<システム構成>

まず、図1により、本発明の実施形態による車両の制御装置を搭載した車両のシステム構成を説明する。図1は、本発明の実施形態による車両の制御装置を搭載した車両の全体構成を示すブロック図である。

20

【0021】

図1において、符号1は、本実施形態による車両の制御装置を搭載した車両を示す。車両1の車体前部には、駆動輪（図1の例では左右の前輪2）を駆動する駆動源として、エンジン4が搭載されている。エンジン4は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの内燃エンジンであり、本実施形態では点火プラグを有するガソリンエンジンである。

【0022】

また、車両1は、主に、当該車両1を操舵するための操舵装置（ステアリングホイール6など）と、この操舵装置においてステアリングホイール6に連結されたステアリングコラム（図示せず）の回転角度としての操舵角を検出する操舵角センサ8と、車速を検出する車速センサ10と、ヨーレートを検出するヨーレートセンサ12と、を有する。これらの各センサは、それぞれの検出値をPCM（Power-train Control Module）14に出力する。

30

【0023】

また、車両1は、各車輪に設けられたブレーキ装置16のホイールシリンダやブレーキキャリパにブレーキ液圧を供給するブレーキ制御システム18を備えている。ブレーキ制御システム18は、各車輪に設けられたブレーキ装置16において制動力を発生させるために必要なブレーキ液圧を生成する液圧ポンプ20を備えている。液圧ポンプ20は、例えばバッテリーから供給される電力で駆動され、ブレーキペダルが踏み込まれていないときであっても、各ブレーキ装置16において制動力を発生させるために必要なブレーキ液圧を生成することが可能となっている。また、ブレーキ制御システム18は、各車輪のブレーキ装置16への液圧供給ラインに設けられた、液圧ポンプ20から各車輪のブレーキ装置16へ供給される液圧を制御するためのバルブユニット22（具体的にはソレノイド弁）を備えている。例えば、バッテリーからバルブユニット22への電力供給量を調整することによりバルブユニット22の開度が変更される。また、ブレーキ制御システム18は、液圧ポンプ20から各車輪のブレーキ装置16へ供給される液圧を検出する液圧センサ24を備えている。液圧センサ24は、例えば各バルブユニット22とその下流側の液圧供給ラインとの接続部に配置され、各バルブユニット22の下流側の液圧を検出し、検出値をPCM（Power-train Control Module）14に出力する。

40

【0024】

50

ブレーキ制御システム 18 は、PCM 14 から入力された制動力指令値や液圧センサ 24 の検出値に基づき、各車輪のホイールシリンダやブレーキキャリパのそれぞれに独立して供給する液圧を算出し、それらの液圧に応じて液圧ポンプ 20 の回転数やバルブユニット 22 の開度を制御する。

【0025】

次に、図 2 により、本発明の実施形態による車両の制御装置の電気的構成を説明する。図 2 は、本発明の実施形態による車両の制御装置の電気的構成を示すブロック図である。

【0026】

本実施形態による PCM 14 は、上述したセンサ 8、10、12、24 の検出信号の他、エンジン 4 の運転状態を検出する各種センサが出力した検出信号に基づいて、駆動力制御機構として機能するエンジン 4 の各部（典型的には点火プラグ 26。その他には、スロットルバルブや、ターボ過給機や、可変バルブ機構や、燃料噴射弁や、EGR 装置等）、及びブレーキ制御システム 18 に対する制御を行うべく、制御信号を出力する。

【0027】

PCM 14 及びブレーキ制御システム 18 は、それぞれ、1つ以上のプロセッサ、当該プロセッサ上で解釈実行される各種のプログラム（OS などの基本制御プログラムや、OS 上で起動され特定機能を実現するアプリケーションプログラムを含む）、及びプログラムや各種のデータを記憶するための ROM や RAM の如き内部メモリを備えるコンピュータにより構成される。詳細は後述するが、PCM 14 及びブレーキ制御システム 18 は本発明における「制御器」に相当する。

【0028】

< 車両の制御 >

次に、車両の制御装置が実行する具体的な制御内容を説明する。まず、図 3 により、本発明の実施形態において車両の制御装置が行う車両制御処理の全体的な流れを説明する。図 3 は、本発明の実施形態による車両制御処理のフローチャートである。

【0029】

図 3 の車両制御処理は、車両 1 のイグニッションがオンにされ、PCM 14 などに電源が投入された場合に起動され、所定周期（例えば 50 ms）で繰り返し実行される。

車両制御処理が開始されると、図 3 に示すように、ステップ S1 において、PCM 14 は、車両 1 の各種情報を取得する。具体的には、PCM 14 は、操舵角センサ 8 が検出した操舵角、車速センサ 10 が検出した車速、ヨーレートセンサ 12 が検出したヨーレート等を含む、車両 1 の各種センサが出力した検出信号を取得する。

【0030】

次に、ステップ S2 において、PCM 14 は、付加減速度設定処理を実行し、車両 1 に付加すべき付加減速度を設定する。

続いて、ステップ S3 において、PCM 14 は、目標ヨーモーメント設定処理を実行し、車両 1 に付与すべき目標ヨーモーメントを設定する。

【0031】

次に、ステップ S4 において、PCM 14 は、ステップ S2 において設定された付加減速度を車両 1 に付加するようにエンジン 4 を制御する（車両姿勢制御）。この場合、PCM 14 は、設定された付加減速度を車両 1 に付加するように、エンジン 4 の出力トルクを減少させる。典型的には、PCM 14 は、エンジン 4 において点火時期を遅角させるように点火プラグ 26 を制御して、エンジン 4 の出力トルクを減少させる。

【0032】

また、ステップ S4 において、ブレーキ制御システム 18 は、ステップ S3 において設定された目標ヨーモーメントを車両 1 に付与するようにブレーキ装置 16 を制御する（車両ヨー制御）。ブレーキ制御システム 18 は、ヨーモーメント指令値と液圧ポンプ 20 の回転数との関係を規定したマップを予め記憶しており、このマップを参照することにより、ステップ S3 の目標ヨーモーメント設定処理において設定されたヨーモーメント指令値に対応する回転数で液圧ポンプ 20 を作動させる（例えば、液圧ポンプ 20 への供給電力

を上昇させることにより、制動力指令値に対応する回転数まで液圧ポンプ 20 の回転数を上昇させる)。

【0033】

また、ブレーキ制御システム 18 は、例えば、ヨーモーメント指令値とバルブユニット 22 の開度との関係を規定したマップを予め記憶しており、このマップを参照することにより、ヨーモーメント指令値に対応する開度となるようにバルブユニット 22 を個々に制御し(例えば、ソレノイド弁への供給電力を上昇させることにより、制動力指令値に対応する開度までソレノイド弁の開度を増大させる)、各車輪の制動力を調整する。なお、ブレーキ制御システム 18 は、ステップ S3 において目標ヨーモーメントが設定されなかった場合には、上記のステップ S4 の制御を行わない。

10

【0034】

以上述べたステップ S4 の後、PCM14 は、車両制御処理を終了する。

【0035】

次に、図 4 及び図 5 により、本発明の実施形態による付加減速度設定処理について説明する。図 4 は、本発明の実施形態による付加減速度設定処理のフローチャートであり、図 5 は、本発明の実施形態による付加減速度と操舵速度との関係を示したマップである。

【0036】

図 4 に示すように、付加減速度設定処理が開始されると、ステップ S11 において、PCM14 は、図 3 の車両制御処理のステップ S1 において取得した操舵角に基づき操舵速度を算出する。

20

【0037】

次に、ステップ S12 において、PCM14 は、ステアリングホイール 6 の切り込み操作中(即ち操舵角(絶対値)が増大中)且つ操舵速度が所定の閾値 S_1 以上であるか否かを判定する。

その結果、切り込み操作中且つ操舵速度が閾値 S_1 以上である場合、ステップ S13 に進み、PCM14 は、操舵速度に基づき付加減速度を設定する。この付加減速度は、ドライバーの意図した車両挙動を正確に実現するために、ステアリング操作に応じて車両 1 に付加すべき減速度である。

【0038】

具体的には、PCM14 は、図 5 のマップに示した操舵速度と付加減速度との関係に基づき、ステップ S11 において算出した操舵速度に対応する付加減速度を設定する。

30

図 5 における横軸は操舵速度を示し、縦軸は付加減速度を示す。図 5 に示すように、操舵速度が閾値 S_1 未満である場合、対応する付加減速度は 0 である。即ち、操舵速度が閾値 S_1 未満である場合、PCM14 は、ステアリング操作に基づき車両 1 に減速度を付加するための制御(具体的にはエンジン 4 の出力トルクの低減)を行わない。

一方、操舵速度が閾値 S_1 以上である場合には、操舵速度が増大するに従って、この操舵速度に対応する付加減速度は、所定の上限値 D_{max} に漸近する。即ち、操舵速度が増大するほど付加減速度は増大し、且つ、その増大量の増加割合は小さくなる。この上限値 D_{max} は、ステアリング操作に応じて車両 1 に減速度を付加しても、制御介入があったとドライバーが感じない程度の減速度に設定される(例えば 0.5 m/s^2 0.05 G)。

40

さらに、操舵速度が閾値 S_1 よりも大きい閾値 S_2 以上の場合には、付加減速度は上限値 D_{max} に維持される。

【0039】

次に、ステップ S14 において、PCM14 は、ステップ S13 で設定した付加減速度に基づき、トルク低減量を決定する。具体的には、PCM14 は、エンジン 4 の出力トルクの低下により付加減速度を実現するために必要となるトルク低減量を、図 3 の車両制御処理のステップ S1 において取得された現在の車速、ギヤ段、路面勾配等に基づき決定する。

【0040】

次に、ステップ S15 において、PCM14 は、ステアリングホイール 6 の切り込み操

50

作の完了に伴い車両姿勢制御が終了してから、ステアリングホイール 6 の戻し操作の開始に伴い車両ヨー制御が開始するまでの間、ステアリングホイール 6 が保持されている時間（以下では、この時間を適宜「保舵時間」と呼ぶ）をリセットする。この保舵時間は、後述のステップ S 1 7 においてカウントされる値である。ステップ S 1 5 の後、PCM 1 4 は付加減速度設定処理を終了し、メインルーチンに戻る。

【0041】

また、ステップ S 1 2 においてステアリングホイール 6 の切り込み操作中ではない（即ち操舵角が一定又は減少中）か、操舵速度が閾値 S_1 未満である場合、ステップ S 1 6 に進み、PCM 1 4 は、ステアリングホイール 6 の切り込み操作の完了に伴い車両姿勢制御が終了した後、ステアリングホイール 6 の戻し操作の開始に伴い車両ヨー制御が開始するまでの間、ステアリングホイール 6 が保持されている状態（以下では、このような状態を適宜「切り込み後保舵中」と呼ぶ）か否かを判定する。具体的には、PCM 1 4 は、現在の操舵角が、最後にステップ S 1 2 においてステアリングホイール 6 の切り込み操作中且つ操舵速度が閾値 S_1 以上であると判定されたときの操舵角から所定角度範囲内（例えば $\pm 5^\circ$ 以内）である場合に、切り込み後保舵中であると判定する。

【0042】

その結果、切り込み後保舵中である場合、ステップ S 1 7 に進み、PCM 1 4 は、ステアリングホイール 6 の切り込み操作の完了に伴い車両姿勢制御が終了してから、ステアリングホイール 6 の戻し操作の開始に伴い車両ヨー制御が開始するまでの経過時間（保舵時間）をカウントする。ステップ S 1 7 の後、PCM 1 4 は付加減速度設定処理を終了し、メインルーチンに戻る。

【0043】

また、ステップ S 1 6 において切り込み後保舵中ではない場合（即ち、ステアリングホイール 6 の戻し操作中や中立位置付近でステアリングホイール 6 を保持中である場合）、PCM 1 4 は付加減速度設定処理を終了し、メインルーチンに戻る。

【0044】

PCM 1 4 は、上述した付加減速度設定処理のステップ S 1 4 において設定したトルク低減量に相当するトルクを、図 3 の車両制御処理のステップ S 4 においてエンジン 4 の出力トルクから減少させる。このように、ステアリングホイール 6 の切り込み操作が行われた場合に、その操舵速度に基づきエンジン 4 の出力トルクを減少させることにより前輪 2 の垂直荷重を増大させ、ドライバーによる切り込み操作に対して良好な応答性で車両 1 の挙動を制御することができる。

【0045】

次に、図 6 乃至図 8 により、本発明の実施形態における目標ヨーモーメント設定処理について説明する。

【0046】

図 6 は、本発明の実施形態による目標ヨーモーメント設定処理のフローチャートであり、図 7 は、本発明の実施形態による目標ヨーモーメント設定処理において用いる閾値を示したマップであり、図 8 は、本発明の実施形態による目標ヨーモーメント設定処理において用いるゲインを示したマップである。

【0047】

図 6 に示すように、目標ヨーモーメント設定処理が開始されると、ステップ S 3 1 において、PCM 1 4 は、図 3 の車両制御処理のステップ S 1 において取得した操舵角及び車速に基づき目標ヨーレート及び目標横ジャークを算出する。具体的には、PCM 1 4 は、車速に応じた係数を操舵角に乗ずることにより目標ヨーレートを算出する。また、PCM 1 4 は、操舵速度及び車速に基づき目標横ジャークを算出する。

【0048】

次に、ステップ S 3 2 において、PCM 1 4 は、図 3 の車両制御処理のステップ S 1 において取得したヨーレートセンサ 1 2 が検出したヨーレート（実ヨーレート）とステップ S 3 1 で算出した目標ヨーレートとの差（ヨーレート差） Δy を算出する。

【 0 0 4 9 】

次に、ステップ S 3 3 において、P C M 1 4 は、今回の目標ヨーモーメント設定処理において設定した目標ヨーモーメントに基づき車両ヨー制御を実行する前に実行された車両姿勢制御の制御量（車両姿勢制御量）に応じて、以下の処理での判定において用いる閾値 Y_1 及び S_3 を設定すると共に、以下の処理で目標ヨーモーメントを設定するために用いるゲインを設定する。

【 0 0 5 0 】

まず、図 7 を参照して、閾値 Y_1 及び S_3 の設定について具体的に説明する。これらの閾値 Y_1 及び S_3 は、後述するステップ S 3 4（S 3 6 も含む）とステップ S 3 7 の異なる判定で用いられるものであるが、基本的には、ステアリングホイール 6 の切り戻し操作に応じた所定のパラメータが当該閾値 Y_1 及び S_3 以上である場合に、車両 1 に付与すべき目標ヨーモーメントを設定するように用いられる（つまり所定のパラメータが閾値 Y_1 及び S_3 未満である場合には目標ヨーモーメントは設定されない）。なお、図 7 の説明においては、「閾値 Y_1 」及び「閾値 S_3 」のことを単に「閾値」と表記することがある。

【 0 0 5 1 】

図 7 は、本発明の実施形態において目標ヨーモーメントを設定するために用いられる閾値を規定したマップである。このマップは予め作成されメモリ等に記憶されている。図 7 は、横軸に車両姿勢制御量を示しており、縦軸に閾値を示している。

【 0 0 5 2 】

車両姿勢制御量は、少なくとも、図 4 の付加減速度設定処理のステップ S 1 3 において設定した付加減速度、ステップ S 1 4 において決定したトルク低減量（駆動力低下量）、トルク低減量に基づきエンジン 4 の出力トルクを低下させるときの低下速度（駆動力低下速度）、及び、トルク低減量の総和の少なくとも何れかを含む。付加減速度は、P C M 1 4 が図 4 の付加減速度設定処理のステップ S 1 3 において付加減速度を設定したときにメモリ等に記憶される。トルク低減量は、P C M 1 4 が図 4 の付加減速度設定処理のステップ S 1 4 においてトルク低減量を決定したときにメモリ等に記憶される。出力トルクの低下速度は、P C M 1 4 が図 4 の付加減速度設定処理のステップ S 1 4 においてトルク低減量を決定したときに、前回の付加減速度設定処理において決定したトルク低減量との差分が P C M 1 4 により算出され、その値が出力トルクの低下速度としてメモリ等に記憶される。トルク低減量の総和は、ステアリングの切り込み操作が開始され、図 4 の付加減速度設定処理のステップ S 1 4 において最初にトルク低減量を決定したときから、ステアリングの切り込み操作が終了し、ステップ S 1 4 において最後にトルク低減量を決定したときまでの間、ステップ S 1 4 において P C M 1 4 がトルク低減量を決定する度に加算されたトルク低減量の総和が、メモリ等に記憶される。

【 0 0 5 3 】

図 7 において、実線は、ステアリングホイール 6 の切り込み操作の完了に伴い車両姿勢制御が終了してから、ステアリングホイール 6 の戻し操作の開始に伴い車両ヨー制御を開始するまでの時間（保舵時間）が所定時間（例えば 2 秒）以下である場合の閾値を示し、破線は、保舵時間が所定時間より長い場合の閾値を示している。図 7 に実線で示すように、保舵時間が所定時間以下である場合には、車両姿勢制御量が大きかったときに、閾値が小さくなるように、具体的には閾値 Y_1 及び閾値 S_3 の両方とも値が小さくなるように、マップが規定されている。

【 0 0 5 4 】

このような閾値を適用することで、車両姿勢制御量が大きかったときに、ステアリングホイール 6 の切り戻し操作に応じた所定のパラメータ（換言すると車両 1 の旋回状態に応じた所定のパラメータ）が閾値以上であるという条件が成立しやすくなる。その結果、以下の処理において目標ヨーモーメントが設定される可能性が高くなる。すなわち、ステアリングの切り込み操作に基づき車両 1 の駆動力を低下させる車両姿勢制御量が大きかったときに、その後、実ヨーレートとは逆回りのヨーモーメントをブレーキ装置 1 6 により車両 1 に付与する制御（車両ヨー制御）が促進されることとなる、換言すると車両ヨー制御

が実行されやすくなる。これにより、車両姿勢制御の制御量が大きかったときに、その車両姿勢制御の実行後に車両ヨー制御を実行しないことによりドライバーに違和感を与えてしまうことを適切に抑制できるようになる。

【0055】

他方で、上記のような閾値を適用することで、車両姿勢制御量が小さかったときに、ステアリングホイール6の切り戻し操作に応じた所定のパラメータが閾値以上であるという条件が成立しにくくなる。その結果、以下の処理において目標ヨーモーメントが設定される可能性が低くなる。すなわち、車両姿勢制御量が小さかったときに車両ヨー制御が抑制されることとなる、換言すると車両ヨー制御が実行されにくくなる。これにより、車両姿勢制御の制御量が小さかったときに車両ヨー制御が実行されることによりドライバーに違和感を与えてしまうことを適切に抑制できるようになる。

10

【0056】

これに対し、図7に破線で示すように、保舵時間が所定時間より長い場合には、閾値は車両姿勢制御量が最小のとき（具体的には車両姿勢制御が実行されなかったとき）の値で一定となっている。これは、保舵時間が所定時間より長い場合、車両ヨー制御を開始するときには車両姿勢制御の影響が十分に小さくなっており、車両姿勢制御の制御量に応じて車両ヨー制御の実行されやすさを調整する必要性が低いと考えられるからである。

【0057】

なお、図7は、車両姿勢制御量に応じた閾値 Y_1 及び S_3 の両方の傾向を概略的に示したものであり、実際には、このような傾向に従って、車両姿勢制御量に応じて閾値 Y_1 及び S_3 のそれぞれが別々に設定される。つまり、ステップS34（S36も含む）とステップS37の異なる判定で用いられる閾値 Y_1 と閾値 S_3 のそれぞれについて、車両姿勢制御量に応じたマップが規定されており、原則、閾値 Y_1 と閾値 S_3 とは異なる値に設定される。また、これら閾値 Y_1 及び S_3 は、事前にシミュレーションや実験などを行うことで、車両ヨー制御を適用する車両1の特性などに応じた値が適合により設定される（後述するゲインも同様である）。

20

【0058】

次に、図8を参照して、本発明の実施形態において目標ヨーモーメントを設定するために用いられるゲインについて具体的に説明する。図8は、本発明の実施形態によるゲインを規定したマップである。このマップは予め作成されメモリ等に記憶されている。図8は、横軸に車両姿勢制御量を示しており、縦軸にゲインを示している。このゲインは、車両姿勢制御量に応じた0から1までの値に設定されており（0 ゲイン 1）、後述する手法により算出された目標ヨーモーメントに対して乗算するよう用いられる。すなわち、0から1までの値であるゲインを乗算して得られた値が、最終的に適用すべき目標ヨーモーメントとして用いられる。

30

【0059】

図8においても図7と同様に、実線は、保舵時間が所定時間（例えば2秒）以下である場合のゲインを示し、破線は、保舵時間が所定時間より長い場合のゲインを示している。図8に実線で示すように、保舵時間が所定時間以下である場合には、車両姿勢制御量が大きかったときに、ゲインが大きくなるように、マップが規定されている。このようなゲインによれば、車両姿勢制御量が大きかったときに、目標ヨーモーメントが大きくなる。その結果、車両姿勢制御量が大きかったときに、その後、実ヨーレートとは逆回りのヨーモーメントをブレーキ装置16により車両1に付与する制御（車両ヨー制御）を実行するときの制御量が大きくなる。これにより、車両姿勢制御における制御量と、車両ヨー制御における制御量との適切なバランスを実現することができ、制御介入に一貫性が欠けているような違和感をドライバーに与えてしまうことを抑制できる。

40

【0060】

他方で、車両姿勢制御量が小さかったときに、目標ヨーモーメントが小さくなる。その結果、車両姿勢制御量が小さかったときに、その後実行される車両ヨー制御の制御量が小さくなる。これによっても、車両姿勢制御における制御量と、車両ヨー制御における制

50

御量との適切なバランスを実現することができ、制御介入に一貫性が欠けているような違和感をドライバーに与えてしまうことを抑制できる。

【 0 0 6 1 】

これに対し、図 8 に破線で示すように、保舵時間が所定時間より長い場合には、ゲインは車両姿勢制御量が最小のとき（具体的には車両姿勢制御が実行されなかったとき）の値で一定となっている。これは、保舵時間が所定時間より長い場合、車両ヨー制御を開始するときには車両姿勢制御の影響が十分に小さくなっており、車両姿勢制御の制御量に応じて車両ヨー制御の制御量を調整する必要性が低いと考えられるからである。

【 0 0 6 2 】

なお、後述する処理においては、異なるステップ S 3 5 とステップ S 3 8 において目標ヨーモーメントが別々に設定されるが、これら異なるステップ S 3 5、S 3 8 での目標ヨーモーメントの設定において異なる値のゲインが用いられるようにしてもよい。そうした場合にも、基本的には、車両姿勢制御量が大きかったときに、ゲインを大きくすればよい。

【 0 0 6 3 】

図 6 に戻って、ステップ S 3 4 以降の処理について説明を再開する。ステップ S 3 4 において、PCM 1 4 は、ステアリングホイール 6 の切り戻し操作中（即ち操舵角が減少中）であり、且つ、ヨーレート差 Δy を時間微分することで得られるヨーレート差の変化速度 $\Delta y'$ が閾値 Y_1 以上であるか否かを判定する。PCM 1 4 は、この閾値 Y_1 として、ステップ S 3 3 で設定された値を用いる。

【 0 0 6 4 】

その結果、切り戻し操作中且つヨーレート差の変化速度 $\Delta y'$ が閾値 Y_1 以上である場合、ステップ S 3 5 に進み、PCM 1 4 は、ヨーレート差の変化速度 $\Delta y'$ と、ステップ S 3 3 で設定されたゲインとに基づき、車両 1 の実ヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを目標ヨーモーメントとして設定する。具体的には、PCM 1 4 は、所定の係数をヨーレート差の変化速度 $\Delta y'$ に乗ずることにより、基準となる目標ヨーモーメントの大きさを算出し、この基準となる目標ヨーモーメントに対してゲインを更に乗ずることにより、車両 1 に適用すべき目標ヨーモーメントの大きさを算出する。

【 0 0 6 5 】

一方、ステップ S 3 4 において、ステアリングホイール 6 の切り戻し操作中ではない（即ち操舵角が一定又は増大中である）場合、ステップ S 3 6 に進み、PCM 1 4 は、ヨーレート差の変化速度 $\Delta y'$ が実ヨーレートが目標ヨーレートより大きくなる方向（即ち車両 1 の挙動がオーバーステアとなる方向）であり且つヨーレート差の変化速度 $\Delta y'$ が閾値 Y_1 以上であるか否かを判定する。具体的には、PCM 1 4 は、目標ヨーレートが実ヨーレート以上の状況の下でヨーレート差が減少している場合や、目標ヨーレートが実ヨーレート未満の状況の下でヨーレート差が増大している場合に、ヨーレート差の変化速度 $\Delta y'$ は実ヨーレートが目標ヨーレートより大きくなる方向であると判定する。

【 0 0 6 6 】

その結果、ヨーレート差の変化速度 $\Delta y'$ が実ヨーレートが目標ヨーレートより大きくなる方向であり且つヨーレート差の変化速度 $\Delta y'$ が閾値 Y_1 以上である場合、ステップ S 3 5 に進み、PCM 1 4 は、上記と同様にして、ヨーレート差の変化速度 $\Delta y'$ とステップ S 3 3 で設定されたゲインとに基づき、車両 1 の実ヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを目標ヨーモーメントとして設定する。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 3 5 の後、又は、ステップ S 3 6 においてヨーレート差の変化速度 $\Delta y'$ が実ヨーレートが目標ヨーレートより大きくなる方向ではないかヨーレート差の変化速度 $\Delta y'$ が閾値 Y_1 未満である場合、ステップ S 3 7 に進み、PCM 1 4 は、ステアリングホイール 6 の切り戻し操作中（即ち操舵角が減少中）であり、且つ、操舵速度が所定の閾値 S_3 以上であるか否かを判定する。PCM 1 4 は、この閾値 S_3 として、ステップ S 3 3 で設定された値を用いる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

その結果、切り戻し中且つ操舵速度が閾値 S_3 以上である場合、ステップ $S 3 8$ に進み、 $P C M 1 4$ は、ステップ $S 3 1$ で算出した目標横ジャークと、ステップ $S 3 3$ で設定されたゲインとに基づき、車両 1 の実ヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを第 2 の目標ヨーモーメントとして設定する。具体的には、 $P C M 1 4$ は、所定の係数を目標横ジャークに乗ずることにより、基準となる第 2 の目標ヨーモーメントの大きさを算出し、この基準となる第 2 の目標ヨーモーメントに対してゲインを更に乗ずることにより、車両 1 に適用すべき第 2 の目標ヨーモーメントの大きさを算出する。

【 0 0 6 9 】

ステップ $S 3 8$ の後、又は、ステップ $S 3 7$ においてステアリングホイール 6 の切り戻し操作中ではない（即ち操舵角が一定又は増大中である）か操舵速度が閾値 S_3 未満である場合、ステップ $S 3 9$ に進み、 $P C M 1 4$ は、ステップ $S 3 5$ で設定した目標ヨーモーメントとステップ $S 3 8$ で設定した第 2 の目標ヨーモーメントとの内、大きい方をヨーモーメント指令値に設定する。なお、ステップ $S 3 5$ 及びステップ $S 3 8$ の両方において目標ヨーモーメントが設定されなかった場合（つまりステップ $S 3 5$ 、 $S 3 8$ の処理が両方とも実行されなかった場合）、 $P C M 1 4$ は、ステップ $S 3 9$ においてヨーモーメント指令値を設定しない。ステップ $S 3 9$ の後、 $P C M 1 4$ は目標ヨーモーメント設定処理を終了し、メインルーチンに戻る。

【 0 0 7 0 】

上記した車両制御処理、付加減速度設定処理、目標ヨーモーメント設定処理が実行される走行シーンの一例として、車両 1 が直進している状況において、ドライバーがステアリングホイール 6 の切り込み操作を行い、ステアリングホイール 6 を切り込んだ状態でしばらく保舵し、その後切り戻し操作を行い、直進状態に戻るという走行シーンを想定することができる。このような走行シーンにおいては、まず、ステアリングホイール 6 の切り込み操作に応じて車両姿勢制御が実行されることにより、付加減速度設定処理で設定された減速度が車両 1 に付加される。次に、保舵状態においては、保舵時間のカウン트가行われる。続いて、ステアリングホイール 6 の切り戻し操作に応じて車両ヨー制御が実行されることにより、目標ヨーモーメント設定処理において設定された目標ヨーモーメントが車両 1 に付与される。この車両ヨー制御により車両 1 に付与されるヨーモーメントの大きさは、先行して実行された車両姿勢制御の制御量に応じて調整される。即ち、車両姿勢制御により車両 1 に付加された減速度が大きかった場合には、車両ヨー制御により車両 1 に付加されるヨーモーメントが大きくされる。これにより、切り込み操作に続く切り戻し操作時に、車両ヨー制御により車両 1 に付加するヨーモーメントが不足することを抑制できる。したがって、車両 1 の旋回時において連続して実行される車両姿勢制御と車両ヨー制御の制御介入に一貫性が欠けているような違和感をドライバーに与えてしまうことを抑制できる。

【 0 0 7 1 】

< 作用効果 >

次に、本発明の実施形態による車両の制御装置の作用効果について説明する。

【 0 0 7 2 】

本実施形態によれば、 $P C M 1 4$ は、ステアリングの切り込み操作に基づき車両 1 の駆動力を低下させる車両姿勢制御の実行後に車両ヨー制御を実行する場合において、車両姿勢制御の制御量が大きいたときには、そうでないときよりも、車両 1 に発生している実ヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを車両 1 に付加するための車両ヨー制御の制御量を大きくする。車両姿勢制御量が比較的大きいたときには、ステアリングの切り込み操作に応じた方向に車両 1 を旋回させようとするモーメントが一層強くなる傾向にある。そのため、その切り込み操作に続く切り戻し操作時に、車両姿勢制御量にかかわらず車両ヨー制御の制御量が一定であると、ステアリングの切り戻し操作に応じた方向に付加されるヨーモーメントが不足する。本発明によれば、上記のとおり、車両姿勢制御の制御量が大きいたときには、そうでないときよりも、車両ヨー制御の制御量を大きくするので、切り込み操作に

10

20

30

40

50

続く切り戻し操作時に、車両ヨー制御により車両 1 に付加するヨーモーメントが不足することを抑制できる。これにより、車両姿勢制御における制御量と、車両ヨー制御における制御量との適切なバランスを実現することができ、車両 1 の旋回時において連続して実行される車両姿勢制御と車両ヨー制御の制御介入に一貫性が欠けているような違和感をドライバーに与えてしまうことを抑制できる。

【 0 0 7 3 】

また、本実施形態によれば、車両姿勢制御量は、少なくとも、図 4 の付加減速度設定処理のステップ S 1 3 において設定した付加減速度、ステップ S 1 4 において決定したトルク低減量（駆動力低下量）、トルク低減量に基づきエンジン 4 の出力トルクを低下させるときの低下速度（駆動力低下速度）、及び、トルク低減量の総和の少なくとも何れかを含む。これにより、車両姿勢制御における制御量を適切に考慮することができる。

10

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態によれば、PCM 1 4 は、車両姿勢制御の終了から車両ヨー制御の開始までの保舵時間が所定時間以下である場合に、車両姿勢制御の制御量が大きいときには、そうでないときよりも車両ヨー制御の制御量を大きくする。これにより、車両姿勢制御の影響が残っている状況で車両ヨー制御を実行するときには、車両姿勢制御の影響を考慮して車両ヨー制御の制御量を調整し、当該制御によりドライバーに与える違和感を適切に抑制することができる。

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態によれば、PCM 1 4 は、ステアリングホイール 6 の切り戻し操作に応じた値（ヨーレート差の変化速度 $\Delta \gamma'$ 又は操舵速度）が所定の閾値（閾値 Y_1 又は S_3 ）以上となったときに車両ヨー制御を実行し、車両姿勢制御の実行後に車両ヨー制御を実行する場合において、車両姿勢制御の制御量が大きいときには、そうでないときよりも当該閾値を小さくするので、車両姿勢制御の制御量が大きかったときに、その車両姿勢制御の実行後に車両ヨー制御を実行しないことによりドライバーに違和感を与えてしまうことを適切に抑制できるようになる。

20

【 0 0 7 6 】

また、本実施形態によれば、PCM 1 4 は、操舵角センサ 8 の検出値に基づき取得した操舵速度が閾値 S_3 以上となったときに、操舵速度及び車速に基づき目標横ジャークを設定し、当該目標横ジャークに基づき車両ヨー制御において適用するヨーモーメントを設定する。これにより、ドライバーのステアリング操作の速さに応じた大きさのヨーモーメントを車両 1 の旋回を抑える方向に付与することができ、ドライバーのステアリング操作に応じて素早く車両挙動を安定化させることができる。

30

【 0 0 7 7 】

また、本実施形態によれば、PCM 1 4 は、車両 1 に実際に生じている実ヨーレートと操舵角センサ 8 の検出値に基づき設定された目標ヨーレートとの差の変化速度が閾値 Y_1 以上となったときに、当該変化速度に基づき車両ヨー制御において適用するヨーモーメントを設定する。これにより、例えば圧雪路のような低 μ 路でステアリングホイール 6 の操作を行った場合に、実ヨーレートの応答遅れに起因するヨーレート差の急激な変化に応じて直ちに旋回を抑える方向のヨーモーメントを車両 1 に付与することができ、車両 1 の挙動が不安定になる前の状況において、ドライバーのステアリング操作に応じて素早く車両挙動を安定化させることができる。

40

【 0 0 7 8 】

< 変形例 >

次に、本実施形態の変形例（他の実施形態と同義である）について説明する。以下では示す複数の変形例は、互いに適宜組み合わせることで実施可能である。

【 0 0 7 9 】

（変形例 1）

上記した実施形態では、車両ヨー制御を実行するか否かを判定するための閾値と、車両ヨー制御により付加するヨーモーメントの両方を変更することで（ゲインにより変更）、

50

車両ヨー制御を抑制するようにしていたが、変形例では、これら閾値及びヨーモーメントの一方のみを変更することで、車両ヨー制御を抑制してもよい。つまり、ステアリングホイール 6 の切り戻し操作時の操舵速度が低いときに、車両ヨー制御を実行するか否かを判定するための閾値を大きくするか、或いは、車両ヨー制御により付加するヨーモーメントを小さくするようにしてもよい。これによっても、操舵速度が比較的低いときに車両ヨー制御を抑制することができる。

【 0 0 8 0 】

(変形例 2)

上記した実施形態では、保舵時間が所定時間以下である場合に、車両姿勢制御量が大きかったときに、車両ヨー制御を実行するか否かを判定するための閾値が小さく、車両ヨー制御により付加するヨーモーメント（ゲインにより変更）が大きくなるようになるように変更し、保舵時間が所定時間より長い場合には、車両姿勢制御量にかかわらず閾値やヨーモーメントが一定であるようにしている。しかし、変形例では、同一の車両姿勢制御量に対して、保舵時間が短いときには、そうでないときよりも車両ヨー制御の制御量を大きく、閾値を小さくするようにしてもよい。これによっても、車両姿勢制御の影響を考慮して車両ヨー制御の制御量を調整し、当該制御によりドライバーに与える違和感を適切に抑制することができる。

10

【 0 0 8 1 】

(変形例 3)

上記した実施形態では、ヨーレート差の変化速度 $\Delta y'$ に基づく目標ヨーモーメントの設定と（図 6 のステップ S 3 5）、目標横ジャークに基づく目標ヨーモーメントの設定（図 6 のステップ S 3 8）の両方を実行していたが、変形例では、これら 2 つの目標ヨーモーメントの設定のうちのいずれか一方のみを実行してもよい。

20

【 0 0 8 2 】

(変形例 4)

上記した実施形態では、PCM 1 4 は、エンジン 4 の出力トルクの低下により車両 1 の駆動力を低下させて減速度を発生させると説明したが、エンジン 4 の出力トルクの低下と共に、あるいはそれに代えて、オルタネータやモータジェネレータを回転させ発電させることによる回生ブレーキの制動力、自動変速機の変速比を低速側に変更する（ダウンシフト等）ことによるアクセルペダルが踏み込まれていないときのエンジンブレーキの制動力、自動変速機内部のクラッチやブレーキの締結度合を低下させる（よりスリップさせる）ことによる車両駆動力の低下、エアコン用コンプレッサ 3 4 等のエンジン 4 により駆動されるエンジン補機類の回転抵抗等により、車両 1 の駆動力を低下させて減速度を発生させても良い。

30

【 0 0 8 3 】

(変形例 5)

上記した実施形態では、ステアリングホイール 6 に連結されたステアリングコラムの回転角度（操舵角センサ 8 により検出される角度）を車両 1 の操舵角として用いる例を示したが、変形例では、ステアリングコラムの回転角度の代わりに又はステアリングコラムの回転角度と共に、操舵系における各種状態量（アシストトルクを付与するモータの回転角や、ラックアンドピニオンにおけるラックの変位等）を車両 1 の操舵角として用いてもよい。

40

【 符号の説明 】

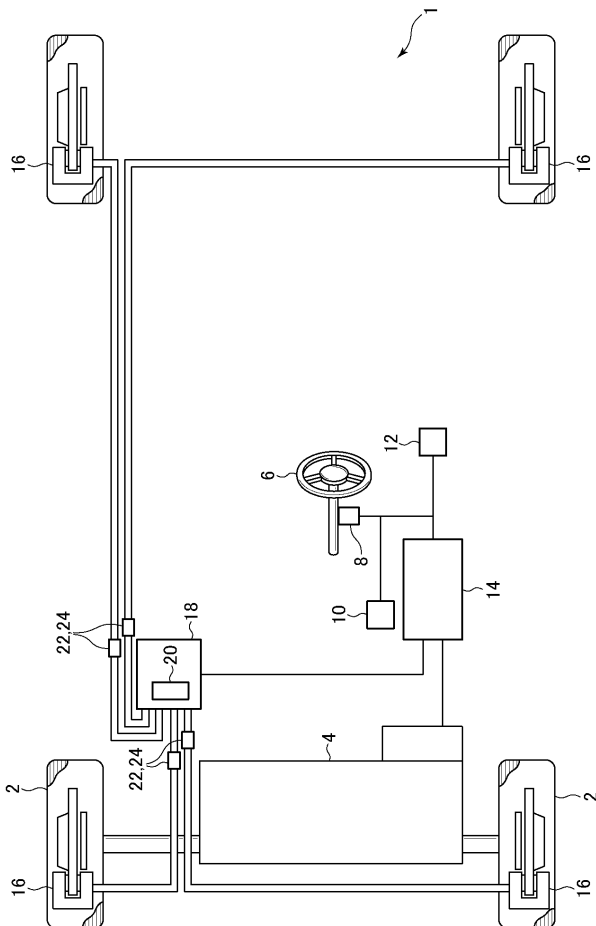
【 0 0 8 4 】

- 1 車両
- 2 前輪
- 4 エンジン
- 6 ステアリングホイール
- 8 操舵角センサ
- 10 車速センサ

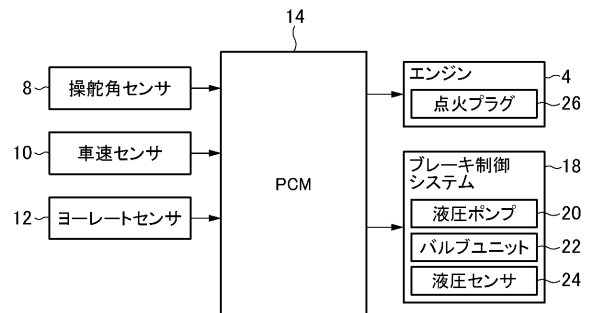
50

- 1 2 ヨーレートセンサ
- 1 4 P C M
- 1 6 ブレーキ装置
- 1 8 ブレーキ制御システム

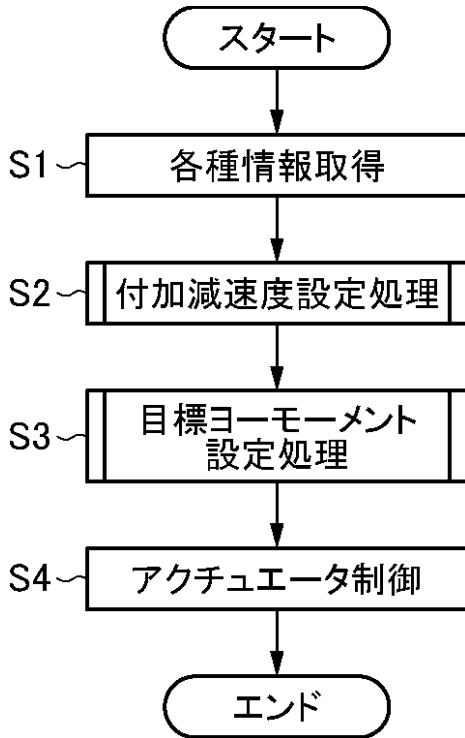
【 図 1 】



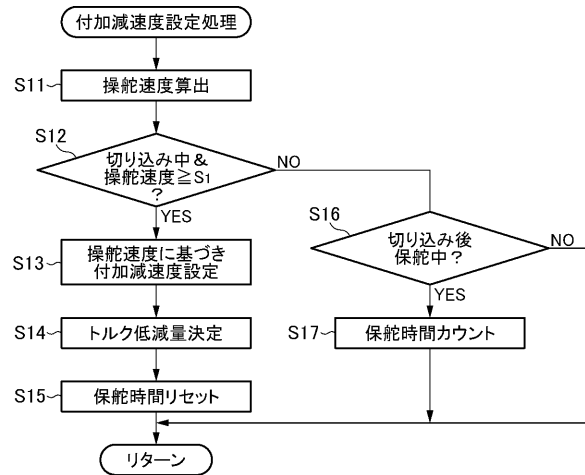
【 図 2 】



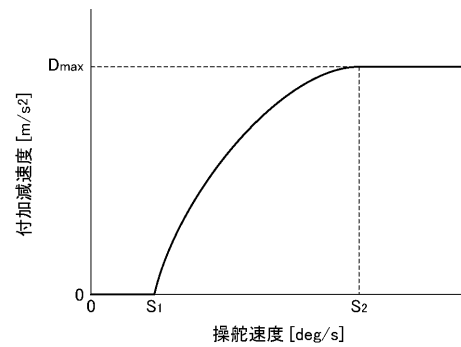
【図 3】



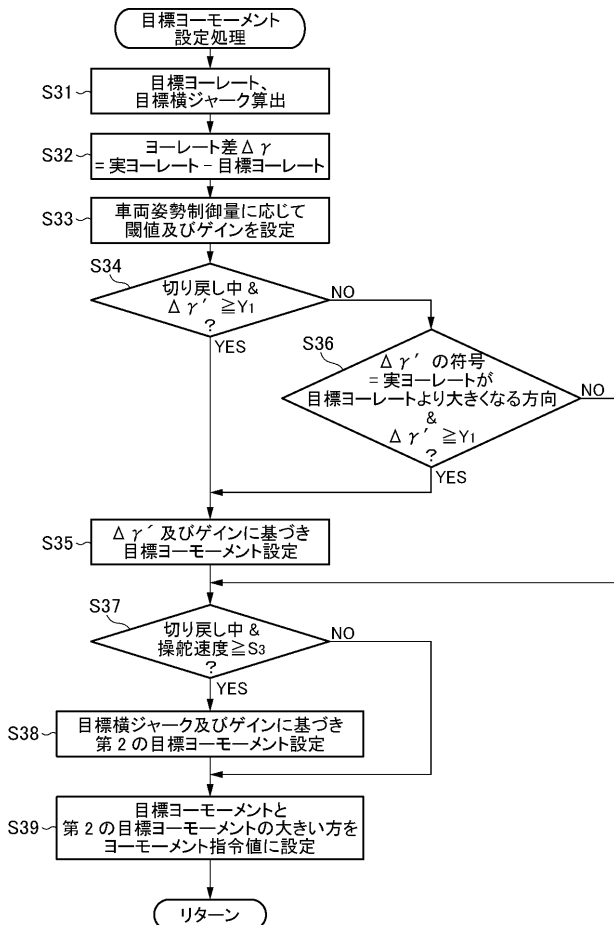
【図 4】



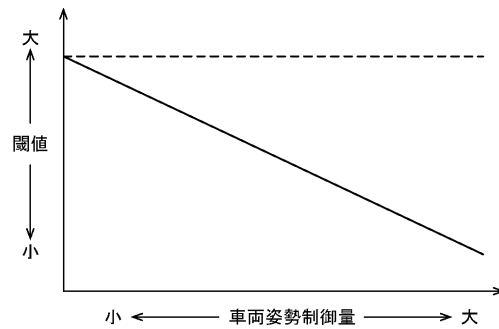
【図 5】



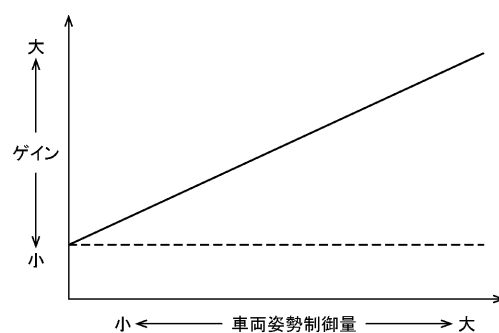
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

B 6 0 W 10/188 (2012.01)

(72)発明者 高原 康典

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 津村 和典

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 梅津 大輔

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 藤下 裕文

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

F ターム(参考) 3D241 AA40 AA66 AB01 AC01 AC02 AC03 AC26 AD31 AD41 AD47
 AD51 AE03 AE04 AE07 AE09 AE10 AE11 AE32 AE41 AF09
 BA17 BA24 BA51 BC04 CA01 CC02 CC09 CC11 CC19 CC20
 CD01 CD03 CD11 CD12 CD15 CD20 DA23Z DA49Z DA52B DA52Z
 DA53B DA53Z DA60B DA60Z DB02Z DB12Z DB13B DB13Z DC45Z
 3D246 BA02 DA01 EA02 EA18 GB04 HA13A HA43A HA81A HA86A JA06
 JA12 JB05 JB12 JB33 JB43