

(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2018-94944
(P2018-94944A)

(43) 公開日 平成30年6月21日(2018.6.21)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)
B60G	17/0165	(2006.01)	B60G 17/0165	3D241
B60W	10/22	(2006.01)	B60W 10/22	3D301
B60W	40/114	(2012.01)	B60W 40/114	
B60W	30/02	(2012.01)	B60W 30/02	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-238285 (P2016-238285)
(22) 出願日 平成28年12月8日 (2016.12.8)

(71) 出願人 000006286
三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝五丁目33番8号
(74) 代理人 100092978
弁理士 真田 有
(72) 発明者 平野 秀
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
(72) 発明者 佐藤 浩二
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
(72) 発明者 津村 勇毅
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

最終頁に続く

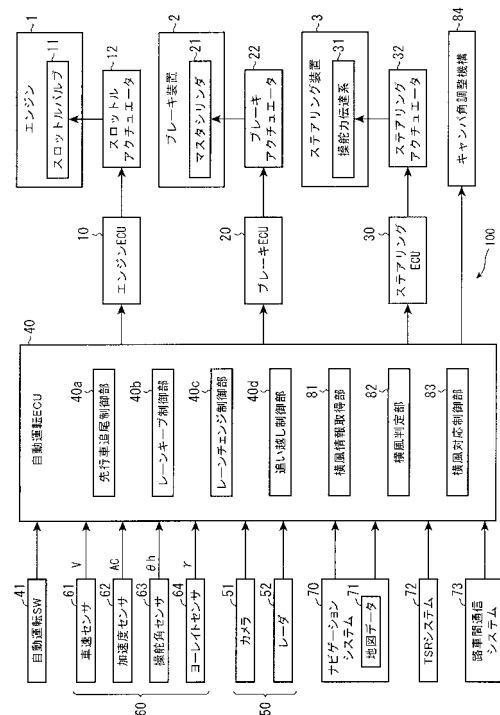
(54) 【発明の名称】 車両の制御装置

(57) 【要約】

【課題】左右輪を有する車両において、横風対応制御をより効果的に実施できるようにした、車両の制御装置を提供する。

【解決手段】走行している道路区間が横風注意区間である旨の横風注意情報を取得する横風情報取得手段81と、車両の左右輪のサスペンションのキャンパ角を変更するキャンパ角変更機構84と、横風情報取得手段81により横風注意情報が取得されると、キャンパ角変更機構84を制御して左右輪のキャンパ角を何れもネガティブ方向へ変更する横風対応制御手段83とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両が走行している道路区間が横風注意区間である旨の横風注意情報を取得する横風情報取得手段と、

前記車両の左右輪のサスペンションのキャンバ角を変更するキャンバ角変更機構と、

前記横風情報取得手段により前記横風注意情報が取得されると、前記キャンバ角変更機構を制御して前記左右輪の前記キャンバ角を何れもネガティブ方向へ変更する第 1 制御を行なう横風対応制御手段とを備えたことを特徴とする、車両の制御装置。

【請求項 2】

前記車両が走行中に横風を受けたことを判定する横風判定手段を更に備え、

前記横風対応制御手段は、前記横風判定手段により前記車両が横風を受けたことが検知されると、前記キャンバ角変更機構を制御して前記左右輪の前記キャンバ角を何れも前記第 1 制御よりもより大きくネガティブ方向へ変更する第 2 制御を行なうことを特徴とする、請求項 1 記載の車両の制御装置。

【請求項 3】

前記横風対応制御手段は、前記横風判定手段により前記車両が横風を受けたことが検知されると、予め設定された所定期間だけ前記第 2 制御を行なうことを特徴とする、請求項 2 記載の車両の制御装置。

【請求項 4】

前記車両が走行中の道路に表示された道路標識を認識する道路標識認識システムを有し、

前記横風情報取得手段は、前記道路標識認識システムから前記横風注意情報を取得することを特徴とする、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の車両の制御装置。

【請求項 5】

前記横風判定手段は、前記車両に特定の姿勢変化が生じたか否かによって前記車両が横風を受けたか否かを判定することを特徴とする、請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両が走行中に横風を受けて自動運転での車両の走行時に自動で追い越しを行なう車両の自動運転装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両が走行中に横風を受けると車体がローリング（横揺れ）をしてふらつくので、これを抑制する技術が種々開発されている。

例えば、特許文献 1 には、車両（自動二輪車）が横風外乱など、転舵や揺動以外の入力により重心点横変位 y が生じると、重心点横変位 y に応じても揺動角を制御し、横風外乱等の入力に対する安定性を高める技術が開示されている。

【0003】

また、特許文献 2 には、車両が走行中に横風を受ける前に、車両前方の道路に走行中に横風を受ける区間があることを推定し、車両がこの横風区間に進入する前に、車両のロール剛性を上げて横風に対する車体の安定性を高める技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 338507 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 106364 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

特許文献2の技術のように車両が横風を受ける前に、車体の横風に対する安定性を高めて未然に対応することは有効である。

また、特許文献2の技術は二輪車に関するため横風対応制御も制限されるが、四輪車のように左右輪を有する車両の場合、さまざまな横風対応制御の開発余地があり、より有効な横風対応制御の開発が要望される。

【0006】

本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、左右輪を有する車両において、横風対応制御をより効果的に実施できるようにした、車両の制御装置を提供することを目的としている。

10

【課題を解決するための手段】**【0007】**

(1)上記の目的を達成するために、本発明の車両の制御装置は、車両が走行している道路区間が横風注意区間である旨の横風注意情報を取得する横風情報取得手段と、前記車両の左右輪のサスペンションのキャンバ角を変更するキャンバ角変更機構と、前記横風情報取得手段により前記横風注意情報が取得されると、前記キャンバ角変更機構を制御して前記左右輪の前記キャンバ角を何れもネガティブ方向へ変更する第1制御を行なう横風対応制御手段とを備えたことを特徴としている。

【0008】

20

(2)前記車両が走行中に横風を受けたことを判定する横風判定手段を更に備え、前記横風対応制御手段は、前記横風判定手段により前記車両が横風を受けたことが検知されると、前記キャンバ角変更機構を制御して前記左右輪の前記キャンバ角を何れも前記第1制御よりも大きくネガティブ方向へ変更する第2制御を行なうことが好ましい。

(3)この場合、前記横風対応制御手段は、前記横風判定手段により前記車両が横風を受けたことが検知されると、予め設定された所定期間だけ前記第2制御を行なうことが好ましい。

【0009】

(4)前記車両が走行中の道路に表示された道路標識を認識する道路標識認識システムを有し、前記横風情報取得手段は、前記道路標識認識システムから前記横風注意情報を取得することが好ましい。なお、道路標識については交通標識とも呼び、道路標識認識システムについては交通標識認識システムとも呼ぶ。

30

【0010】

(5)前記横風判定手段は、前記車両に特定の姿勢変化が生じたか否かによって前記車両が横風を受けたか否かを判定することが好ましい。

【0011】

本発明によれば、横風注意情報が取得されると、左右輪のキャンバ角を何れもネガティブ方向へ変更するので、左右輪のネガティブキャンバによって左右輪が横方向の踏ん張りが効きやすい状態になり、横風に対する車両の横揺れを抑制することができる。また、同時に、車高も低下するため、これよっても横風に対する車両の横揺れを抑制することができる。

40

また、実際に車両が横風を受けてから横風対応制御を開始したのでは、車両の初期の横揺れを抑制することは難しいが、横風注意情報が取得された段階で未然に横風対応制御を開始するので、実際に車両が横風を受けた際にも、当初から車両の横揺れを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】**【0012】**

【図1】本発明の一実施形態にかかる車両の制御装置の全体構成図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかる横風対応制御を説明する走行路の平面図である。

【図3】本発明の一実施形態にかかる横風対応制御を説明する車両の模式的な後面図であ

50

り、(a)は横風対応制御前の通常の車両状態を示し、(b)は横風対応制御の第1制御を行なった車両状態を示し、(c)は横風対応制御の第2制御を行なった車両状態を示す。

【図4】本発明の一実施形態にかかる横風対応制御を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照して、本発明の一実施形態としての車両の自動運転装置について説明する。なお、本実施形態の車両の制御装置では、自動運転装置の一部として装備される。また、以下に示す実施形態はあくまでも例示に過ぎず、以下の実施形態で明示しない種々の変形や技術の適用を排除する意図はない。本実施形態の各構成は、それらの趣旨を逸脱し
10
ない範囲で種々変形して実施することができる。また、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせることができる。

【0014】

〔1.自動運転装置の構成〕

図1に示すように、車両(「自車両」ともいう)には、自動運転装置100による自動運転に係る制御対象要素として、走行駆動源としてのエンジン(内燃機関)1と、ブレーキ装置2と、ステアリング装置3とが備えられている。そして、自動運転装置100の構成要素として、エンジン1を制御するエンジンECU(エンジン制御装置)10と、ブレーキ装置2を制御するブレーキECU(ブレーキ制御装置)20と、ステアリング装置3を制御するステアリングECU(ステアリング制御装置)30と、エンジンECU10、
20
ブレーキECU20、ステアリングECU30を制御して自動運転を実施する自動運転ECU(自動運転制御装置)40とが備えられている。

【0015】

エンジンECU10は、エンジン1のスロットルバルブ11の開度を変更するスロットルアクチュエータ(速度操作アクチュエータ)12を出力要求量に応じて作動させ、スロットルバルブ11の開度を制御してエンジン1の出力を調整する。ドライバの運転操作に応じた非自動運転時には、アクセルペダル(図示略)の操作量がエンジンECU10に出力要求量として入力されるが、自動運転時には、自動運転ECU40から演算された出力要求量がエンジンECU10に入力される。

【0016】

ブレーキECU20は、マスタシリンダ21に油圧を発生させるブレーキアクチュエータ(速度操作アクチュエータ)22を制御する。マスタシリンダ21では、非自動運転時には、運転者によるブレーキペダル操作に応じて油圧が発生し、自動運転時には、運転者によるブレーキペダル操作が無くても、自動運転ECU40からの指令によりブレーキECU20を通じてブレーキアクチュエータ22の作動が制御され、自動運転ECU40で演算された必要制動力に応じた油圧が発生する。マスタシリンダ21で発生した油圧は各車輪のブレーキ装置を作動させ車輪(図示略)に制動力を作用させる。

【0017】

ステアリングECU30は、操舵力伝達系(例えばステアリングシャフト)31へ操舵トルクを付与して操舵輪を転向又は保舵するステアリングアクチュエータ32を制御する
40
。非自動運転時には、運転者がステアリングハンドルに加える操舵操作に応じて操舵輪が転向又は保舵される(通常、パワーステアリング装置による操舵力アシストも加わる)が、自動運転時には、自動運転ECU40からの指令によりステアリングECU30を通じてステアリングアクチュエータ32の作動が制御され、自動運転ECU40で演算された必要操舵操作に応じて操舵輪が転向又は保舵される。

【0018】

自動運転ECU40は、自動運転スイッチ41がオン操作され、自動運転モードが設定されていると、ドライバの運転操作が無くても、車速制御や操舵制御によって車両を自動運転により走行させる。自動運転モードでは、目的地までの道路が選定されると、ナビゲーションシステムにしたがって選定された道路を、自動運転が可能な範囲で自動運転によ
50

り走行する。

【0019】

この自動運転に係る制御には、車速制御に関しては、走行中の道路に応じて規定された車速に応じた設定車速を維持する定車速走行制御、先行車がいる場合に設定車速以内で先行車を追尾する先行車追尾制御等が用意されている。操舵制御に関しては、定車速走行制御時や先行車追尾制御時に、走行中の車線（以下、走行レーンとも言う）をキープして走行するレーンキープ制御や、隣接する車線（以下、隣接レーンとも言う）にレーンチェンジするレーンチェンジ制御等が用意されている。また、レーンチェンジ制御と車速制御とを組み合わせる実施される追い越し制御（自動追い越し制御とも言う）や合流制御等も用意されている。

10

【0020】

自動運転モードでは、先行車がいなければレーンキープ制御と定車速走行制御が行なわれ、定車速走行制御での設定車速未満の先行車がいればレーンキープ制御と先行車追尾制御が行なわれる。定車速走行制御や先行車追尾制御では、基本的にレーンキープ制御によって同一レーンを走行するが、先行車追尾制御中に、追い越し実施条件が成立したら、追い越し制御を実施する。

【0021】

自動運転ECU40が、上記の定車速走行制御、先行車追尾制御、レーンキープ制御、レーンチェンジ制御、追い越し制御、合流制御等を行なうために、自車両の周囲情報を取得する周囲情報取得手段50と、自車両の走行情報を検出する走行情報検出手段60と、自車位置情報検出手段70とが装備され、周囲情報取得手段50で取得された周囲情報や走行情報検出手段60で検出された走行情報や自車位置情報検出手段70で検出された自車位置情報が自動運転ECU40に入力される。

20

【0022】

周囲情報取得手段50には、具体的には、カメラ51やレーダ52等があり、カメラ51からは、自車両が走行中の走行レーンを規定する道路白線（黄色線等の他の色の線を含む）や、先行車両等や、ガードレールなどの周辺の構造物等の画像情報が入力され、レーダ52からは、先行車両等や、ガードレールなどの周辺の構造物等の画像情報が入力される。なお、レーダ（Radar）に替えて又は加えてライダ（LIDER：Laser Imaging Detection and Ranging）を備えてもよい。

30

【0023】

自動運転ECU40は、これらのカメラ51やレーダ52等からの周囲情報に基づいて、道路白線や先行車両等や周辺の構造物等の自車両に対する位置を所定周期で把握する。道路白線認識や周辺の構造物等の認識に基づいて、自車位置を基準とした走行レーンや隣接レーン等の位置や形状を把握して、先行車両等の認識に基づいて、自車位置を基準とした先行車両等の位置や種別（大きさや形状）を把握して、先行車追尾制御、レーンキープ制御、レーンチェンジ制御、追い越し制御等の自動運転に係る制御を行なう。自動運転ECU40のこれらの各機能要素を、先行車追尾制御部40a，レーンキープ制御部40b，レーンチェンジ制御部40c，追い越し制御部40dとする。

40

【0024】

自車両の走行情報には、自車両の車速V，加速度AC，操舵角h，ヨーレート等があり、走行情報検出手段60には、具体的には、車速Vを検出する車速センサ61、加速度ACを検出する加速度センサ62，操舵角hを検出する操舵角センサ63、ヨーレートを検出するヨーレートセンサ64等がある。

【0025】

自動運転ECU40の各制御部40a～40dでは、エンジンECU10によるエンジン1の出力調整や、ブレーキECU20による制動力の調整や、ステアリングECU30による操舵は、車速V，加速度AC，操舵角h，ヨーレート等の走行情報に基づいて行なう。

【0026】

50

自動運転制御の一つである定車速走行制御では、車速センサ 6 1 で検出された車速 V に基づくフィードバック制御を主体にエンジン 1 の出力調整を行ない、先行車追尾制御では、車速 V と周囲情報取得手段 5 0 からの情報に基づき先行車両との車間距離に基づきフィードバック制御を主体にこれに適宜加速度 AC を加味してエンジン 1 の出力調整やブレーキ $ECU 2 0$ による制動力の調整を行なう。また、レーンキープ制御やレーンチェンジ制御では、操舵角センサ 6 3 で検出された操舵角 h に基づきフィードバック制御を主体にこれに適宜ヨーレートを加味してステアリング $ECU 3 0$ による操舵を行ない、追い越し制御では、車速 V 、操舵角 h に基づきフィードバック制御を主体として車速制御（エンジン出力調整や制動力調整）と操舵を行なう。

【 0 0 2 7 】

特に、レーンキープ制御では、道路白線情報から自車両の走行方向に対する走行レーンが延びている方向を算出し、自車両が走行レーン内をキープして走行するように、目標操舵角 h_t を設定し、操舵角センサ 6 3 で検出された実際の操舵角 h が目標操舵角 h_t になるようにフィードバック制御によってステアリングアクチュエータ 3 2 を制御する。

このように走行レーン情報に基づいてレーンキープ制御をしているときに、自車両が横風を受けると、横風の影響を受けて自車両にヨー運動が発生し、自車両の走行方向が走行レーンから逸脱しようとする方向に変わろうとする。

【 0 0 2 8 】

このときには、レーンキープ制御で自車両の走行方向が修正されるが、自車両の走行方向をより速やかに修正するために、レーンキープ制御部 4 0 b では、ヨーレートセンサ 6 4 で検出されたヨーレートが所定値以上になると、自車両にヨー運動が発生する初期に、ヨーレートの方向に応じて自車両がヨー運動で旋回しようとするのを抑える方向に目標操舵角 h_t を補正する。また、このときの目標操舵角 h_t の補正量は、検出されたヨーレートの大きさに応じて設定する。

【 0 0 2 9 】

自車位置情報検出手段 7 0 は、公知のナビゲーションシステムが適用されており、例えば GPS 衛星から発信された電波を GPS 受信機で受信し、受信した電波の情報に基づいて現在位置を検出して、CD、DVD、HDD 等のメモリ（記憶手段）に予め記憶されている地図データ 7 1 上に自車位置を特定する。なお、ナビゲーションシステム 7 0 のメモリに記憶されている地図データ 7 1 には、道路地図情報に、道路のある区間が後述の横風注意区間である場合にはその情報を含むほか様々な付帯情報が添付されており、自動運転 $ECU 4 0$ による自動運転にも利用される。

【 0 0 3 0 】

〔 2 . 横風対応制御に関する構成 〕

本自動運転装置の自動運転 $ECU 4 0$ には、上記の自動運転制御に係る機能に加えて、自車両が走行している道路区間が横風注意区間である旨の横風注意情報を取得する横風情報取得部（横風情報取得手段）8 1 と、自車両が走行中に横風を受けたことを判定する横風判定部（横風判定手段）8 2 と、横風注意情報が取得されると横風対応制御として左右輪のキャンバ角を制御する横風対応制御部（横風対応制御手段）8 3 とを備えている。

【 0 0 3 1 】

このため、本車両には、前輪側の左右車輪及び後輪側の左右車輪の各サスペンションに、キャンバ角を走行中に変更可能なキャンバ角調整機構 8 4 が装備され、通常時には略ニュートラル状態の各車輪のキャンバ角を、制御信号に応じてネガティブキャンバ側に変更量可変に調整したり、略ニュートラル状態に復帰させたりできるようになっている。なお、キャンバ角調整機構 8 4 で、車輪のキャンバ角をネガティブキャンバ側に変更すると、ネガティブキャンバ側に変更量に応じて高さだけ車高も低下する。

【 0 0 3 2 】

横風情報取得部 8 1 は、道路標識情報（交通標識情報）、道路地図情報、通信情報の何れかによって、横風注意情報を取得する。横風注意情報とは、ある道路区間が横風注意区

10

20

30

40

50

間である旨の情報である。例えば、地形的に横風が吹き付ける頻度が高い特定の道路区間には横風注意区間であることが予め指定されている。また、実際に道路に吹き付ける風向きやその風速の検出情報に基づいたり、気圧配置等の気象情報から道路に吹き付ける風向きやその風速の推定情報に基づいたりして、横風注意情報がその都度発令される場合もある。

【0033】

横風情報取得部81では、横風注意に関する情報を道路標識情報により取得する場合は、TSRシステム(Traffic Sign Recognition system、交通標識認識システム又は道路標識認識システム)81から取得する。TSRシステム81は、走行中にカメラ51で制限速度、進入禁止、一時停止、追い越し禁止等の道路標識(交通標識)を読み取って認識し、その情報を車内のディスプレイに表示したり、警告音等でドライバに警告したりして、ドライバに安全運転を促す。

10

【0034】

ある道路区間が横風注意区間であることが予め指定されている場合には、その道路区間に進入する路側等に「横風注意」のマーク標識等が固定して設置されており、この「横風注意」の標識も読み取る道路標識に含まれる。また、その都度発令される横風注意情報が「横風注意」等の文字情報でディスプレイ等に表示される場合もあり、この場合のディスプレイ表示も道路標識に含まれるものとする。TSRシステムでは、この「横風注意」等のディスプレイ表示も横風注意情報と認識する。これにより、横風情報取得部81では、走行中の道路区間が定常的に横風注意区間である場合も、一時的な横風注意区間である場合も、横風注意情報を取得できる。

20

【0035】

横風情報取得部81では、横風注意に関する情報を道路地図情報により取得する場合は、上記のナビゲーションシステム70に記憶されている地図データ71より取得する。上述のように、ある特定の道路区間が横風注意区間であることが予め指定されている場合には、この地図データ71の道路地図情報に、この定常的な横風注意区間であることが付帯情報として添付されている。したがって、横風情報取得部81では、地図データ71と自車両の位置情報とから、走行中の道路区間が定常的な横風注意区間である旨の横風注意情報を取得できる。

【0036】

横風情報取得部81では、横風注意に関する情報を通信情報により取得する場合は、路車間通信システム82等によって取得する。路車間通信システム82によれば路車間での通信によって自車両の外部から横風注意情報を含んだ情報が逐次送信される。この横風注意情報は、その都度発令される一時的な横風注意情報だけでなく、定常的な横風注意区間も含まれ、横風情報取得部81では、通信情報により、走行中の道路区間が定常的に横風注意区間である場合も一時的な横風注意区間である場合も、横風注意情報を取得できる。

30

【0037】

また、横風判定部82は、横風を受けた際の車両の特定の姿勢変化に基づいて車両が横風を受けたか否かを判定する。つまり、車両が横風を受けると、車両にローリングやヨーイングといった姿勢変化(揺れ)が生じる。このような姿勢変化は操舵によっても生じるが、車両が横風を受けた際には、ローリングやヨーイングが突発的に発生し、操舵によって生じる場合よりも大きい。そこで、本実施形態の横風判定部82は、上記のレーンキープ制御部40bの場合と同様に、ヨーレートセンサ64で検出されたヨーレートが所定値以上になると、車両が横風を受けたと判定する。

40

【0038】

なお、車両のロール角を検知するロール角センサを装備して、検出されたロール角から、所定値以上のロール角変化量が発生したら、横風を受けた車両に特定の姿勢変化が生じたとして、自車両が横風を受けたと判定するように横風判定部82を構成してもよい。

あるいは、ヨーレートとロール角との両パラメータから、所定値以上の大きなヨーレートが発生したこと、及び、所定値以上の大きなロール角変化が発生したことを、アン

50

ド条件又はオア条件として、自車両が横風を受けたことを判定してもよい。

【 0 0 3 9 】

横風対応制御部 8 3 では、横風情報取得部 8 1 により横風注意情報が取得されると、キャンパ角変更機構 8 4 を制御して前後の各左右輪のキャンパ角を何れもネガティブ方向へ変更する第 1 制御を行ない、横風判定部 8 2 により自車両が横風を受けたことが検知されると、キャンパ角変更機構 8 4 を制御して前後の各左右輪のキャンパ角を何れも第 1 制御よりもより大きくネガティブ方向へ変更する第 2 制御を行なう。

【 0 0 4 0 】

ここで、横風対応制御部 8 3 による制御の例を、図 2 を参照して説明する。図 2 は横風対応制御を説明する自車両 9 2 が走行する走行路 9 0 の平面図であり、自車両 9 2 が複数記載されるが、これらは走行路 9 0 の走行方向左側の路側位置に付記する数字 1 ~ 4 の順で時系列的に進行する各シーンにおける自車両 9 2 の状態を示す。

10

【 0 0 4 1 】

走行中、道路標識情報、道路地図情報及び通信情報の何れかから、走行路 9 0 が横風注意区間である旨の横風注意情報を取得すると（シーン 1）、第 1 制御を実施する。この第 1 制御では、通常時には図 3（a）に示すようなほぼニュートラルな前後の各左右輪のキャンパ角を、図 3（b）に示すように、何れもネガティブ方向へ第 1 の角度 θ_1 だけ変更する。このキャンパ角のネガティブ方向への変更によって、車両の車高 H_v も H_{vs} から所定量 H_{v1} だけ低下する（シーン 2）。

【 0 0 4 2 】

20

そして、第 1 制御を実施しながらの走行中に、横風判定部 8 2 により自車両が横風を受けて車両の姿勢変化が生じたことが検知されると（シーン 3）、第 2 制御を実施する。この第 2 制御では、前後の各左右輪のキャンパ角を、図 3（c）に示すように、何れもネガティブ方向へ第 1 の角度 θ_1 よりも大きい第 2 の角度 θ_2 ($\theta_2 > \theta_1$) だけ変更する。車両の車高 H_v も H_{vs} から第 1 制御の場合の所定量 H_{v1} よりも大きい所定量 H_{v2} ($H_{v2} > H_{v1}$) だけ低下する（シーン 4）。

【 0 0 4 3 】

また、横風対応制御部 9 3 では、第 2 制御を第 1 制御に優先して行なう。また、横風判定部 9 2 により自車両が横風を受けたことが判定されると、第 2 制御を予め設定された所定期間だけ継続して実施する。これは、車両が横風を受ける場合、常に一定の強さの横風を受けるわけではなく、強弱変化する横風を受ける。したがって、走行中に、自車両が横風を受けたと判定されたときだけ第 2 制御を実施すると、横風の強弱変化に応じて第 2 制御を実施したり解除したりする場合が想定される。また、自車両が横風を受けて車両が挙動を変化する初期段階で自車両が横風を受けたと判定するので、車両の挙動変化は小さいもの挙動変化が生じてから第 2 制御が開始される。そこで、自車両が横風を受けたことが一旦判定されると、所定期間だけ継続して第 2 制御を実施し、車両の挙動変化を未然に抑制するようにしている。

30

【 0 0 4 4 】

特に、本横風対応制御は、車両の自動運転と共に行われ、横風を受けると、自動運転の制御において車両が横風を受けた場合の挙動変化を抑制するように制御をするので、車両が実際に横風を受けていても、車両が横風の挙動変化が小さくなり、横風判定部 9 2 では自車両が横風を受けてないと判定することが推測されることもあり、この面からも、自車両が横風を受けたことが一旦判定されると、所定期間だけ継続して第 2 制御を実施することは有効である。

40

なお、所定期間とは、時間で設定してもよく、また、例えば車両が横風注意区間などの所定の区間を走行しきるまでの期間としてもよい。

【 0 0 4 5 】

〔 3 . 作用及び効果 〕

本実施形態に係る車両の自動運転装置は、上述のように構成されているので、自車両を自動運転しながら、図 4 のフローチャートに示すように、自車両が横風を受ける場合に対

50

応した横風対応制御を実施することができる。なお、図4のフローチャートは自車両のキースイッチがオン状態の間は所定の制御周期で実施される。なお、図4中のFはフラグであり、フラグFは第2制御の開始条件が成立すると（即ち、自車両が横風を受けると）1にセットされ、その後、第2制御の継続中は1に保持され、第2制御の終了条件（ここでは、自車両が横風を受けてから所定時間が経過）が成立すると0にリセットされる。

【0046】

まず、フラグFが1か否かを判定し（ステップS10）、フラグFが1でなければ、自車両が横風を受けたか否かを判定する（ステップS20）。自車両が横風を受けなければ、自車両が走行している区間の横風注意情報を取得したか否かを判定する（ステップS30）。横風注意情報があると、横風情報取得部81は、道路標識情報、道路地図情報、通信情報の何れかによって横風注意情報を取得する。

10

ここで、横風注意情報を取得していないと判定されれば、特に横風対応制御は行なうことなく今回の制御周期を終了する。

【0047】

一方、ステップS30で横風注意情報を取得していると判定されれば、横風対応制御の第1制御を実施する（ステップS40）。第1制御では、キャンバ角変更機構94を制御して前後の各左右輪のキャンバ角を何れもネガティブ方向へ第1の角度 θ_1 だけ変更する。このキャンバ角のネガティブ方向への変更によって、車両の車高 H_v も H_{vs} から所定量 H_{v1} だけ低下する。

20

【0048】

また、ステップS20で車両が横風を受けたと判定されれば、フラグFを1にセットし（ステップS50）、タイマ値 t_c をカウントアップする（ステップS60）。そして第2制御を実施する（ステップS70）。第2制御では、キャンバ角変更機構94を制御して前後の各左右輪のキャンバ角を何れもネガティブ方向へ第1の角度 θ_1 よりも大きい第2の角度 θ_2 （ $\theta_2 > \theta_1$ ）だけ変更する。このキャンバ角のネガティブ方向への変更によって、車両の車高 H_v も H_{vs} から第1制御の場合の所定量 H_{v1} よりも大きい所定量 H_{v2} （ $H_{v2} > H_{v1}$ ）だけ低下する。

【0049】

こうして、フラグFが1にセットされると、次の制御周期では、ステップS10からステップS80に進んで、タイマ値 t_c が設定値以上になったか否かを判定する。タイマ t_c が設定値以上にならないと判定されれば、ステップS60に進んで、タイマ値 t_c をカウントアップし、ステップS70に進んで第2制御を続行する。

30

ステップS80でタイマ値 t_c が設定値以上になったと判定されれば、フラグFを0にリセットし（ステップS90）、タイマ値 t_c を0にリセットして（ステップS100）、再び、ステップS20に進んで、上記の処理を実施する。

【0050】

このようにして、本装置によれば、横風注意情報が取得されると、第1制御によって、前後の各左右輪のキャンバ角を何れもネガティブ方向へ変更するので、左右輪のネガティブキャンバによって左右輪が横方向の踏ん張りが効きやすい状態になり、横風に対する車両の横揺れを抑制することができる。また、同時に、車高も低下するため、これよっても横風に対する車両の横揺れを抑制することができる。

40

【0051】

また、実際に自車両が横風を受けてから横風対応制御を開始したのでは、自車両の初期の横揺れを抑制することは難しいが、横風注意情報が取得された段階で未然に横風対応制御を開始するので、実際に自車両が横風を受けた際にも、その当初から車両の横揺れを抑制することができる。

【0052】

そして、自車両が実際に横風を受けたと判定されれば、第2制御によって、前後の各左右輪のキャンバ角を何れもネガティブ方向へ第1制御のときよりも大きい角度だけ変更するので、車高の低下量も大きくなり、横風に対する車両の横揺れをより一層抑制すること

50

ができる。

【 0 0 5 3 】

また、自車両が実際に横風を受けたと判定されると所定期間だけ継続して第 2 制御を実施するので、車両の挙動変化を未然に抑制することができる。

【 0 0 5 4 】

さらに、道路標識情報、道路地図情報、通信情報の何れかによって横風注意情報を取得するので、横風注意情報が出されている区間では確実にこの情報を取得することができる。特に、道路標識情報によれば、TSRシステム 8 1 によって、走行中の道路区間が定常的に横風注意区間である場合も、一時的な横風注意区間である場合も、横風注意情報を取得できるので、横風を受ける前に未然に行なう第 1 制御の横風対応制御を確実に実施することができる。

10

【 0 0 5 5 】

また、自車両に特定の姿勢変化が生じたか否かによって自車両が横風を受けたか否かを判定するので、確実に判定することができる。

【 0 0 5 6 】

〔 4 . その他 〕

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で上記実施形態を種々変形して適用することが可能である。

例えば、上記実施形態では、車両の駆動源としてエンジンを例示したが、車両の駆動源は電動モータであってもよく、エンジンと電動モータとの併用（ハイブリッド）であってもよい。駆動源が電動モータならスロットルアクチュエータ 1 2 のようなメカニカルな調整機構は不要になる。

20

【 0 0 5 7 】

また、上記実施形態では、自動運転装置に横風対応制御を行なう本発明の車両の制御装置を適用したが、本発明の車両の制御装置は、自動運転装置を備えた車両に限らず、ドライバの操作で走行する車両や、主としてドライバの操作で走行し運転支援装置でこれをアシストする車両など、種々の車両に適用することができる。

【 0 0 5 8 】

さらに、上記実施形態では、前後の左右輪のサスペンションのキャンバ角を何れもネガティブ方向へ変更しているが、前後の一方（例えば、前輪のみ）の左右輪のみについてその各サスペンションのキャンバ角を何れもネガティブ方向へ変更するようにしてもよい。

30

【 0 0 5 9 】

また、上記実施形態では、前後の左右輪のサスペンションのキャンバ角を変更することにより付随して車高が変更されるが、このキャンバ角変更する機構に加えて、キャンバ角変更によらずに直接的に車高を調整する機構を装備し、これらを協働させて横風対応制御を行なってもよい。この場合、例えば、車両が横風注意区間に進入したら、キャンバ角をネガティブ方向へ変更するキャンバ角制御と車高を低下させる車高制御との何れか一方の制御を行ない、車両が横風を受けたら両制御を行なうように、構成してもよい。

【 符号の説明 】

40

【 0 0 6 0 】

- 1 走行駆動源としてのエンジン（内燃機関）
- 2 ブレーキ装置
- 3 ステアリング装置
- 1 0 エンジン E C U （エンジン制御装置）
- 1 2 スロットルアクチュエータ（速度操作アクチュエータ）
- 2 0 ブレーキ E C U （ブレーキ制御装置）
- 2 2 ブレーキアクチュエータ（速度操作アクチュエータ）
- 3 0 ステアリング E C U （ステアリング制御装置）
- 3 2 ステアリングアクチュエータ

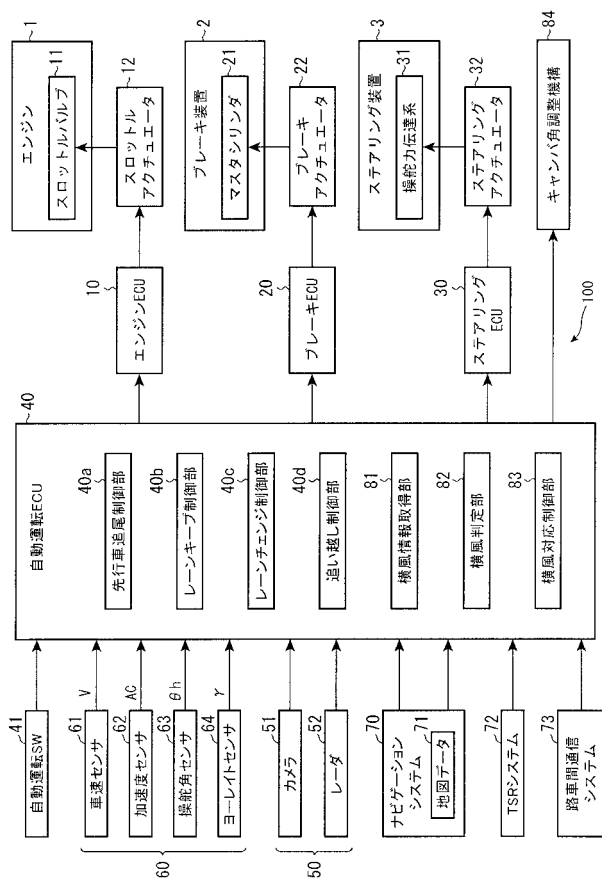
50

- 40 自動運転ECU (自動運転制御装置)
- 40a 先行車追尾制御部
- 40b レーンキープ制御部
- 40c レーンチェンジ制御部
- 40d 追い越し制御部
- 41 自動運転スイッチ
- 50 周囲情報取得手段
- 51 カメラ
- 52 レーダ
- 60 走行情報検出手段
- 63 操舵角センサ
- 64 ヨーレートセンサ
- 70 自車位置情報検出手段 (ナビゲーションシステム)
- 71 地図データ
- 72 T S Rシステム (Traffic Sign Recognition system、交通標識認識システム)
- 73 路車間通信システム
- 81 横風情報取得部 (横風情報取得手段)
- 82 横風判定部 (横風判定手段)
- 83 横風対応制御部 (横風対応制御手段)
- 84 キャンバ角調整機構
- 90 走行路
- 92 自車両
- 100 自動運転装置

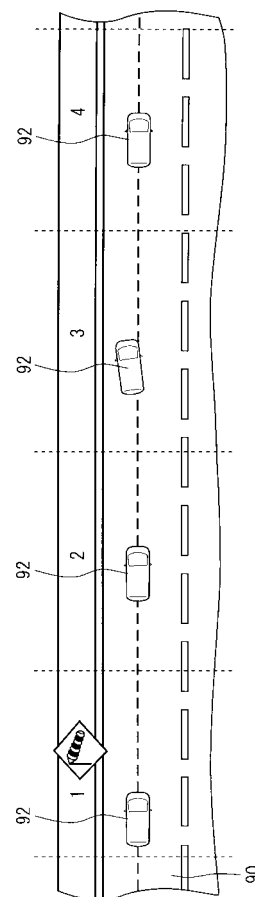
10

20

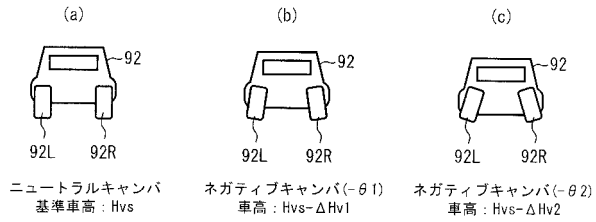
【 図 1 】



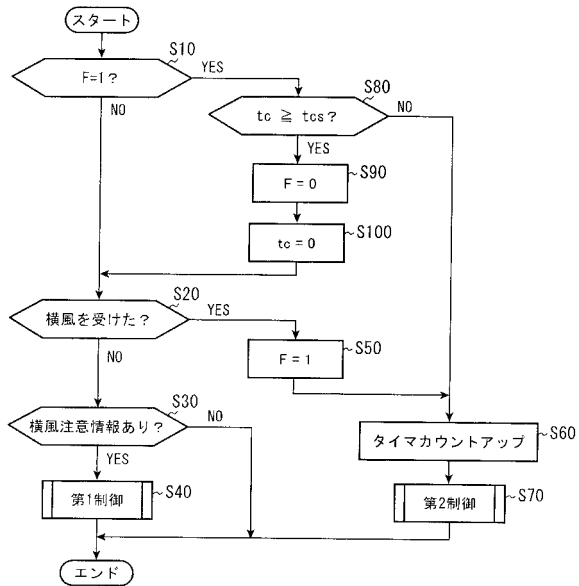
【 図 2 】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D241 AB01 AC01 AD48 BA01 BA12 BA18 BA60 BB16 BB17 BB46
BB55 BC04 BC05 CC02 CC03 CC08 CC17 CD28 CE02 CE04
CE05 DA05Z DA13Z DA39Z DA49Z DA52Z DA54Z DB02Z DB05Z DB12B
DB12Z DB14B DB14Z DC01Z DC02Z DC28Z DC35Z DC39Z DC50Z DC52Z
DD12Z
3D301 AA04 AA09 AA25 AA45 AA65 AB01 AB06 AB30 EA31 EA35
EA84 EA86 EB39 EC01