

(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2017-1636

(P2017-1636A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60T 8/1766 (2006.01)	B60T 8/1766	3D045
B60T 8/172 (2006.01)	B60T 8/172 Z	3D241
B62L 3/08 (2006.01)	B62L 3/08	3D246
B60T 8/26 (2006.01)	B60T 8/26 K	
B60W 40/076 (2012.01)	B60T 8/26 H	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-120768 (P2015-120768)
 (22) 出願日 平成27年6月16日 (2015.6.16)

(71) 出願人 501125231
 ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト
 ミット ベシュレンクテル ハフツング
 ドイツ連邦共和国 70442 シュトゥ
 ットガルト ポストファッハ 30 02
 20
 (74) 代理人 100177839
 弁理士 大場 玲児
 (74) 代理人 100172340
 弁理士 高橋 始
 (72) 発明者 小野 俊作
 神奈川県横浜市都筑区牛久保 3-9-1
 ボッシュ株式会社内

最終頁に続く

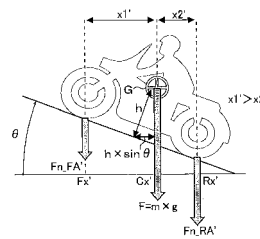
(54) 【発明の名称】 車体挙動制御装置及び車体の挙動の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 車体の挙動が不安定になることを抑制することができる車体挙動制御装置と、車体の挙動が不安定になることを抑制することができる車体の挙動の制御方法と、を提供することを目的としている。

【解決手段】 複数の車輪を含む車体に組み込まれる車体挙動制御装置であって、車体の挙動を制御する挙動制御機構と、路面の勾配値 を用いて算出された車輪の軸荷重に基づいて、挙動制御機構の動作を制御する制御部と、を備えているものである。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の車輪を含む車体に組み込まれる車体挙動制御装置であって、
前記車体の挙動を制御する挙動制御機構と、
路面の勾配値を用いて算出された車輪の軸荷重に基づいて、前記挙動制御機構の動作を
制御する制御部と、
を備えている、
車体挙動制御装置。

【請求項 2】

前記挙動制御機構は、ブレーキ機構であり、
前記制御部は、前記挙動制御機構の動作としての、前記ブレーキ機構が実行する車輪を
制動する動作を、制御する、
請求項 1 に記載の車体挙動制御装置。

10

【請求項 3】

前記車輪を制動する動作は、いずれかの車輪を制動する操作が行われた際に複数の車輪
に制動力を生じさせる連動ブレーキ動作である、
請求項 2 に記載の車体挙動制御装置。

【請求項 4】

前記制御部は、
車輪の前記軸荷重に基づいて、前記連動ブレーキ動作における、複数の車輪のそれぞれ
に配分される前記制動力の比率を変化させる、
請求項 3 に記載の車体挙動制御装置。

20

【請求項 5】

前記制御部は、
前記路面が上り勾配である状態において、後輪の前記軸荷重が大きい程、後輪に配分さ
れる前記制動力の比率を大きくする、
請求項 4 に記載の車体挙動制御装置。

【請求項 6】

前記制御部は、
前記路面が下り勾配である状態において、前輪の前記軸荷重が大きい程、前輪に配分さ
れる前記制動力の比率を大きくする、
請求項 4 又は 5 に記載の車体挙動制御装置。

30

【請求項 7】

前記制御部は、
前記路面が下り勾配である状態において、後輪に生じさせる前記制動力を低下させずに
、前輪に配分される前記制動力の比率を大きくする、
請求項 6 に記載の車体挙動制御装置。

【請求項 8】

前記制御部は、
車輪の前記軸荷重に基づいて車輪の浮き上がりを検出する、
請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の車体挙動制御装置。

40

【請求項 9】

複数の車輪を含む車体の挙動の制御方法であって、
前記車体の挙動を制御する挙動制御機構の動作を、
路面の勾配値を用いて算出された車輪の軸荷重に基づいて制御する、
車体の挙動の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、車体挙動制御装置及び車体の挙動の制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

モーターサイクル（自動二輪車又は自動三輪車）等の車両には、車体の挙動を制御する車体挙動制御装置が組み込まれている。例えば、車体挙動制御装置は、車体の減速度に基づいて連動ブレーキ動作を制御する（特許文献1を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2000-71963号公報（段落[0017]、図2）

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来、車体挙動制御装置では、車体が走行する路面の状態が変化する場合等においても、車体の減速度に基づいて連動ブレーキ動作が制御される。そのため、例えば、各車輪における制動力の過大又は不足が生じることとなって、車体の挙動が不安定になる場合がある。また、連動ブレーキ動作を伴わない場合の、ABS制御、トラクションコントロール等においても、路面の状態が加味されないことに起因して、車体の挙動が不安定になる場合がある。

【0005】

20

本発明は、上記のような課題を背景としてなされたものであり、車体の挙動が不安定になることを抑制することができる車体挙動制御装置及び車体の挙動の制御方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る車体挙動制御装置は、複数の車輪を含む車体に組み込まれる車体挙動制御装置であって、前記車体の挙動を制御する挙動制御機構と、路面の勾配値を用いて算出された車輪の軸荷重に基づいて、前記挙動制御機構の動作を制御する制御部と、を備えているものである。

【0007】

30

本発明に係る車体の挙動の制御方法は、複数の車輪を含む車体の挙動の制御方法であって、前記車体の挙動を制御する挙動制御機構の動作を、路面の勾配値を用いて算出された車輪の軸荷重に基づいて制御するものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明に係る車体挙動制御装置及び車体の挙動の制御方法では、路面の勾配値を用いて算出された車輪の軸荷重に基づいて挙動制御機構の動作が制御されるため、路面の状態が変化する場合等においても、車体の挙動を安定化することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0009】

40

【図1】本発明の実施の形態1に係る車体挙動制御装置を含む液圧制御システムの概要構成図である。

【図2】平地を走行するモーターサイクルの前輪の軸荷重及び後輪の軸荷重の説明図である。

【図3】上り勾配の路面を走行するモーターサイクルの前輪の軸荷重及び後輪の軸荷重の説明図である。

【図4】下り勾配の路面を走行するモーターサイクルの前輪の軸荷重及び後輪の軸荷重の説明図である。

【図5】本発明の実施の形態1に係る車体挙動制御装置を含む液圧制御システムが備えている各種センサ、制御部及び各種アクチュエータの機能ブロック図である。

50

【図 6】本発明の実施の形態 1 に係る車体挙動制御装置に含まれる制御部の機能ブロック図である。

【図 7】本発明の実施の形態 1 に係る車体挙動制御装置の前輪及び後輪の制動力配分フローの一例である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明に係る車体挙動制御装置及び車体の挙動の制御方法について、図面を用いて説明する。

なお、以下では、本発明に係る車体挙動制御装置及び車体の挙動の制御方法が、モーターサイクルに用いられる場合を説明しているが、他の車両に用いられてもよく、例えば、

自転車（電動自転車及び電動アシスト自転車を含む）等に用いられてもよい。

また、以下で説明する構成、動作等は、一例であり、本発明に係る車体挙動制御装置及び車体の挙動の制御方法は、そのような構成、動作等である場合に限定されない。

【0011】

実施の形態 1 .

< 液圧制御システム 100 の全体構成 >

図 1 は、本実施の形態 1 に係る車体挙動制御装置 1 を含む液圧制御システム 100 の概要構成図である。

液圧制御システム 100 は、モーターサイクルに搭載され、車体の挙動を制御する車体挙動制御装置 1 を備えている。

【0012】

モーターサイクルは、前輪 20 及び後輪 30（単に車輪 W とも称する）を含む車体を備えている。前輪 20 の車軸及び後輪 30 の車軸は、車体に回転自在に固定されている。

モーターサイクルは、ユーザー等が操作するハンドルレバー 24 及びフットペダル 34 を備えている。このハンドルレバー 24 を操作すると前輪 20 の制動力が変化し、フットペダル 34 を操作すると後輪 30 の制動力が変化する。ハンドルレバー 24 は、運転者の手で操作され、フットペダル 34 は運転者の足で操作される。

【0013】

液圧制御システム 100 は、前輪 20 の制動力の発生に利用されるブレーキ液が流れる前輪液圧回路 C1 と、後輪 30 の制動力の発生に利用されるブレーキ液が流れる後輪液圧回路 C2 とを含む。

【0014】

液圧制御システム 100 は、前輪 20 に付設されるフロントブレーキパッド 21 と、フロントブレーキパッド 21 を動かすフロントブレーキピストン（図示省略）が摺動自在に設けられているフロントホイールシリンダ 22 と、フロントホイールシリンダ 22 に接続されたブレーキ液管 23 とを備えている。

【0015】

液圧制御システム 100 は、ハンドルレバー 24 に付設される第 1 マスターシリンダ 25 と、ブレーキ液を貯留する第 1 リザーバ 26 と、第 1 マスターシリンダ 25 に接続されたブレーキ液管 27 とを備えている。なお、第 1 マスターシリンダ 25 には、マスターシリンダピストン（図示省略）が摺動自在に設けられている。ハンドルレバー 24 が操作されると、第 1 マスターシリンダ 25 内のマスターシリンダピストンが動く。

【0016】

液圧制御システム 100 は、後輪 30 に付設されるリアブレーキパッド 31 と、リアブレーキパッド 31 を動かすリアブレーキピストン（図示省略）が摺動自在に設けられているリアホイールシリンダ 32 と、リアホイールシリンダ 32 に接続されたブレーキ液管 33 とを備えている。

【0017】

液圧制御システム 100 は、フットペダル 34 に付設される第 2 マスターシリンダ 35

と、ブレーキ液を貯留する第2リザーバ36と、第2マスターシリンダ35に接続されたブレーキ液管37とを備えている。なお、第2マスターシリンダ35には、マスターシリンダピストン(図示省略)が摺動自在に設けられている。フットペダル34が操作されると、第2マスターシリンダ35内のマスターシリンダピストンが動く。

【0018】

<車体挙動制御装置1の各部の構成>

車体挙動制御装置1は、ブレーキ液が流れる内部流路4と、内部流路4内のブレーキ液を第1マスターシリンダ25及び第2マスターシリンダ35側に搬送するのに用いられるポンプ装置2と、前輪液圧回路C1及び後輪液圧回路C2に設けられた開閉自在の調整弁3とを含む。なお、調整弁3は、第1増圧弁3A及び第1減圧弁3Bと、第2増圧弁3C

10

及び第2減圧弁3Dとを含む。調整弁3は、例えば、ソレノイドを備えた電磁弁である。ここで、本発明の挙動制御機構としてのブレーキ機構は、例えば調整弁3及びポンプ装置2等に対応し、それらの機構によって内部流路4の液圧が制御されて、車体の挙動が制御される。

【0019】

また、車体挙動制御装置1は、調整弁3の開閉、ポンプ装置2の回転数等を制御する制御部7を含む。なお、制御部7の一部又は全ては、例えば、マイコン、マイクロプロセッサユニット等で構成されていてもよく、また、ファームウェア等の更新可能なもので構成されていてもよく、また、CPU等からの指令によって実行されるプログラムモジュール等であってもよい。

20

【0020】

さらに、車体挙動制御装置1は、制御部7に検出信号を出力する検出部8を含む。検出部8は、内部流路4に設けられた第1圧力センサ8A及び第2圧力センサ8Bと、車体の加速度を算出するのに用いられる前輪速度センサ8C及び後輪速度センサ8Dと(図5参照)、車体に設けられている加速度センサ8Eとを含む。

【0021】

車体挙動制御装置1は、ブレーキ液管23、27、33、37にそれぞれ接続される各種ポートPを含む。また、車体挙動制御装置1は、内部流路4を流れるブレーキ液の流量を規制するフロートリストラクタ5と、ブレーキ液を貯留可能なアキュムレータ6とを含む。

30

【0022】

なお、以下では、前輪速度及び後輪速度をまとめて車輪速度と称し、また、前輪速度センサ8C及び後輪速度センサ8Dをまとめて車輪速度センサWSと称する場合がある。

【0023】

内部流路4は、前輪液圧回路C1の一部を構成する第1内部流路4Aと、後輪液圧回路C2の一部を構成する第2内部流路4Bとを含む。

第1内部流路4Aには、第1増圧弁3A、第1減圧弁3B、及び第1圧力センサ8A等が設けられている。第1内部流路4Aは、ポートPを介してブレーキ液管23及びブレーキ液管27に接続されている。第2内部流路4Bには、第2増圧弁3C、第2減圧弁3D及び第2圧力センサ8B等が設けられている。第2内部流路4Bは、ポートPを介してブレーキ液管33及びブレーキ液管37に接続されている。

40

【0024】

ポンプ装置2は、例えばDCモーター等で構成することができる駆動機構2Aと、駆動機構2Aによって駆動力が与えられる2つのポンプエレメント2Bとを含む。駆動機構2Aは、固定子及び回転子等を含み、その回転数が制御部7によって制御される。一方のポンプエレメント2Bは、前輪液圧回路C1内のブレーキ液の搬送に用いられ、第1内部流路4Aに設けられている。他方のポンプエレメント2Bは、後輪液圧回路C2内のブレーキ液の搬送に用いられ、第2内部流路4Bに設けられている。

【0025】

制御部7は、車体挙動制御のために、連動ブレーキ動作を実行する。

50

連動ブレーキ動作は、ハンドルレバー 24 によって前輪 20 に制動力を発生させる操作、又は、フットペダル 34 によって後輪 30 に制動力を発生させる操作が行われた際に、前輪 20 及び後輪 30 の両方に制動力を発生させる動作である。

つまり、制御部 7 は、別々の操作系統に接続されている複数の車輪 W のうちの一部の車輪 W を、その操作系統におけるユーザー等の操作に応じて制動する際に、その車輪 W と、それと異なる操作系統に接続されている他の車輪 W と、に制動力を生じさせる連動ブレーキ動作を実行する。

【0026】

そして、制御部 7 は、路面の勾配値 を用いて算出された車輪 W の軸荷重に基づいて、連動ブレーキ動作を制御する。具体的には、制御部 7 は、ブレーキ機構である調整弁 3 の開閉、ポンプ装置 2 の回転数等を制御して、連動ブレーキ動作を実行する。

なお、制御部 7 は、路面の勾配値 を用いて、車輪 W の軸荷重を算出してもよく、また、路面の勾配値 に換算できる他の物理量を用いて、車輪 W の軸荷重を算出してもよい。また、制御部 7 は、車輪 W の軸荷重を用いて、連動ブレーキ動作を実行してもよく、また、車輪 W の軸荷重に換算できる他の物理量を用いて、連動ブレーキ動作を実行してもよい。

【0027】

< 前輪 20 及び後輪 30 の軸荷重 >

図 2 は、平地を走行するモーターサイクルの前輪 20 の軸荷重及び後輪 30 の軸荷重の説明図である。

質量 m は、モーターサイクルの質量である。重心 G は、モーターサイクルの重心である。高さ h は、路面からの重心 G までの高さである。位置 C_x は、水平方向における重心 G の位置である。位置 F_x は、水平方向における前輪 20 の軸の位置である。位置 R_x は、水平方向における後輪 30 の軸の位置である。荷重 F は、重心 G に作用するモーターサイクルの荷重である。荷重 F_n_FA は、前輪 20 の軸荷重である。荷重 F_n_RA は、後輪 30 の軸荷重である。モーターサイクルに搭乗している人の成分（質量、重心等）が加味されてもよい。また、モーターサイクルの加減速に起因する加速度成分が加味されてもよい。

【0028】

長さ x_1 は、位置 C_x と位置 F_x との間の長さである。長さ x_2 は、位置 C_x と位置 R_x との間の長さである。

なお、説明の便宜上、平坦な路面において、 $x_1 = x_2$ が成立するように、モーターサイクルが設計されているものとする。まず、図 2 に示すように、モーターサイクルが、平坦な路面上にある場合について考える。

【0029】

重力加速度を g とすると、モーターサイクルには下向きに $m \times g$ の荷重 F が掛かる。荷重 F を前輪 20 の軸にかかる成分及び後輪 30 の軸にかかる成分に分ける。前輪 20 の軸に掛かる荷重 F_n_FA 及び後輪 30 の軸に掛かる荷重 F_n_RA は、次の式 (1) 及び式 (2) のようになる。

【0030】

[数 1]

$$F_n_FA = [1 - \{ x_1 / (x_1 + x_2) \}] \times m \times g = m \times g / 2 \quad \dots (1)$$

【0031】

[数 2]

$$F_n_RA = [1 - \{ x_2 / (x_1 + x_2) \}] \times m \times g = m \times g / 2 \quad \dots (2)$$

【0032】

つまり、平坦な路面上において、荷重 F_n_FA 及び荷重 F_n_RA の大きさは等しい。

【0033】

図 3 は、上り勾配の路面を走行するモーターサイクルの前輪 20 の軸荷重及び後輪 30

10

20

30

40

50

の軸荷重の説明図である。次に、図3に示すように、モーターサイクルが、上り勾配の路面上にある場合を考える。

路面の勾配値 θ は、水平面を基準とする角度であり、上り勾配では正の値となり、下り勾配では負の値となる。高さ h は、上り勾配の路面上に直交する方向における、重心 G の高さである。位置 Cx' は、水平方向における重心 G の位置である。位置 Fx' は、水平方向における前輪 20 の軸の位置である。位置 Rx' は、水平方向における後輪 30 の軸の位置である。荷重 $F_{n_FA'}$ は、前輪 20 の軸荷重である。荷重 $F_{n_RA'}$ は、後輪 30 の軸荷重である。

【0034】

長さ x_1' は、位置 Cx' と位置 Fx' との間の長さである。長さ x_2' は、位置 Cx' と位置 Rx' との間の長さである。長さ x_1' 及び長さ x_2' は次のように計算することができる。

【0035】

[数3]

$$x_1' = x_1 \times \cos \theta + h \times \sin \theta \quad \dots (3)$$

【0036】

[数4]

$$x_2' = x_2 \times \cos \theta - h \times \sin \theta \quad \dots (4)$$

【0037】

したがって、前輪 20 の軸に掛かる荷重 F_{n_FA} 及び後輪 30 の軸に掛かる荷重 F_{n_RA} は、次の式 (5) 及び式 (6) のようになる。

【0038】

[数5]

$$\begin{aligned} F_{n_FA'} &= [1 - \{x_1' / (x_1' + x_2')\}] \times m \times g \\ &= [1 - \{(x_1 \times \cos \theta + h \times \sin \theta) / ((x_1 + x_2) \times \cos \theta)\}] \times m \times g \quad \dots (5) \end{aligned}$$

【0039】

[数6]

$$\begin{aligned} F_{n_RA'} &= [1 - \{x_2' / (x_1' + x_2')\}] \times m \times g \\ &= [1 - \{(x_2 \times \cos \theta - h \times \sin \theta) / ((x_1 + x_2) \times \cos \theta)\}] \times m \times g \quad \dots (6) \end{aligned}$$

【0040】

つまり、 $x_1 = x_2$ である場合には、上り勾配の路面上において、荷重 $F_{n_FA'}$ よりも荷重 $F_{n_RA'}$ の方が大きくなる。また、路面の勾配値 θ が大きい (つまり上り勾配の勾配が大きい) 程、荷重 $F_{n_RA'}$ が大きくなり、荷重 $F_{n_FA'}$ が小さくなる。

【0041】

図4は、下り勾配の路面を走行するモーターサイクルの前輪 20 の軸荷重及び後輪 30 の軸荷重の説明図である。下り勾配の路面を走行するモーターサイクルの前輪 20 の軸荷重及び後輪 30 の軸荷重も、図3で説明したことと同様の要領で、算出することができる。

【0042】

つまり、 $x_1 = x_2$ である場合には、下り勾配の路面上において、荷重 $F_{n_RA'}$ よりも荷重 $F_{n_FA'}$ の方が大きくなる。また、路面の勾配値 θ が小さい (つまり下り勾配の勾配が大きい) 程、荷重 $F_{n_FA'}$ が大きくなり、荷重 $F_{n_RA'}$ が小さくなる。

【0043】

軸荷重が小さい車輪 W よりも軸荷重が大きい車輪 W に、より大きな制動力を発生させることで、車体の挙動を安定化することができる。また、上述のとおり、各車輪 W の軸荷重は、路面の勾配値 θ から求めることができる。

【0044】

車体挙動制御装置 1 では、路面の勾配値 θ を算出し、その路面の勾配値 θ を用いて各車

10

20

30

40

50

輪Wの軸荷重を取得する。そして、車体挙動制御装置1は、その軸荷重に基づいて、連動ブレーキ動作を実行することで、車体の挙動を安定化する。

【0045】

<制御部7の構成例>

図5は、本実施の形態1に係る車体挙動制御装置1を含む液圧制御システム100が備えている各種センサ、制御部7及び各種アクチュエータの機能ブロック図である。図6は、本実施の形態1に係る車体挙動制御装置1に含まれる制御部7の機能ブロック図である。図5及び図6を参照して、制御部7の構成例について説明する。

【0046】

制御部7は、検出部8からの信号を受ける入力部7Aと、検出部8からの信号に基づいて車体が走行する路面の勾配値を算出し、調整弁3の開閉、ポンプ装置2の回転数等の制御を実行するプロセッサ部7Bと、算出された路面の勾配値、各車輪Wの軸荷重等の各種のデータが格納される記憶部7Cとを含む。

10

【0047】

(入力部7A)

入力部7Aは、例えば検出部8からの信号を受ける入力回路等を含む回路で構成されるものである。入力部7Aで受けた信号は、プロセッサ部7Bに出力される。

【0048】

(プロセッサ部7B)

プロセッサ部7Bは、演算部T1と、アクチュエータ制御部T2とを含む。演算部T1は、車体速度算出部7B1と、勾配算出部7B2と、判定部7B3と、軸荷重算出部7B4と、車体挙動制御実行部7B5とを含む。プロセッサ部7Bは、例えばマイクロコントローラ等で構成することができる。

20

【0049】

車体速度算出部7B1は、車輪速度センサWSの検出信号に基づいて車体速度 v_{veh} を算出する。

【0050】

勾配算出部7B2は、加速度センサ8Eの検出信号と、車輪速度センサWSの検出信号とに基づいて路面の勾配値を算出する。ここで、本実施の形態1における路面の勾配値の算出方法例について説明する。

30

【0051】

加速度センサ8Eの検出信号から得られる車体の進行方向における加速度成分 a_x は、車体の進行方向における加減速に起因する加速度成分 a_{veh} と、路面の勾配値に起因する加速度成分 a_{slope} と、の和と看做することができる。そのため、制御部7は、式(7)の演算によって、路面の勾配値に起因する加速度成分 a_{slope} を推定することができる。なお、加減速に起因する加速度成分 a_{veh} は、車輪速度の微分値として求めることができ、例えば、制御部7は、車輪速度を車輪速度センサWSの検出信号から算出し、算出した車輪速度の微分値を、加減速に起因する加速度成分 a_{veh} とする。なお、路面の勾配値に起因する加速度成分 a_{slope} は、上り勾配を走行中は正の値になり、下り勾配を走行中は負の値になる。

40

【0052】

[数7]

$$a_{slope} = a_x - a_{veh} \quad \dots (7)$$

【0053】

そして、制御部7は、路面の勾配値に起因する加速度成分 a_{slope} を用いて、式(8)を演算することで、路面の勾配値を得ることができる。なお、路面の勾配値は、上り勾配を走行中は正の値になり、下り勾配を走行中は負の値になる。

【0054】

[数8]

$$= \arcsin(a_{slope} / g) \quad \dots (8)$$

50

【 0 0 5 5 】

このように、勾配算出部 7 B 2 は、加速度センサ 8 E の検出信号と、車輪速度センサ W S の検出信号とに基づいて、モーターサイクルが走行中の路面の勾配値 を算出することができる。

【 0 0 5 6 】

なお、制御部 7 の路面の勾配値 の算出方法は、上記に限定されるものではない。例えば、車体挙動制御装置 1 は、加速度センサ 8 E とは別に勾配センサを備え、制御部 7 は、該勾配センサの検出信号から路面の勾配値 を取得してもよい。そのような場合には、上記の勾配算出部 7 B 2 の演算を行わないでよい分、制御部 7 の負荷を軽減することができる。

10

また、制御部 7 は、例えば、モーターサイクルが走行中の路面の勾配値 の情報を、GPS 情報を元を取得してもよい。そのような場合でも、上記の勾配算出部 7 B 2 の演算を行わないでよい分、制御部 7 の負荷を軽減することができる。

【 0 0 5 7 】

判定部 7 B 3 は、勾配算出部 7 B 2 が算出した路面の勾配値 に基づいて、モーターサイクルが走行中の路面が上り勾配であるか、下り勾配であるか、又は、平坦であるかを判定する。これらの判定部 7 B 3 の判定は、後述される制動力配分フローに用いられる。

【 0 0 5 8 】

軸荷重算出部 7 B 4 は、勾配算出部 7 B 2 が算出した路面の勾配値 を用いて各車輪 W の軸荷重を算出する。なお、先述した式 (1) ~ (6) を考慮することで、各車輪 W の軸荷重を算出することができる。

20

【 0 0 5 9 】

車体挙動制御実行部 7 B 5 は、軸荷重算出部 7 B 4 が算出した各車輪 W の軸荷重に基づいて、車体挙動制御としての連動ブレーキ動作を実行するための制御信号を生成し、アクチュエータ制御部 T 2 に出力する。

路面の勾配値 に応じて各車輪 W にかかる軸荷重は変化する。したがって、車体挙動制御実行部 7 B 5 は、後述される制動力配分フローを実行して、各車輪 W の軸荷重に応じて各車輪 W に発生させる制動力の比率を変化させることで、モーターサイクルの挙動が不安定になることを抑制する。

【 0 0 6 0 】

30

アクチュエータ制御部 T 2 は、駆動機構制御部 7 B 6 と、弁制御部 7 B 7 とを含む。

連動ブレーキ動作の実行時に、弁制御部 7 B 7 は、調整弁 3 の開閉動作を制御し、駆動機構制御部 7 B 6 は、弁制御部 7 B 7 と協働して駆動機構 2 A の回転数を制御する。

【 0 0 6 1 】

(記憶部 7 C)

記憶部 7 C には、前輪 2 0 及び後輪 3 0 の車輪速度の情報、プロセッサ部 7 B で算出された情報、基準値等が格納されている。記憶部 7 C は、例えば R A M (R a n d o m A c c e s s M e m o r y) 等で構成することができる。

【 0 0 6 2 】

< 連動ブレーキ動作における制動力配分 >

40

図 7 は、本実施の形態 1 に係る車体挙動制御装置 1 の前輪 2 0 及び後輪 3 0 の制動力配分フローの一例である。

【 0 0 6 3 】

(ステップ S 0 : スタート)

制御部 7 は、制動力配分フローを開始する。

【 0 0 6 4 】

(ステップ S 1 : 制動力の基準値の取得)

制御部 7 の車体挙動制御実行部 7 B 5 は、例えば、車体速度算出部 7 B 1 が算出した車体速度 v_{Veh} を用いて、前輪 2 0 及び後輪 3 0 に配分する制動力の基準値を設定する。なお、前輪 2 0 及び後輪 3 0 の制動力の基準値は、逐次算出されてもよいし、記憶部 7 C

50

に予め記憶されていてもよい。

【 0 0 6 5 】

(ステップ S 2 : 路面の勾配値 の算出)

制御部 7 の勾配算出部 7 B 2 は、加速度センサ 8 E の検出信号及び車輪速度センサ W S の検出信号に基づいて、車体が走行中の路面の勾配値 を算出する。

【 0 0 6 6 】

(ステップ S 3 : 路面の勾配に関する判定)

制御部 7 の判定部 7 B 3 は、勾配算出部 7 B 2 が算出した路面の勾配値 に基づいて、路面が上り勾配であるか、下り勾配であるか、又は、平坦であるかを判定する。

路面が上り勾配又は下り勾配である場合には、ステップ S 4 に移る。

路面が平坦である場合には、ステップ S 5 に移る。

【 0 0 6 7 】

(ステップ S 4 : 各車輪 W の軸荷重の算出)

制御部 7 の軸荷重算出部 7 B 4 は、判定部 7 B 3 が上り勾配又は下り勾配であると判定していると、勾配算出部 7 B 2 が算出した路面の勾配値 に基づいて各車輪 W の軸荷重を算出する。

【 0 0 6 8 】

(ステップ S 5 : 制動力配分の修正)

制御部 7 の車体挙動制御実行部 7 B 5 は、軸荷重算出部 7 B 4 が算出した各車輪 W の軸荷重に基づいて、ステップ S 1 で設定した前輪 2 0 の制動力及び後輪 3 0 の制動力の数値を修正する。

【 0 0 6 9 】

例えば、車体挙動制御実行部 7 B 5 は、路面が上り勾配である状態において、後輪 3 0 の軸荷重が大きい(路面の勾配値 が大きい)程、後輪 3 0 に配分される制動力の比率を大きくする。また、車体挙動制御実行部 7 B 5 は、路面が下り勾配である状態において、前輪 2 0 の軸荷重が大きい(路面の勾配値 が小さい)程、前輪 2 0 に配分される制動力の比率を大きくする。前輪 2 0 に配分される制動力の比率を大きくするにあたり、車体挙動制御実行部 7 B 5 は、後輪 3 0 に生じさせる制動力を低下させずに、前輪 2 0 に配分される制動力の比率を大きくするとよい。

【 0 0 7 0 】

(ステップ S 6 : 制動力配分の設定)

制御部 7 は、ステップ S 3 を経てきた場合にはステップ S 1 で設定した前輪 2 0 及び後輪 3 0 の制動力の基準値を、制動力配分の設定値とする。

また、制御部 7 は、ステップ S 5 を経てきた場合にはステップ S 5 で修正した前輪 2 0 及び後輪 3 0 の制動力の数値を、制動力配分の設定値とする。

【 0 0 7 1 】

(ステップ S 7 : エンド)

制御部 7 は、制動力配分フローを終了する。

【 0 0 7 2 】

< 本実施の形態 1 に係る車体挙動制御装置 1 の有する効果 >

本実施の形態 1 に係る車体挙動制御装置 1 は、車体の挙動を制御する挙動制御機構と、路面の勾配値 を用いて算出された車輪 W の軸荷重に基づいて挙動制御機構の動作を制御する制御部 7 と、を備えている。このため、路面の勾配が変化する場合であっても、車体の挙動が不安定になることを抑制することができる。

【 0 0 7 3 】

好ましくは、本実施の形態 1 に係る車体挙動制御装置 1 の挙動制御機構は、ブレーキ機構であり、制御部 7 は、挙動制御機構の動作として、ブレーキ機構が実行する車輪 W を制動する動作を、制御する。そして、この車輪 W を制動する動作は、ハンドルレバー 2 4 又はフットペダル 3 4 を介して、いずれかの車輪 W を制動する操作が行われた際に複数の車輪 W に制動力を発生させる連動ブレーキ動作である。このように、車体挙動制御装置 1 は

10

20

30

40

50

、軸荷重を加味した上で、車輪Wを制動する連動ブレーキ動作を実行するため、連動ブレーキ動作の有効性を向上することができる。

【0074】

好ましくは、本実施の形態1に係る車体挙動制御装置1の制御部7は、車輪Wの軸荷重に基づいて、連動ブレーキ動作における、複数の車輪Wのそれぞれに配分される制動力の比率を変化させる。

【0075】

例えば、本実施の形態1に係る車体挙動制御装置1の制御部7は、路面が上り勾配である状態において、後輪30の軸荷重が大きい(路面の勾配値が大きい)程、後輪30に配分される制動力の比率を大きくする。上り勾配の路面の勾配が大きい(路面の勾配値が大きい)程、後輪30の軸荷重が大きくなるので、それを踏まえて後輪30に発生させる制動力をより大きくすることで、モーターサイクルの挙動が不安定になることをより確実に抑制することができる。

10

【0076】

例えば、本実施の形態1に係る車体挙動制御装置1の制御部7は、路面が下り勾配である状態において、前輪20の軸荷重が大きい(路面の勾配値が小さい)程、前輪20に配分される制動力の比率を大きくする。下り勾配の路面の勾配が大きい(路面の勾配値が小さい)程、前輪20の軸荷重が大きくなるので、それを踏まえて前輪20に発生させる制動力をより大きくすることで、モーターサイクルの挙動が不安定になることをより確実に抑制することができる。

20

【0077】

例えば、本実施の形態1に係る車体挙動制御装置1の制御部7は、路面が下り勾配である状態において、後輪30に生じさせる制動力を低下させずに、前輪20に配分される制動力の比率を大きくする。下り勾配の路面を走行している場合には、モーターサイクルの自重がモーターサイクルの速度を上昇させるように作用するため、上り勾配の路面や平坦な路面を走行している場合と比較して、要求される制動力の総和が大きくなる。そのため、制御部7は、路面が下り勾配である場合の連動ブレーキ動作において、後輪30の制動力を低下させずに、前輪20に配分される制動力の比率を大きくして、制動力の不足が生じてしまうことを抑制する。

【0078】

実施の形態2 .

以下では、実施の形態1と重複する説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【0079】

< 車体挙動制御装置1の各部の構成 >

制御部7は、各車輪Wの軸荷重に基づいて各車輪Wに浮き上がりが生じているか否かを判定する。そして、制御部7は、その判定結果を、車体挙動制御としての、例えば、ABS制御、トラクションコントロール等に用いる。

ここで、ABS制御は、モーターサイクルの減速中に、車輪Wのロックを抑制する制御である。制御部7は、路面の勾配値を用いて算出した車輪Wの軸荷重に基づいて、車輪Wの浮き上がりを判定し、ABS制御において、その判定結果を用いる。

40

また、トラクションコントロールは、モーターサイクルの走行中に、車輪Wの空転を抑制する制御である。制御部7は、路面の勾配値を用いて算出した車輪Wの軸荷重に基づいて、車輪Wの浮き上がりを判定し、トラクションコントロールにおいて、その判定結果を用いる。

【0080】

例えば、下り勾配の路面を走行しているときにブレーキ操作がされ、車輪Wがロックしそうになっている状態を考える。下り勾配の路面を走行するモーターサイクルでは、前輪20の軸荷重が増加し、後輪30が浮き上がりやすくなる。制御部7は、そのような状態で、車輪Wの軸荷重に基づいて後輪30に浮き上がりが生じているか否かを判定する。制御部7は、後輪30の軸荷重のみを用いて、後輪30の浮き上がりを判定してもよく、ま

50

た、車輪速度及び車体速度 v_{veh} から算出される後輪 30 のスリップ率と、後輪 30 の軸荷重と、を用いて、後輪 30 の浮き上がりを判定してもよい。制御部 7 は、後輪 30 の軸荷重を用いてもよく、また、後輪 30 の軸荷重に換算できる他の物理量（例えば、前輪 20 の軸荷重等）を用いてもよい。

【0081】

仮に、制御部 7 が、車輪速度及び車体速度 v_{veh} から算出される後輪 30 のスリップ率のみを使用して後輪 30 の浮き上がりを判定する場合には、下り勾配によって後輪 30 が浮き上がりやすくなっていることが加味されず、後輪 30 の浮き上がりの判定が不正確となって、ABS 制御の有効性が低減されてしまう。一方、上述のように、制御部 7 が、車輪 W の軸荷重に基づいて後輪 30 に浮き上がりが生じているか否かを判定する場合には、下り勾配によって後輪 30 が浮き上がりやすくなっていることが加味されて、後輪 30 の浮き上がりの判定が正確化され、ABS 制御の有効性が向上される。

10

【0082】

なお、ここでは、モーターサイクルが下り勾配の路面を走行しているときの ABS 制御について説明しているが、モーターサイクルが上り勾配の路面を走行しているときの ABS 制御においても、車輪 W の軸荷重を用いることで、車輪 W に浮き上がりが生じているか否かの判定が正確化される。モーターサイクルが下り勾配の路面を走行しているときには、その有効性が一層高まる。

【0083】

例えば、上り勾配の路面を走行しているときにモーターサイクルが加速され、車輪 W が空転しそうになっている状態を考える。上り勾配の路面を走行するモーターサイクルでは、後輪 30 の軸荷重が増加し、前輪 20 が浮き上がりやすくなる。制御部 7 は、そのような状態で、車輪 W の軸荷重に基づいて前輪 20 に浮き上がりが生じているか否かを判定する。制御部 7 は、前輪 20 の軸荷重のみを用いて、前輪 20 の浮き上がりを判定してもよく、また、車輪速度及び車体速度 v_{veh} から算出される前輪 20 のスリップ率と、前輪 20 の軸荷重と、を用いて、前輪 20 の浮き上がりを判定してもよい。制御部 7 は、前輪 20 の軸荷重を用いてもよく、また、前輪 20 の軸荷重に換算できる他の物理量（例えば、後輪 30 の軸荷重等）を用いてもよい。

20

【0084】

仮に、制御部 7 が、車輪速度及び車体速度 v_{veh} から算出される前輪 20 のスリップ率のみを使用して前輪 20 の浮き上がりを判定する場合には、上り勾配によって前輪 20 が浮き上がりやすくなっていることが加味されず、前輪 20 の浮き上がりの判定が不正確となって、トラクションコントロールの有効性が低減されてしまう。一方、上述のように、制御部 7 が、車輪 W の軸荷重に基づいて前輪 20 に浮き上がりが生じているか否かを判定する場合には、上り勾配によって前輪 20 が浮き上がりやすくなっていることが加味されて、前輪 20 の浮き上がりの判定が正確化され、トラクションコントロールの有効性が向上される。

30

【0085】

なお、ここでは、モーターサイクルが上り勾配の路面を走行しているときのトラクションコントロールについて説明しているが、モーターサイクルが下り勾配の路面を走行しているときのトラクションコントロールにおいても、車輪 W の軸荷重を用いることで、車輪 W に浮き上がりが生じているか否かの判定が正確化される。モーターサイクルが上り勾配の路面を走行しているときには、その有効性が一層高まる。

40

【0086】

< 本実施の形態 2 に係る車体挙動制御装置 1 の有する効果 >

本実施の形態 2 に係る車体挙動制御装置 1 の制御部 7 は、車輪 W の軸荷重に基づいて車輪 W の浮き上がりを検出する。そのため、車輪 W の浮き上がりの判定が正確化されて、車体の挙動が不安定になることを抑制することができる。

【0087】

以上、実施の形態 1 及び実施の形態 2 について説明したが、本発明は各実施の形態の説

50

明に限定されない。例えば、各実施の形態の全て又は一部が組み合わされてもよい。

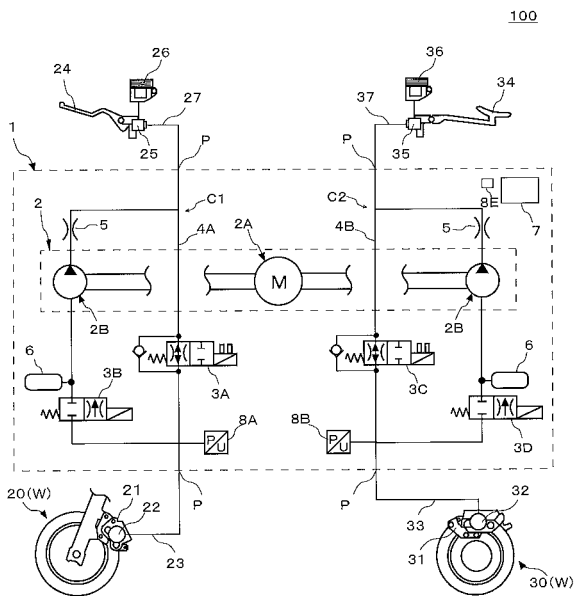
【符号の説明】

【0088】

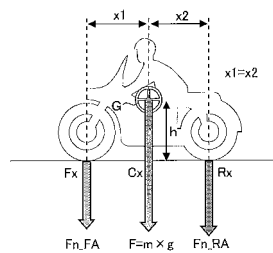
1 車体挙動制御装置、2 ポンプ装置、2A 駆動機構、2B ポンプエレメント、3 調整弁、3A 第1増圧弁、3B 第1減圧弁、3C 第2増圧弁、3D 第2減圧弁、4 内部流路、4A 第1内部流路、4B 第2内部流路、5 フロートリストラクタ、6 アクкумуляタ、7 制御部、7A 入力部、7B プロセッサ部、7B1 車体速度算出部、7B2 勾配算出部、7B3 判定部、7B4 軸荷重算出部、7B5 車体挙動制御実行部、7B6 駆動機構制御部、7B7 弁制御部、7C 記憶部、8 検出部、8A 第1圧力センサ、8B 第2圧力センサ、8C 前輪速度センサ、8D 後輪速度センサ、8E 加速度センサ、20 前輪、21 フロントブレーキパッド、22 フロントホイールシリンダ、23 ブレーキ液管、24 ハンドルレバー、25 第1マスターシリンダ、26 第1リザーバ、27 ブレーキ液管、30 後輪、31 リアブレーキパッド、32 リアホイールシリンダ、33 ブレーキ液管、34 フットペダル、35 第2マスターシリンダ、36 第2リザーバ、37 ブレーキ液管、100 液圧制御システム、C1 前輪液圧回路、C2 後輪液圧回路、G 重心、P ポート、T1 演算部、T2 アクチュエータ制御部、W 車輪、WS 車輪速度センサ。

10

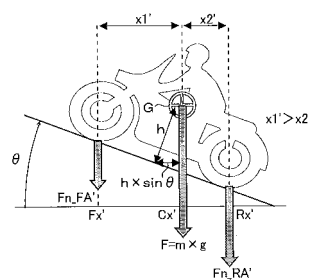
【図1】



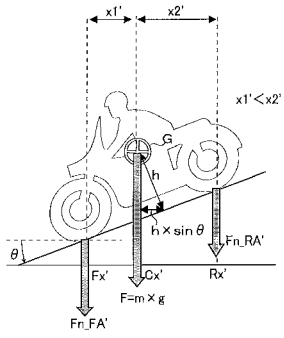
【図2】



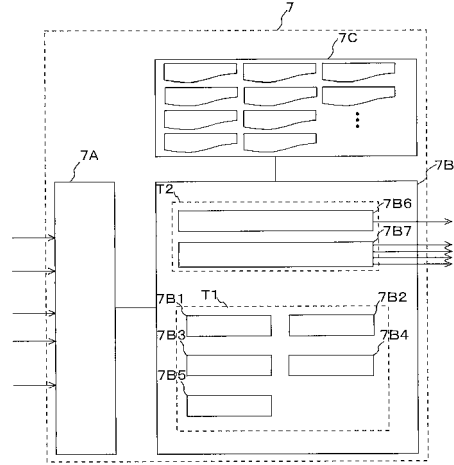
【図3】



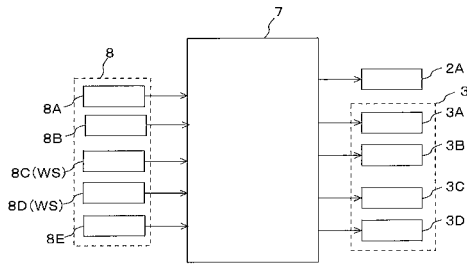
【 図 4 】



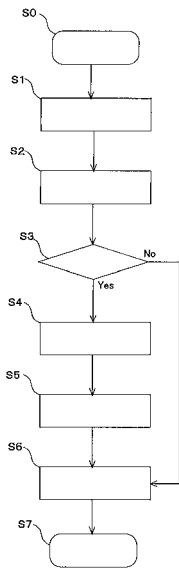
【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】



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 40/076

(72)発明者 押田 裕樹

神奈川県横浜市都筑区牛久保3-9-1 ポッシュ株式会社内

Fターム(参考) 3D045 AA03 BB37 CC02 EE06 EE21 GG28 GG30
3D241 BA49 BB21 BB22 CA12 CC08 CE04 DB03Z DB32Z DB47B DB47Z
DC05Z DC45A DC45B DC45Z
3D246 AA11 BA02 CA02 DA01 GB01 GB02 GB12 GB13 GB22 GB23
GC14 HA43A HA64A HA94B HA98B HA98C HB08B HB08C HB24A HC03
JA12 JB22