

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7614558号  
(P7614558)

(45)発行日 令和7年1月16日(2025.1.16)

(24)登録日 令和7年1月7日(2025.1.7)

(51)国際特許分類	F I	
B 6 0 W 30/12 (2020.01)	B 6 0 W 30/12	
B 6 2 D 6/00 (2006.01)	B 6 2 D 6/00	Z Y W
B 6 2 D 101/00 (2006.01)	B 6 2 D 101:00	
B 6 2 D 113/00 (2006.01)	B 6 2 D 113:00	
B 6 2 D 119/00 (2006.01)	B 6 2 D 119:00	
請求項の数 5 (全22頁)		

(21)出願番号	特願2021-175407(P2021-175407)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	令和3年10月27日(2021.10.27)	(74)代理人	110000213 弁理士法人プロスペック特許事務所
(65)公開番号	特開2023-64937(P2023-64937A)	(72)発明者	小河 俊朗 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(43)公開日	令和5年5月12日(2023.5.12)	審査官	稲本 遥
審査請求日	令和5年11月8日(2023.11.8)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両運転支援装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両を自律的に操舵して前記自車両が車線から逸脱することを防止する車線逸脱防止制御を実行する制御装置を備えた車両運転支援装置であって、

前記制御装置は、

前記自車両が車線を逸脱する可能性があり且つ前記自車両の運転者による操舵操作に基づいて前記車線逸脱防止制御の実行を禁止する実行禁止条件が成立していない場合、前記車線逸脱防止制御を実行し、

前記車線逸脱防止制御の実行中の前記自車両の挙動を表す挙動パラメータが挙動パラメータ上限値を超えないように前記自車両を操舵するように前記車線逸脱防止制御を実行し、

前記自車両が所定速度以下の速度で走行しているときには、前記自車両が前記所定速度よりも高い速度で走行しているときに比べ、前記挙動パラメータ上限値を小さくし、或いは、前記実行禁止条件が成立しづらくなるように該実行禁止条件を変更する、

ように構成されている、

車両運転支援装置において、

前記挙動パラメータは、前記車線逸脱防止制御により前記自車両が横方向に移動される距離である横移動距離である、

車両運転支援装置。

【請求項2】

自車両を自律的に操舵して前記自車両が車線から逸脱することを防止する車線逸脱防止

制御を実行する制御装置を備えた車両運転支援装置であって、

前記制御装置は、

前記自車両が車線を逸脱する可能性があり且つ前記自車両の運転者による操舵操作に基づいて前記車線逸脱防止制御の実行を禁止する実行禁止条件が成立していない場合、前記車線逸脱防止制御を実行し、

前記車線逸脱防止制御の実行中の前記自車両の挙動を表す挙動パラメータが挙動パラメータ上限値を超えないように前記自車両を操舵するように前記車線逸脱防止制御を実行し、

前記自車両が所定速度以下の速度で走行しているときには、前記自車両が前記所定速度よりも高い速度で走行しているときに比べ、前記挙動パラメータ上限値を小さくし、或いは、前記実行禁止条件が成立しづらくなるように該実行禁止条件を変更する、

ように構成されている、

車両運転支援装置において、

前記実行禁止条件は、前記実行禁止条件の成立により前記車線逸脱防止制御の実行が禁止されてから経過した時間が所定時間よりも短いとの条件であり、

前記制御装置は、前記所定時間を長い時間に設定することにより前記実行禁止条件が成立しづらくなるように該実行禁止条件を変更するように構成されている、

車両運転支援装置。

#### 【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両運転支援装置において、

前記挙動パラメータは、前記自車両の横加速度、操舵角及びヨーレートの少なくとも 1 つである、

車両運転支援装置。

#### 【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一項に記載の車両運転支援装置において、

前記実行禁止条件は、前記自車両の運転者により操舵操作力閾値以上の操舵操作力が前記自車両に入力されているとの条件であり、

前記制御装置は、前記操舵操作力閾値を小さい値に設定することにより前記実行禁止条件が成立しづらくなるように該実行禁止条件を変更するように構成されている、

車両運転支援装置。

#### 【請求項 5】

自車両を自律的に操舵して前記自車両が車線から逸脱することを防止する車線逸脱防止制御を実行する制御装置を備えた車両運転支援装置において、

前記制御装置は、

前記自車両が車線を逸脱する可能性があり且つ前記自車両の運転者による操舵操作に基づいて前記車線逸脱防止制御の実行を禁止する実行禁止条件が成立していない場合、前記車線逸脱防止制御を実行し、

前記車線逸脱防止制御の実行中の前記自車両の挙動を表す挙動パラメータが挙動パラメータ上限値以下に制限されるように前記自車両を自律的に操舵するように前記車線逸脱防止制御を実行し、

前記自車両が自動車専用道路以外の一般道を走行しているときには、前記自車両が前記自動車専用道路を走行しているときに比べ、前記挙動パラメータ上限値を小さくし、或いは、前記実行禁止条件が成立しづらくなるように該実行禁止条件を変更する、

ように構成されている、

車両運転支援装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、車両運転支援装置に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

10

20

30

40

50

自車両を自律的に操舵して自車両が車線から逸脱することを防止する車線逸脱防止制御を実行する車両運転支援装置が知られている。こうした車両運転支援装置は、車線を区画する白線等の区画線から外側に自車両が逸脱しないように自車両を自律的に操舵するが、自車両が一般道を走行しているときには、区画線を跨いで自車両を走行させる必要がある場面があり、こうしたときに車線逸脱防止制御が実行されてしまうと、運転者は、自車両を希望通りに走行させることができなくなってしまう。

【0003】

そこで、自車両が低速で走行しているときには、自車両が区画線を越えて車線から逸脱する可能性が生じて、車線逸脱防止制御を実行せずに自車両が区画線を跨いで走行することを許容するようにした車両運転支援装置も知られている（例えば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2020-199808号公報

【発明の概要】

【0005】

一般道は、高速道路を含む高速道路に比べ、その幅が狭いことから、道路脇に縁石が設けられていたり、壁が立てられたりすると、それら縁石や壁と自車両との間の距離が短い場合、そうした縁石や壁等の立体物（立体道路端）に自車両が接触してしまう可能性が生じた場合には、車線逸脱防止制御を実行することが好ましい。

20

【0006】

しかしながら、上述したように、一般道は、高速道路に比べ、その幅が狭く、又、他車両が右折しようとして自車両の前方で停止している等、道路環境が高速道路とは異なるので、自車両が一般道を走行しているときに、自車両が高速道路を走行しているときと同じように車線逸脱防止制御を実行してしまうと、自車両の走行安全性を担保することができない可能性がある。

【0007】

又、自車両が高速道路を走行しているときであっても、渋滞が発生していたり、自車両が高速道路のサービスエリアや出口に向かったりするときのように、自車両が低速で走行する場面もあり、こうしたときに自車両が高速道路の本線を高速で走行しているときと同じように車線逸脱防止制御を実行してしまうと、自車両の走行安全性を担保することができない可能性がある。

30

【0008】

勿論、自車両が一般道を走行しているときであっても、自車両が高速で走行することもあり、こうした場面においては、自車両が高速道路を走行しているときと同じように車線逸脱防止制御を実行しても、自車両の走行安全性を担保することができない可能性は小さい。

【0009】

このように、自車両が低速で走行しているときに、自車両が高速で走行しているときと同じように車線逸脱防止制御を実行すると、自車両の走行安全性を担保することができない可能性があり、適切な車線逸脱防止制御の実行が実現されない可能性がある。

40

【0010】

本発明の目的は、自車両が低速で走行しているときの適切な車線逸脱防止制御の実行を実現することができる車両運転支援装置を提供することにある。

【0011】

本発明に係る車両運転支援装置は、自車両を自律的に操舵して前記自車両が車線から逸脱することを防止する車線逸脱防止制御を実行する制御装置を備えている。

【0012】

前記制御装置は、前記自車両が車線を逸脱する可能性があり且つ前記自車両の運転者による操舵操作に基づいて前記車線逸脱防止制御の実行を禁止する実行禁止条件が成立して

50

いない場合、前記車線逸脱防止制御を実行し、前記車線逸脱防止制御の実行中の前記自車両の挙動を表す挙動パラメータが挙動パラメータ上限値を超えないように前記自車両を自律的に操舵するように前記車線逸脱防止制御を実行するように構成されている。

【0013】

更に、前記制御装置は、前記自車両が所定速度以下の速度で走行しているときには、前記自車両が前記所定速度よりも高い速度で走行しているときに比べ、前記挙動パラメータ上限値を小さくし、或いは、前記実行禁止条件が成立しづらくなならないように該実行禁止条件を変更するように構成されている。

そして、前記挙動パラメータは、前記車線逸脱防止制御により前記自車両が横方向に移動される距離である横移動距離である。

10

【0014】

自車両が低速で走行している場合、自車両が走行している道路が幅の狭い道路であることが多く、そうした場合、自車両の近くに他の車両や人等が存在することも多い。従って、自車両が低速で走行している場合、自車両の走行安全性を担保するために、自車両の挙動が大きく変化しないように車線逸脱防止制御を実行することが好ましく、又、車線逸脱防止制御が実行されづらくすることが好ましい。

【0015】

本発明によれば、自車両が所定速度以下の速度で走行している場合、挙動パラメータ上限値が小さくされ、或いは、実行禁止条件が成立しづらくなならないように変更される。従って、車線逸脱防止制御が実行されたときに自車両の挙動が大きく変化することが回避され、又、車線逸脱防止制御が実行されづらくなる。このため、自車両が低速で走行しているときの適切な車線逸脱防止制御の実行を実現することができる。

20

更に、本発明に係る車両運転支援装置は、自車両を自律的に操舵して前記自車両が車線から逸脱することを防止する車線逸脱防止制御を実行する制御装置を備えている。前記制御装置は、前記自車両が車線を逸脱する可能性があり且つ前記自車両の運転者による操舵操作に基づいて前記車線逸脱防止制御の実行を禁止する実行禁止条件が成立していない場合、前記車線逸脱防止制御を実行し、前記車線逸脱防止制御の実行中の前記自車両の挙動を表す挙動パラメータが挙動パラメータ上限値を超えないように前記自車両を自律的に操舵するように前記車線逸脱防止制御を実行するように構成されている。更に、前記制御装置は、前記自車両が所定速度以下の速度で走行しているときには、前記自車両が前記所定速度よりも高い速度で走行しているときに比べ、前記挙動パラメータ上限値を小さくし、或いは、前記実行禁止条件が成立しづらくなならないように該実行禁止条件を変更するように構成されている。

30

そして、前記実行禁止条件は、前記実行禁止条件の成立により前記車線逸脱防止制御の実行が禁止されてから経過した時間が所定時間よりも短いとの条件である。そして、前記制御装置は、前記所定時間を長い時間に設定することにより前記実行禁止条件が成立しづらくなならないように該実行禁止条件を変更するように構成されている。

【0016】

尚、本発明に係る車両運転支援装置において、前記挙動パラメータは、例えば、前記自車両の横加速度、操舵角及びヨーレートの少なくとも1つである。

40

【0017】

又、本発明に係る車両運転支援装置において、前記実行禁止条件は、例えば、前記自車両の運転者により操舵操作力閾値以上の操舵操作力が前記自車両に入力されているとの条件である。この場合、前記制御装置は、前記操舵操作力閾値を小さい値に設定することにより前記実行禁止条件が成立しづらくなならないように該実行禁止条件を変更するように構成される。

【0019】

更に、本発明に係る車両運転支援装置は、自車両を自律的に操舵して前記自車両が車線から逸脱することを防止する車線逸脱防止制御を実行する制御装置を備えている。

【0020】

50

前記制御装置は、前記自車両が車線を逸脱する可能性があり且つ前記自車両の運転者による操舵操作に基づいて前記車線逸脱防止制御の実行を禁止する実行禁止条件が成立していない場合、前記車線逸脱防止制御を実行し、前記車線逸脱防止制御の実行中の前記自車両の挙動を表す挙動パラメータが挙動パラメータ上限値以下に制限されるように前記自車両を自律的に操舵するように前記車線逸脱防止制御を実行するように構成されている。

【0021】

更に、前記制御装置は、前記自車両が自動車専用道路以外の一般道を走行しているときには、前記自車両が前記自動車専用道路を走行しているときに比べ、前記挙動パラメータ上限値を小さくし、或いは、前記実行禁止条件が成立しづらくなならないように該実行禁止条件を変更するように構成されている。

10

【0022】

一般道は、自動車専用道路に比べ、その幅が狭いので、自車両が一般道を走行している場合、自車両の近くに他の車両や人等が存在することも多い。従って、自車両が一般道を走行している場合、自車両の走行安全性を担保するために、自車両の挙動が大きく変化しないように車線逸脱防止制御を実行することが好ましく、又、車線逸脱防止制御が実行されづらくすることが好ましい。

【0023】

本発明によれば、自車両が一般道を走行している場合、挙動パラメータ上限値が小さくされ、或いは、実行禁止条件が成立しづらくなならないように変更される。従って、車線逸脱防止制御が実行されたときに自車両の挙動が大きく変化することが回避され、又、車線逸脱防止制御自体が実行されづらくなる。このため、自車両が一般道を走行しているときの適切な車線逸脱防止制御の実行を実現することができる。

20

【0024】

本発明の構成要素は、図面を参照しつつ後述する本発明の実施形態に限定されるものではない。本発明の他の目的、他の特徴及び付随する利点は、本発明の実施形態についての説明から容易に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係る車両運転支援装置及びそれが搭載される車両（自車両）を示した図である。

30

【図2】図2は、車線逸脱防止制御が実行された場面を示した図である。

【図3】図3は、左側距離及び右側距離を示した図である。

【図4】図4は、車線逸脱防止制御により設定される目標走行ルートを示した図である。

【図5】図5は、車線逸脱防止制御による自車両の横移動距離を示した図である。

【図6】図6は、自車両が右折待機車両を追い越す場面を示した図である。

【図7】図7は、自車両が右折待機車両を追い越す場面を示した図である。

【図8】図8は、自車両が路肩に停止される場面を示した図である。

【図9】図9は、本発明の実施形態に係る車両運転支援装置が実行するルーチンを示したフローチャートである。

【図10】図10は、本発明の実施形態に係る車両運転支援装置が実行するルーチンを示したフローチャートである。

40

【図11】図11は、本発明の実施形態に係る車両運転支援装置が実行するルーチンを示したフローチャートである。

【図12】図12は、本発明の実施形態に係る車両運転支援装置が実行するルーチンを示したフローチャートである。

【図13】図13は、本発明の実施形態に係る車両運転支援装置が実行するルーチンを示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態に係る車両運転支援装置について説明す

50

る。図 1 に示したように、本発明の実施形態に係る車両運転支援装置 10 は、自車両 100 に搭載されている。

【0027】

< ECU >

車両運転支援装置 10 は、制御装置としての ECU 90 を備えている。ECU は、エレクトロニックコントロールユニットの略称である。ECU 90 は、マイクロコンピュータを主要部として備える。マイクロコンピュータは、CPU、ROM、RAM、不揮発性メモリ及びインターフェース等を含む。CPU は、ROM に格納されたインストラクション又はプログラム又はルーチンを実行することにより、各種機能を実現するようになっている。

10

【0028】

< 駆動装置等 >

又、自車両 100 には、駆動装置 21、制動装置 22 及び操舵装置 23 が搭載されている。

【0029】

< 駆動装置 >

駆動装置 21 は、自車両 100 を走行させるために自車両 100 に与えられる駆動力（駆動トルク）を出力する装置であり、例えば、内燃機関及びモータ等である。駆動装置 21 は、ECU 90 に電氣的に接続されている。ECU 90 は、駆動装置 21 の作動を制御して駆動装置 21 から出力される駆動力を制御することができる。

20

【0030】

< 制動装置 >

制動装置 22 は、自車両 100 を制動するために自車両 100 に与えられる制動力（制動トルク）を出力する装置であり、例えば、油圧ブレーキ装置である。制動装置 22 は、ECU 90 に電氣的に接続されている。ECU 90 は、制動装置 22 の作動を制御して制動装置 22 から出力される制動力を制御することができる。

【0031】

< 操舵装置 >

操舵装置 23 は、自車両 100 を操舵するために自車両 100 に加えられる操舵力（操舵トルク）を出力する装置であり、例えば、パワーステアリング装置である。操舵装置 23 は、ECU 90 に電氣的に接続されている。ECU 90 は、操舵装置 23 の作動を制御して操舵装置 23 から出力される操舵力を制御することができる。

30

【0032】

< センサ等 >

更に、自車両 100 には、アクセルペダル 31、アクセルペダル操作量センサ 32、ブレーキペダル 33、ブレーキペダル操作量センサ 34、ハンドル 35、ステアリングシャフト 36、操舵角センサ 37、操舵トルクセンサ 38、車速検出装置 51、横加速度センサ 52、ヨーレートセンサ 53、周辺情報検出装置 60 及び道路情報取得装置 70 が搭載されている。

【0033】

< アクセルペダル操作量センサ >

アクセルペダル操作量センサ 32 は、アクセルペダル 31 の操作量を検出するセンサである。アクセルペダル操作量センサ 32 は、ECU 90 に電氣的に接続されている。アクセルペダル操作量センサ 32 は、検出したアクセルペダル 31 の操作量の情報を ECU 90 に送信する。ECU 90 は、その情報に基づいてアクセルペダル 31 の操作量（アクセルペダル操作量 AP）を取得する。

40

【0034】

ECU 90 は、アクセルペダル操作量 AP 及び自車両 100 の走行速度（車速）に基づいて要求駆動力（要求駆動トルク）を演算により取得する。要求駆動力は、駆動装置 21 に出力が要求されている駆動力である。ECU 90 は、要求駆動力に相当する駆動力が出

50

力されるように駆動装置 2 1 の作動を制御する。

【 0 0 3 5 】

< ブレーキペダル操作量センサ >

ブレーキペダル操作量センサ 3 4 は、ブレーキペダル 3 3 の操作量を検出するセンサである。ブレーキペダル操作量センサ 3 4 は、E C U 9 0 に電氣的に接続されている。ブレーキペダル操作量センサ 3 4 は、検出したブレーキペダル 3 3 の操作量の情報を E C U 9 0 に送信する。E C U 9 0 は、その情報に基づいてブレーキペダル 3 3 の操作量（ブレーキペダル操作量 B P ）を取得する。

【 0 0 3 6 】

E C U 9 0 は、ブレーキペダル操作量 B P に基づいて要求制動力（要求制動トルク）を演算により取得する。要求制動力は、制動装置 2 2 に出力が要求されている制動力である。E C U 9 0 は、要求制動力に相当する制動力が出力されるように制動装置 2 2 の作動を制御する。

10

【 0 0 3 7 】

< 操舵角センサ >

操舵角センサ 3 7 は、中立位置に対するステアリングシャフト 3 6 の回転角度を検出するセンサである。操舵角センサ 3 7 は、E C U 9 0 に電氣的に接続されている。操舵角センサ 3 7 は、検出したステアリングシャフト 3 6 の回転角度の情報を E C U 9 0 に送信する。E C U 9 0 は、その情報に基づいてステアリングシャフト 3 6 の回転角度（操舵角  $s$  ）を取得する。

20

【 0 0 3 8 】

< 操舵トルクセンサ >

操舵トルクセンサ 3 8 は、自車両 1 0 0 の運転者が自車両 1 0 0 に入力したトルク（本例においては、ハンドル 3 5 を介してステアリングシャフト 3 6 に入力したトルク）を検出するセンサである。操舵トルクセンサ 3 8 は、E C U 9 0 に電氣的に接続されている。操舵トルクセンサ 3 8 は、検出したトルクの情報を E C U 9 0 に送信する。E C U 9 0 は、その情報に基づいて運転者がハンドル 3 5 を介してステアリングシャフト 3 6 に入力したトルク（ドライバー操舵操作力 T Q d ）を取得する。

【 0 0 3 9 】

< 車速検出装置 >

車速検出装置 5 1 は、自車両 1 0 0 の走行速度（車速）を検出する装置であり、例えば、車輪速センサである。車速検出装置 5 1 は、E C U 9 0 に電氣的に接続されている。車速検出装置 5 1 は、検出した自車両 1 0 0 の車速の情報を E C U 9 0 に送信する。E C U 9 0 は、その情報に基づいて自車両 1 0 0 の車速（自車速 V ）を取得する。

30

【 0 0 4 0 】

E C U 9 0 は、取得した操舵角  $s$ 、ドライバー操舵操作力 T Q d 及び自車速 V に基づいて要求操舵力（要求操舵トルク）を演算により取得する。要求操舵力は、操舵装置 2 3 に出力が要求されている操舵力である。E C U 9 0 は、後述する車線逸脱防止制御を実行する場合を除き、要求操舵力に相当する操舵力が操舵装置 2 3 から出力されるように操舵装置 2 3 の作動を制御する通常操舵制御を行う。

40

【 0 0 4 1 】

< 横加速度センサ >

横加速度センサ 5 2 は、自車両 1 0 0 の横方向の加速度を検出するセンサである。横加速度センサ 5 2 は、E C U 9 0 に電氣的に接続されている。横加速度センサ 5 2 は、検出した加速度の情報を E C U 9 0 に送信する。E C U 9 0 は、その情報に基づいて自車両 1 0 0 の横方向の加速度（横加速度 G y ）を取得する。

【 0 0 4 2 】

< ヨーレートセンサ >

ヨーレートセンサ 5 3 は、自車両 1 0 0 のヨーレートを検出するセンサである。ヨーレートセンサ 5 3 は、E C U 9 0 に電氣的に接続されている。ヨーレートセンサ 5 3 は、検

50

出したヨーレートの情報を ECU90 に送信する。ECU90 は、その情報に基づいて自車両100のヨーレート(ヨーレート  $d\ y$ )を取得する。

#### 【0043】

##### <周辺情報検出装置>

周辺情報検出装置60は、自車両100の周辺の情報を検出する装置であり、本例においては、画像センサ61及び電波センサ62を備えている。画像センサ61は、例えば、カメラである。電波センサ62は、例えば、レーダセンサ(ミリ波レーダ等)である。尚、周辺情報検出装置60は、超音波センサ(クリアランスソナー)等の音波センサやレーザーレーダ(LiDAR)等の光センサを備えていてもよい。

#### 【0044】

##### <画像センサ>

画像センサ61は、ECU90に電氣的に接続されている。画像センサ61は、自車両100の周辺を撮像し、撮像した画像の情報をECU90に送信する。ECU90は、その情報(画像情報II)に基づいて自車両100の周辺に関する情報(周辺検出情報IS)を取得することができる。

#### 【0045】

##### <電波センサ>

電波センサ62は、ECU90に電氣的に接続されている。電波センサ62は、電波を発信すると共に、物体で反射した電波(反射波)を受信する。電波センサ62は、発信した電波及び受信した電波(反射波)に係る情報(検知結果)をECU90に送信する。別の言い方をすると、電波センサ62は、自車両100の周辺に存在する物体を検知し、その検知した物体に係る情報(検知結果)をECU90に送信する。ECU90は、その情報(電波情報)に基づいて自車両100の周辺に存在する構造物等の物体に係る情報(周辺検出情報IS)を取得することができる。

#### 【0046】

##### <道路情報取得装置>

道路情報取得装置70は、自車両100が走行している道路に関する情報を取得する装置であり、本例においては、GPS装置71及び地図データベース72を備えている。

#### 【0047】

##### <GPS装置>

GPS装置71は、いわゆるGPS信号を受信する装置である。GPS装置71は、ECU90に電氣的に接続されている。GPS装置71は、受信したGPS信号をECU90に送信する。ECU90は、受信したGPS信号に基づいて自車両100の現在位置(GPS座標系における自車両100の位置)を取得する。

#### 【0048】

##### <地図データベース>

地図データベース72は、地図情報のデータベースである。地図データベース72は、ECU90に電氣的に接続されている。ECU90は、GPS信号に基づいて取得した自車両100の現在位置を地図データベース72の地図情報と照合して自車両100が走行している道路が一般道であるのか自動車専用道路であるのかを判別することができる。

#### 【0049】

##### <車両運転支援装置の作動の概要>

次に、車両運転支援装置10の作動の概要を説明する。車両運転支援装置10は、自車両100の走行中、自車両100が自車線LNから逸脱する可能性があるとの車線逸脱条件が成立した場合、後述するキャンセル条件(実行禁止条件)が成立していないことを条件として、図2に示したように、自車両100を自律的に操舵して自車両100が自車線LNから逸脱することを防止する車線逸脱防止制御を実行する。

#### 【0050】

車両運転支援装置10は、左側逸脱判定ラインLL及び右側逸脱判定ラインLRを設定し、自車両100が左側逸脱判定ラインLL又は右側逸脱判定ラインLRに自車両100

10

20

30

40

50

が達したとき、車線逸脱条件が成立したと判定する。

【 0 0 5 1 】

左側逸脱判定ライン LL は、自車線 LN の左端に沿って延びるラインであり、車両運転支援装置 10 は、左側逸脱判定ライン LL として、「左側区画線 201L (平面道路端)」、「自車線 LN の左脇に土、草及び砂利等がある場合、それら土、草及び砂利等と道路との境界 (平面道路端)」並びに「自車線 LN の左脇に縁石、ガードレール、壁 (フェンス)、茂み、溝及びパイロン等がある場合、それら縁石、ガードレール、壁 (フェンス)、茂み、溝及びパイロン等と道路との境界 (立体道路端)」に沿って延びるラインを設定する。

【 0 0 5 2 】

尚、車両運転支援装置 10 は、平面道路端に沿って延びるラインを左側逸脱判定ライン LL として設定する場合には、平面道路端上のラインを左側逸脱判定ライン LL に設定するが、立体道路端に沿って延びるラインを左側逸脱判定ライン LL として設定する場合には、立体道路端から所定距離だけ右側に離れたラインを左側逸脱判定ライン LL として設定する。

【 0 0 5 3 】

図 2 に示した例においては、左側区画線 201L 上のラインが左側逸脱判定ライン LL に設定されている。

【 0 0 5 4 】

そして、車両運転支援装置 10 は、自車両 100 の走行中、左側距離 DL がゼロになった場合、車線逸脱条件が成立したと判定する。左側距離 DL は、図 3 に示したように、自車両 100 の左前端部と左側逸脱判定ライン LL との間の距離である。

【 0 0 5 5 】

同様に、右側逸脱判定ライン LR は、自車線 LN の右端に沿って延びるラインであり、車両運転支援装置 10 は、右側逸脱判定ライン LR として、「右側区画線 201R (平面道路端)」、「自車線 LN の右脇に土、草及び砂利等がある場合、それら土、草及び砂利等と道路との境界 (平面道路端)」並びに「自車線 LN の右脇に縁石、ガードレール、壁 (フェンス)、茂み、溝及びパイロン等がある場合、それら縁石、ガードレール、壁 (フェンス)、茂み、溝及びパイロン等と道路との境界 (立体道路端)」に沿って延びるラインを設定する。

【 0 0 5 6 】

尚、車両運転支援装置 10 は、平面道路端に沿って延びるラインを右側逸脱判定ライン LR として設定する場合には、平面道路端上のラインを右側逸脱判定ライン LR に設定するが、立体道路端に沿って延びるラインを右側逸脱判定ライン LR として設定する場合には、立体道路端から所定距離だけ左側に離れたラインを右側逸脱判定ライン LR として設定する。

【 0 0 5 7 】

図 2 に示した例においては、右側区画線 201R 上のラインが右側逸脱判定ライン LR に設定されている。

【 0 0 5 8 】

そして、車両運転支援装置 10 は、自車両 100 の走行中、右側距離 DR がゼロになった場合、車線逸脱条件が成立したと判定する。右側距離 DR は、図 3 に示したように、自車両 100 の右前端部と右側逸脱判定ライン LR との間の距離である。

【 0 0 5 9 】

尚、車両運転支援装置 10 は、周辺検出情報 IS に基づいて平面道路端及び立体道路端を取得する。

【 0 0 6 0 】

車両運転支援装置 10 は、キャンセル条件が成立していない状況で車線逸脱条件が成立して車線逸脱防止制御を開始すると、図 4 に示したように、自車速 V 及び判定ライン交差角度 cross 等に基づいて車線逸脱防止制御により自車両 100 を走行させるルート (目

10

20

30

40

50

標走行ルート  $L_{tgt}$ ) を設定し、自車両 100 がその目標走行ルート  $L_{tgt}$  に沿って走行するように自車両 100 を自律的に操舵する。判定ライン交差角度  $cross$  は、自車両 100 の縦中央ライン (自車両 100 の幅の中央を通過して自車両 100 の前後方向の延びるライン) と左側逸脱判定ライン  $L_L$  又は右側逸脱判定ライン  $L_R$  とがなす角度である。

#### 【0061】

又、車両運転支援装置 10 は、車線逸脱防止制御により自車両 100 を自律的に操舵したときの自車両 100 の挙動を表すパラメータ (挙動パラメータ  $P$ ) について上限値 (挙動パラメータ上限値  $P_{max}$ ) を設定し、挙動パラメータ  $P$  が挙動パラメータ上限値  $P_{max}$  を超えないように目標走行ルート  $L_{tgt}$  を設定する。本例において、挙動パラメータ  $P$  は、自車両 100 の横移動距離  $D_y$  (横移動量)、横加速度  $G_y$ 、操舵角  $\delta$  及びヨーレート  $d_y$  である。

10

#### 【0062】

横移動距離  $D_y$  は、図 5 に示したように、自車両 100 が左側逸脱判定ライン  $L_L$  から外側に最も大きく逸脱した地点 (図 5 に示した地点  $P_0$ ) から、自車両 100 が自車線  $L_N$  内に戻されて車線逸脱防止制御が終了されるまで (図 5 に示した地点  $P_1$ ) に、自車両 100 が自車線  $L_N$  の横方向 (幅方向) に移動する距離である。

#### 【0063】

又、車両運転支援装置 10 は、車線逸脱防止制御により自車両 100 を自律的に操舵している間、挙動パラメータ  $P$  が挙動パラメータ上限値  $P_{max}$  を超えないように自車両 100 を操舵する。

20

#### 【0064】

< キャンセル条件 (実行禁止条件) >

又、運転者が自車両 100 を意図的に左側逸脱判定ライン  $L_L$  又は右側逸脱判定ライン  $L_R$  を越えて走行させようとすることがある。このとき、ドライバー操舵操作力  $TQ_d$  が比較的大きくなるので、車線逸脱条件が成立しても、ドライバー操舵操作力  $TQ_d$  が比較的大きい場合には、車線逸脱防止制御を実行しないことが望ましく、又、車線逸脱防止制御の実行中に、比較的大きいドライバー操舵操作力  $TQ_d$  が自車両 100 に入力された場合には、車線逸脱防止制御を停止することが望ましい。

#### 【0065】

そこで、車両運転支援装置 10 は、キャンセル条件 (実行禁止条件) として、ドライバー操舵操作力  $TQ_d$  が所定の値 (操舵操作力閾値  $TQ_{d\_th}$ ) 以上であるとの条件を設定し、車線逸脱条件が成立したときにキャンセル条件が成立している場合、車線逸脱防止制御を実行せず、又、車線逸脱防止制御の開始後、その車線逸脱防止制御を終了するまでの間にキャンセル条件が成立した場合、実行中の車線逸脱防止制御を停止する。

30

#### 【0066】

又、本例においては、車両運転支援装置 10 は、車線逸脱条件は成立したがキャンセル条件が成立しているために車線逸脱防止制御を実行しなかった場合、車線逸脱防止制御を実行しなかった時点から所定時間 (キャンセル継続時間閾値  $T_{th}$ ) が経過するまでの間は、キャンセル条件が成立していない状況で車線逸脱条件が成立しても、車線逸脱防止制御を実行しないように構成されている。

40

#### 【0067】

更に、車両運転支援装置 10 は、車線逸脱防止制御の実行中にキャンセル条件が成立したために車線逸脱防止制御を停止した場合、車線逸脱防止制御を停止した時点からキャンセル継続時間閾値  $T_{th}$  が経過するまでの間は、キャンセル条件が成立していない状況で車線逸脱条件が成立しても、車線逸脱防止制御を実行しないように構成されている。

#### 【0068】

< 挙動パラメータ上限値の設定 >

ところで、道路には、大まかに、高速道路を含む自動車専用道路と一般道とがあるが、一般道は、自動車専用道路に比べ、その幅が狭く、又、自車両 100 の近くに他車両や人等が存在することも多い。従って、自車両 100 が一般道を走行しているときに車線逸脱

50

防止制御により自車両 100 を自律的に操舵する場合、自車両 100 の走行安全性を担保するために、自車両 100 の挙動が大きく変化しないように自車両 100 を操舵したり、自車両 100 が横方向（自車線 LN の幅方向）に大きく移動しないように自車両 100 を操舵したりすることが好ましい。

#### 【0069】

そこで、車両運転支援装置 10 は、自車速  $V$  が所定速度  $V_{th}$  よりも高い場合、挙動パラメータ上限値  $P_{max}$  を基準の値（高速時挙動パラメータ上限値  $P_{large}$ ）に設定するが、自車速  $V$  が所定速度  $V_{th}$  以下である場合、挙動パラメータ上限値  $P_{max}$  を高速時挙動パラメータ上限値  $P_{large}$  よりも小さい所定の値（低速時挙動パラメータ上限値  $P_{small}$ ）に設定する。尚、車両運転支援装置 10 は、自車両 100 が自動車専用道路を走行している場合、挙動パラメータ上限値  $P_{max}$  を高速時挙動パラメータ上限値  $P_{large}$  に設定し、自車速  $V$  が一般道を走行している場合、挙動パラメータ上限値  $P_{max}$  を低速時挙動パラメータ上限値  $P_{small}$  に設定するように構成されてもよい。

10

#### 【0070】

より具体的には、本例においては、車両運転支援装置 10 は、自車速  $V$  が所定速度  $V_{th}$  よりも高い場合、自車両 100 の横移動距離  $D_y$ （横移動量）の上限値（横移動距離上限値  $D_{y\_max}$ ）を基準の値（高速時横移動距離上限値  $D_{y\_large}$ ）に設定し、自車両 100 の横加速度  $G_y$  の上限値（横加速度上限値  $G_{y\_max}$ ）を基準の値（高速時横加速度上限値  $G_{y\_large}$ ）に設定し、自車両 100 の操舵角  $\delta$  の上限値（操舵角上限値  $\delta_{max}$ ）を基準の値（高速時操舵角上限値  $\delta_{large}$ ）に設定し、自車両 100 のヨーレート  $d_y$  の上限値（ヨーレート上限値  $d_{y\_max}$ ）を基準の値（高速時ヨーレート上限値  $d_{y\_large}$ ）に設定する。

20

#### 【0071】

そして、車両運転支援装置 10 は、車線逸脱防止制御により自車両 100 を自律的に操舵したときの自車両 100 の挙動パラメータ  $P$  が高速時挙動パラメータ上限値  $P_{large}$  を超えないように、目標走行ルート  $L_{tgt}$  を設定すると共に、その目標走行ルート  $L_{tgt}$  に沿って自車両 100 が走行するように自車両 100 を自律的に操舵する。

#### 【0072】

一方、車両運転支援装置 10 は、自車速  $V$  が所定速度  $V_{th}$  以下である場合、横移動距離上限値  $D_{y\_max}$  を高速時横移動距離上限値  $D_{y\_large}$  よりも小さい所定の値（低速時横移動距離上限値  $D_{y\_small}$ ）に設定し、横加速度上限値  $G_{y\_max}$  を高速時横加速度上限値  $G_{y\_large}$  よりも小さい所定の値（低速時横加速度上限値  $G_{y\_small}$ ）に設定し、操舵角上限値  $\delta_{max}$  を高速時操舵角上限値  $\delta_{large}$  よりも小さい所定の値（低速時操舵角上限値  $\delta_{small}$ ）に設定し、ヨーレート上限値  $d_{y\_max}$  を高速時ヨーレート上限値  $d_{y\_large}$  よりも小さい所定の値（低速時ヨーレート上限値  $d_{y\_small}$ ）に設定する。

30

#### 【0073】

そして、車両運転支援装置 10 は、車線逸脱防止制御により自車両 100 を自律的に操舵したときの自車両 100 の挙動パラメータ  $P$  が低速時挙動パラメータ上限値  $P_{small}$  を超えないように、目標走行ルート  $L_{tgt}$  を設定すると共に、その目標走行ルート  $L_{tgt}$  に沿って自車両 100 が走行するように自車両 100 を自律的に操舵する。

40

#### 【0074】

これによれば、自車両 100 が低速で走行している場合、車線逸脱防止制御により、自車両 100 の挙動が大きく変化したり自車両 100 が横方向（自車線 LN の幅方向）に大きく移動したりすることが回避され、自車両 100 の走行安全性が担保される。このため、自車両 100 が低速で走行しているときの適切な車線逸脱防止制御の実行を実現することができる。

#### 【0075】

<キャンセル条件の設定（操舵操作力閾値の設定）>

ところで、先に述べたように、運転者が自車両 100 を意図的に左側逸脱判定ライン L

50

L又は右側逸脱判定ラインLRを越えて走行させようとすることがある。このとき、ドライバー操舵操作力TQdが比較的大きくなるので、車線逸脱条件が成立しても、ドライバー操舵操作力TQdが比較的大きい場合には、車線逸脱防止制御を実行しないことが望ましく、又、車線逸脱防止制御の実行中に、比較的大きいドライバー操舵操作力TQdが自車両100に入力された場合には、車線逸脱防止制御を停止することが望ましい。

【0076】

ここで、自車両100が一般道を走行している場合、自車両100が自動車専用道路を走行している場合に比べ、ドライバー操舵操作力TQdが小さくても、運転者が意図的に左側逸脱判定ラインLL又は右側逸脱判定ラインLRを越えて自車両100を走行させようとしていることがある。

【0077】

そこで、車両運転支援装置10は、自車速Vが所定速度Vthよりも高い場合には、操舵操作力閾値TQd\_thを基準の値（高速時操舵操作力閾値TQd\_large）に設定するが、自車速Vが所定速度Vth以下である場合には、操舵操作力閾値TQd\_thを高速時操舵操作力閾値TQd\_largeよりも小さい所定の値（低速時操舵操作力閾値TQd\_small）に設定する。尚、車両運転支援装置10は、自車両100が自動車専用道路を走行している場合に、操舵操作力閾値TQd\_thを高速時操舵操作力閾値TQd\_largeに設定し、自車両100が一般道を走行している場合に、操舵操作力閾値TQd\_thを低速時操舵操作力閾値TQd\_smallに設定するように構成されてもよい。

【0078】

これによれば、自車両100が低速で走行している場合、ドライバー操舵操作力TQdが小さくても、車線逸脱防止制御が実行されず、又、実行中の車線逸脱防止制御が停止される。このため、自車両100が低速で走行しているときの適切な車線逸脱防止制御の実行を実現することができる。

【0079】

<キャンセル継続時間閾値の設定>

又、例えば、自車両100が一般道を走行している場合、図6及び図7に示したように、自車両100が右折待機車両300（右折するために停止している他車両）を追い越すときに道路の左側の縁石202Lに近づいたが、キャンセル条件が成立して車線逸脱防止制御が実行されなかった場合、キャンセル条件が成立してから、自車両100が右折待機車両300を追い越した後、縁石202Lから離れ、自車線LN内に戻るまでには、一定の時間を要する。こうした場面において、キャンセル継続時間閾値Tthが短い時間に設定されていると、自車両100が右折待機車両300を追い越す前に車線逸脱条件が成立してしまい、車線逸脱防止制御が実行されてしまう可能性がある。

【0080】

そこで、車両運転支援装置10は、自車速Vが所定速度Vthよりも高い場合には、キャンセル継続時間閾値Tthを基準の値（高速時キャンセル継続時間閾値Tshort）に設定するが、自車速Vが所定速度Vth以下である場合には、キャンセル継続時間閾値Tthを高速時キャンセル継続時間閾値Tshortよりも大きい所定の値（低速時キャンセル継続時間閾値Tlong）に設定する。尚、車両運転支援装置10は、自車両100が自動車専用道路を走行している場合に、キャンセル継続時間閾値Tthを高速時キャンセル継続時間閾値Tshortに設定し、自車両100が一般道を走行している場合に、キャンセル継続時間閾値Tthを低速時キャンセル継続時間閾値Tlongに設定するように構成されてもよい。

【0081】

これによれば、自車両100が低速で走行している場合、車線逸脱条件は成立したがキャンセル条件が成立しているために車線逸脱防止制御を実行しなかった場合や、車線逸脱防止制御の実行中にキャンセル条件が成立したために車線逸脱防止制御を停止した場合、比較的大きい時間が経過するまで、車線逸脱防止制御が実行されない。このため、自車両100が低速で走行しているときの適切な車線逸脱防止制御の実行を実現することができる。

【0082】

10

20

30

40

50

< 車線逸脱条件の設定 >

ところで、自車両 100 が一般道を走行しているときには、図 6 及び図 7 に示したように、右折待機車両 300 を自車両 100 が追い越すために自車線 LN の左側に寄って走行することがあり、このとき、自車両 100 が左側区画線 201L を越えて走行することがある。このとき、左側区画線 201L を越えたからといって車線逸脱防止制御が実行されてしまうと、自車両 100 は、右折待機車両 300 をスムーズに追い越すことができない。

【0083】

又、自車両 100 が一般道を走行している場合、図 8 に示したように、運転者は、自車線 LN の左側の路肩に自車両 100 を停止させることもあり、このときにも、自車両 100 が左側区画線 201L を越えて走行することがある。この場合に、自車両 100 が左側区画線 201L を越えたからといって車線逸脱防止制御が実行されてしまうと、運転者は、自車両 100 をスムーズに路肩に停止させることができない。

【0084】

これら以外にも、自車両 100 が一般道を走行している場合、運転者が意図的に左側区画線 201L や右側区画線 201R 等の平面道路端を越えて自車両 100 を走行させる場面がある。こうしたときに車線逸脱防止制御が実行されてしまうと、車線逸脱防止制御が不要に実行されたことになる。

【0085】

そこで、車両運転支援装置 10 は、自車速  $V$  が高くても低くても、平面道路端及び立体道路端の両方に基づいて左側逸脱判定ライン LL 及び右側逸脱判定ライン LR を設定して車線逸脱条件が成立したか否かを判定するように構成されてもよいが、本例においては、自車速  $V$  が所定速度  $V_{th}$  よりも高い場合には、平面道路端及び立体道路端の両方に基づいて左側逸脱判定ライン LL 及び右側逸脱判定ライン LR を設定して車線逸脱条件が成立したか否かを判定するが、自車速  $V$  が所定速度  $V_{th}$  以下である場合には、立体道路端のみに基づいて左側逸脱判定ライン LL 及び右側逸脱判定ライン LR を設定するように構成されている。

【0086】

これによれば、自車両 100 が低速で走行している場合、自車両 100 が左側区画線 201L 又は右側区画線 201R 等の平面道路端を越えても車線逸脱防止制御が実行されない。このため、自車両 100 が低速で走行しているときの適切な車線逸脱防止制御の実行を実現することができる。

【0087】

以上が車両運転支援装置 10 の作動の概要である。

【0088】

< 車両運転支援装置の具体的な作動 >

次に、車両運転支援装置 10 の具体的な作動を説明する。車両運転支援装置 10 の ECU 90 の CPU は、図 9 に示したルーチンを所定演算周期で実行するようになっている。従って、所定のタイミングになると、CPU は、図 9 に示したルーチンのステップ 900 から処理を開始し、その処理をステップ 905 に進め、低速制御実行中フラグ  $X_{exe\_low}$  及び高速制御実行中フラグ  $X_{exe\_high}$  の値が「0」であるか否かを判定する。

【0089】

低速制御実行中フラグ  $X_{exe\_low}$  は、その値が「1」である場合、自車速  $V$  が所定速度  $V_{th}$  以下である状況下で開始された車線逸脱防止制御が実行されていることを示し、その値が「0」である場合、そうした車線逸脱防止制御が実行されていないことを示している。又、高速制御実行中フラグ  $X_{exe\_high}$  は、その値が「1」である場合、自車速  $V$  が所定速度  $V_{th}$  よりも高い状況下で開始された車線逸脱防止制御が実行されていることを示し、その値が「0」である場合、そうした車線逸脱防止制御が実行されていないことを示している。

【0090】

CPU は、ステップ 905 にて「Yes」と判定した場合、処理をステップ 910 に進

10

20

30

40

50

め、キャンセル継続時間  $T_{can}$  がキャンセル継続時間閾値  $T_{th}$  以上になっているか否かを判定する。キャンセル継続時間  $T_{can}$  は、車線逸脱条件は成立したがキャンセル条件が成立しているために車線逸脱防止制御を実行しなかった場合において、車線逸脱防止制御を実行しなかった時点から経過した時間であり、又、車線逸脱防止制御の実行中にキャンセル条件が成立したために車線逸脱防止制御を停止した場合、車線逸脱防止制御を停止した時点から経過した時間である。

【 0 0 9 1 】

C P U は、ステップ 9 1 0 にて「 Y e s 」と判定した場合、処理をステップ 9 1 5 に進め、自車速  $V$  が所定速度  $V_{th}$  以下であるか否かを判定する。C P U は、ステップ 9 1 5 にて「 Y e s 」と判定した場合、処理をステップ 9 2 0 に進め、低速フラグ  $X_{low}$  の値を「 1 」に設定する。低速フラグ  $X_{low}$  は、その値が「 1 」である場合、自車速  $V$  が所定速度  $V_{th}$  以下であることを示し、その値が「 0 」である場合、自車速  $V$  が所定速度  $V_{th}$  以下ではないことを示している。C P U は、ステップ 9 2 0 の処理を実行すると、処理をステップ 9 9 5 に進め、本ルーチンの処理を一旦終了する。

10

【 0 0 9 2 】

一方、C P U は、ステップ 9 1 5 にて「 N o 」と判定した場合、処理をステップ 9 2 5 に進め、高速フラグ  $X_{high}$  の値を「 1 」に設定する。高速フラグ  $X_{high}$  は、その値が「 1 」である場合、自車速  $V$  が所定速度  $V_{th}$  よりも高いことを示し、その値が「 0 」である場合、自車速  $V$  が所定速度  $V_{th}$  よりも高くはないことを示している。C P U は、ステップ 9 2 5 の処理を実行すると、処理をステップ 9 9 5 に進め、本ルーチンの処理を一旦終了する。

20

【 0 0 9 3 】

又、C P U は、ステップ 9 0 5 又はステップ 9 1 0 にて「 N o 」と判定した場合、処理をステップ 9 9 5 に直接進め、本ルーチンの処理を一旦終了する。

【 0 0 9 4 】

更に、C P U は、図 1 0 に示したルーチンを所定演算周期で実行するようになっている。従って、所定のタイミングになると、C P U は、図 1 0 に示したルーチンのステップ 1 0 0 0 から処理を開始し、その処理をステップ 1 0 0 5 に進め、低速制御実行中フラグ  $X_{exe\_low}$  の値が「 0 」であるか否かを判定する。

【 0 0 9 5 】

C P U は、ステップ 1 0 0 5 にて「 Y e s 」と判定した場合、処理をステップ 1 0 1 0 に進め、低速フラグ  $X_{low}$  の値が「 1 」であるか否かを判定する。C P U は、ステップ 1 0 1 0 にて「 Y e s 」と判定した場合、処理をステップ 1 0 1 5 に進め、車線逸脱条件が成立しているか否かを判定する。先に述べたように、ここでは、自車速  $V$  が所定速度  $V_{th}$  以下であるので、C P U は、立体道路端に基づいて設定した左側逸脱判定ライン  $L L$  及び右側逸脱判定ライン  $L R$  について車線逸脱条件が成立するか否かを判定する。

30

【 0 0 9 6 】

C P U は、ステップ 1 0 1 5 にて「 Y e s 」と判定した場合、処理をステップ 1 0 2 0 に進め、操舵操作力閾値  $T Q d_{th}$  を低速時操舵操作力閾値  $T Q d_{small}$  に設定し、ドライバー操舵操作力  $T Q d$  がその低速時操舵操作力閾値  $T Q d_{small}$  よりも小さいか否か、即ち、キャンセル条件が成立していないか否かを判定する。C P U は、ステップ 1 0 2 0 にて「 Y e s 」と判定した場合、処理をステップ 1 0 2 5 に進め、挙動パラメータ上限値  $P_{max}$  を低速時挙動パラメータ上限値  $P_{small}$  に設定する。次いで、C P U は、処理をステップ 1 0 3 0 に進め、ステップ 1 0 2 5 で設定した低速時挙動パラメータ上限値  $P_{small}$  を用いて目標走行ルート  $L_{tgt}$  を設定する。次いで、C P U は、処理をステップ 1 0 3 5 に進め、低速制御実行中フラグ  $X_{exe\_low}$  の値を「 1 」に設定する。これにより、ステップ 1 0 0 5 にて「 N o 」と判定されるようになる。C P U は、ステップ 1 0 3 5 の処理を実行すると、処理をステップ 1 0 9 5 に進め、本ルーチンの処理を一旦終了する。

40

【 0 0 9 7 】

一方、C P U は、ステップ 1 0 2 0 にて「 N o 」と判定した場合、処理をステップ 1 0

50

40に進め、キャンセル継続時間閾値 $T_{th}$ を低速時キャンセル継続時間閾値 $T_{long}$ に設定する。次いで、CPUは、ステップ1045に進め、低速フラグ $X_{low}$ の値を「0」に設定する。次いで、CPUは、処理をステップ1095に進め、本ルーチンの処理を一旦終了する。

【0098】

又、CPUは、ステップ1010又はステップ1015にて「No」と判定した場合、処理をステップ1095に直接進め、本ルーチンの処理を一旦終了する。

【0099】

又、CPUは、ステップ1005にて「No」と判定した場合、処理をステップ1050に進め、操舵操作力閾値 $T_{Qd\_th}$ を低速時操舵操作力閾値 $T_{Qd\_small}$ に設定し、ドライバー操舵操作力 $T_{Qd}$ がその低速時操舵操作力閾値 $T_{Qd\_small}$ 以上であるか否か、即ち、キャンセル条件が成立しているか否かを判定する。CPUは、ステップ1050にて「Yes」と判定した場合、処理をステップ1055に進め、車線逸脱防止制御を停止する。次いで、CPUは、処理をステップ1060に進め、キャンセル継続時間閾値 $T_{th}$ を低速時キャンセル継続時間閾値 $T_{long}$ に設定する。次いで、CPUは処理をステップ1065に進め、低速制御実行中フラグ $X_{exe\_low}$ 及び低速フラグ $X_{low}$ の値をそれぞれ「0」に設定する。次いで、CPUは、処理をステップ1095に進め、本ルーチンの処理を一旦終了する。

【0100】

一方、CPUは、ステップ1050にて「No」と判定した場合、処理を図11に示したステップ1105に進め、制御終了条件が成立していないか否かを判定する。本例においては、制御終了条件は、車線逸脱防止制御の開始後、自車両100が自車線LN内に戻され、自車両100のヨー角 $\gamma$ がゼロ近傍の範囲内の値になったときに成立する。

【0101】

CPUは、ステップ1105にて「Yes」と判定した場合、処理をステップ1110に進め、自律操舵制御を実行する。即ち、CPUは、目標走行ルート $L_{tgt}$ に沿って自車両100が走行するように自車両100を自律的に操舵する。CPUは、ステップ1110の処理を実行すると、ステップ1095(図10参照)に進め、本ルーチンの処理を一旦終了する。

【0102】

一方、CPUは、ステップ1105にて「No」と判定した場合、処理をステップ1115に進め、車線逸脱防止制御を終了する。次いで、CPUは、処理をステップ1120に進め、低速制御実行中フラグ $X_{exe\_low}$ 及び低速フラグ $X_{low}$ の値をそれぞれ「0」に設定する。次いで、CPUは、処理をステップ1095(図10参照)に進め、本ルーチンの処理を一旦終了する。

【0103】

更に、CPUは、図12に示したルーチンを所定演算周期で実行するようになっている。従って、所定のタイミングになると、CPUは、図12に示したルーチンのステップ1200から処理を開始し、その処理をステップ1205に進め、高速制御実行中フラグ $X_{exe\_high}$ の値が「0」であるか否かを判定する。

【0104】

CPUは、ステップ1205にて「Yes」と判定した場合、処理をステップ1210に進め、高速フラグ $X_{high}$ の値が「1」であるか否かを判定する。CPUは、ステップ1210にて「Yes」と判定した場合、処理をステップ1215に進め、車線逸脱条件が成立しているか否かを判定する。先に述べたように、ここでは、自車速 $V$ が所定速度 $V_{th}$ よりも高いので、CPUは、平面道路端及び立体道路端に基づいて設定した左側逸脱判定ラインLL及び右側逸脱判定ラインLRについて車線逸脱条件が成立するか否かを判定する。

【0105】

CPUは、ステップ1215にて「Yes」と判定した場合、処理をステップ1220

に進め、操舵操作力閾値  $TQd\_th$  を高速時操舵操作力閾値  $TQd\_large$  に設定し、ドライバー操舵操作力  $TQd$  が  $s$  の高速時操舵操作力閾値  $TQd\_large$  よりも小さいか否か、即ち、キャンセル条件が成立していないか否かを判定する。CPUは、ステップ1220にて「Yes」と判定した場合、処理をステップ1225に進め、挙動パラメータ上限値  $Pmax$  を高速時挙動パラメータ上限値  $Plarge$  に設定する。次いで、CPUは、処理をステップ1230に進め、ステップ1225で設定した高速時挙動パラメータ上限値  $Plarge$  を用いて目標走行ルート  $Ltgt$  を設定する。次いで、CPUは、処理をステップ1235に進め、高速制御実行中フラグ  $Xexe\_high$  の値を「1」に設定する。これにより、ステップ1205にて「No」と判定されるようになる。CPUは、ステップ1235の処理を実行すると、処理をステップ1295に進め、本ルーチンの処理を一旦終了する。

10

【0106】

一方、CPUは、ステップ1220にて「No」と判定した場合、処理をステップ1240に進め、キャンセル継続時間閾値  $Tth$  を高速時キャンセル継続時間閾値  $Tshort$  に設定する。次いで、CPUは、ステップ1245に進め、高速フラグ  $Xhigh$  の値を「0」に設定する。次いで、CPUは、処理をステップ1295に進め、本ルーチンの処理を一旦終了する。

【0107】

又、CPUは、ステップ1210又はステップ1215にて「No」と判定した場合、処理をステップ1095に直接進め、本ルーチンの処理を一旦終了する。

【0108】

又、CPUは、ステップ1205にて「No」と判定した場合、処理をステップ1250に進め、操舵操作力閾値  $TQd\_th$  を高速時操舵操作力閾値  $TQd\_large$  に設定し、ドライバー操舵操作力  $TQd$  がその高速時操舵操作力閾値  $TQd\_large$  以上であるか否か、即ち、キャンセル条件が成立しているか否かを判定する。CPUは、ステップ1250にて「Yes」と判定した場合、処理をステップ1255に進め、車線逸脱防止制御を停止する。次いで、CPUは、処理をステップ1260に進め、キャンセル継続時間閾値  $Tth$  を高速時キャンセル継続時間閾値  $Tshort$  に設定する。次いで、CPUは処理をステップ1265に進め、高速制御実行中フラグ  $Xexe\_high$  及び高速フラグ  $Xhigh$  の値をそれぞれ「0」に設定する。次いで、CPUは、処理をステップ1295に進め、本ルーチンの処理を一旦終了する。

20

30

【0109】

一方、CPUは、ステップ1250にて「No」と判定した場合、処理を図13に示したステップ1305に進め、制御終了条件が成立していないか否かを判定する。

【0110】

CPUは、ステップ1305にて「Yes」と判定した場合、処理をステップ1310に進め、自律操舵制御を実行する。即ち、CPUは、目標走行ルート  $Ltgt$  に沿って自車両100が走行するように自車両100を自律的に操舵する。CPUは、ステップ1310の処理を実行すると、ステップ1295（図12参照）に進め、本ルーチンの処理を一旦終了する。

【0111】

一方、CPUは、ステップ1305にて「No」と判定した場合、処理をステップ1315に進め、車線逸脱防止制御を終了する。次いで、CPUは、処理をステップ1320に進め、高速制御実行中フラグ  $Xexe\_high$  及び高速フラグ  $Xhigh$  の値をそれぞれ「0」に設定する。次いで、CPUは、処理をステップ1295（図12参照）に進め、本ルーチンの処理を一旦終了する。

40

【0112】

以上が車両運転支援装置10の具体的な作動である。

【0113】

尚、本発明は、上記実施形態に限定されることはなく、本発明の範囲内において種々の変形例を採用することができる。

50

## 【符号の説明】

## 【 0 1 1 4 】

1 0 ... 車両運転支援装置、 2 3 ... 操舵装置、 5 1 ... 車速検出装置、 5 2 ... 横加速度センサ、 5 3 ... ヨーレートセンサ、 6 0 ... 周辺情報検出装置、 6 1 ... 画像センサ、 6 2 ... 電波センサ、 7 0 ... 道路情報取得装置、 7 1 ... G P S 装置、 7 2 ... 地図データベース、 9 0 ... E C U、 1 0 0 ... 自車両

10

20

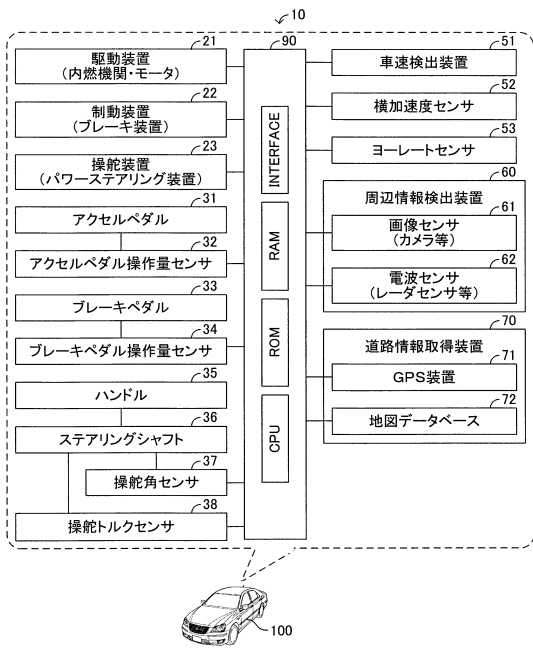
30

40

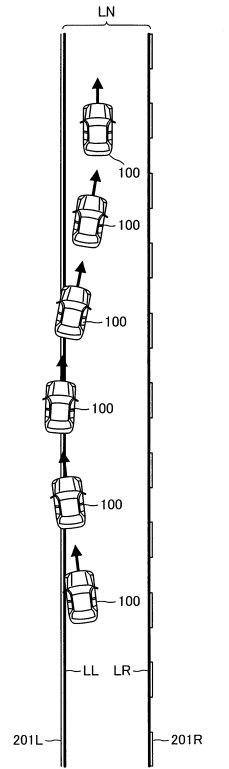
50

【図面】

【図 1】



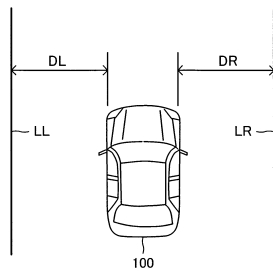
【図 2】



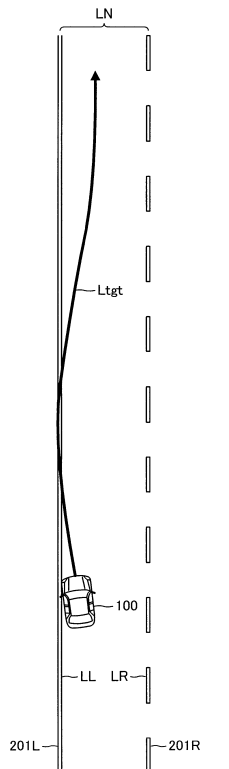
10

20

【図 3】



【図 4】

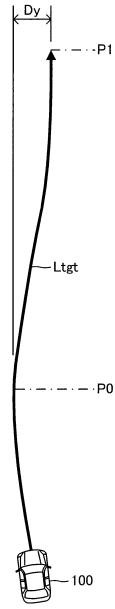


30

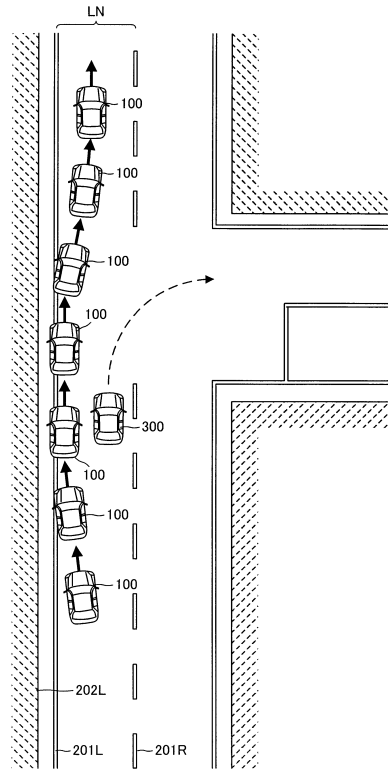
40

50

【 5 】



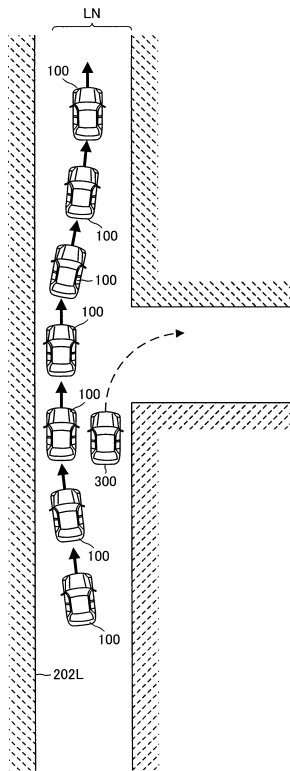
【 6 】



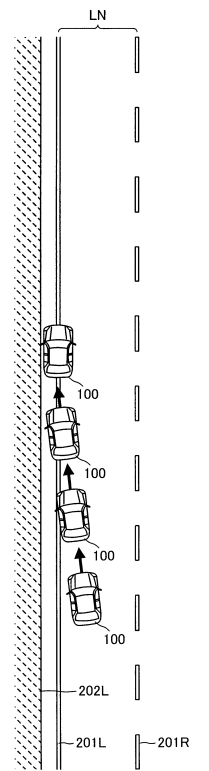
10

20

【 7 】



【 8 】

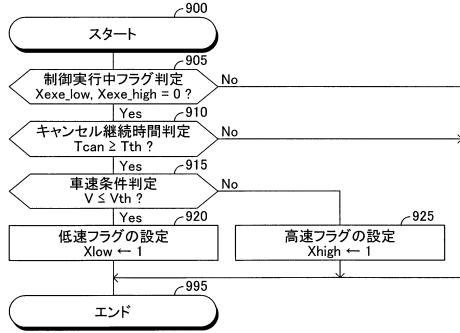


30

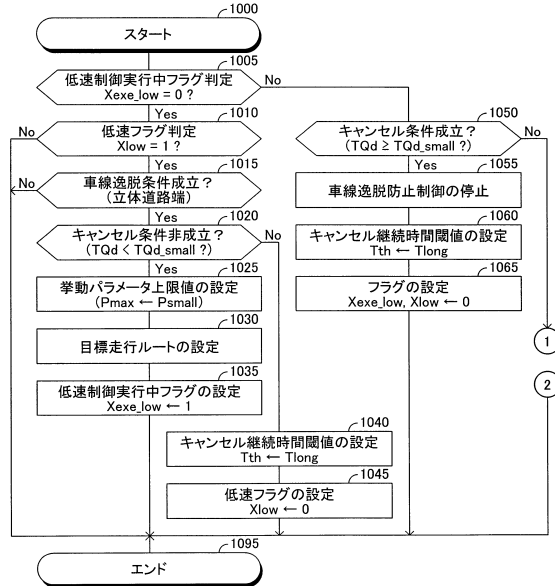
40

50

【図 9】



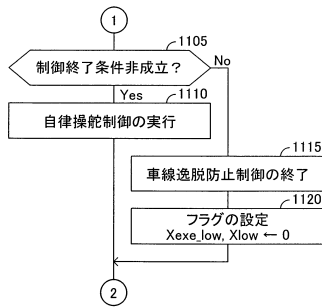
【図 10】



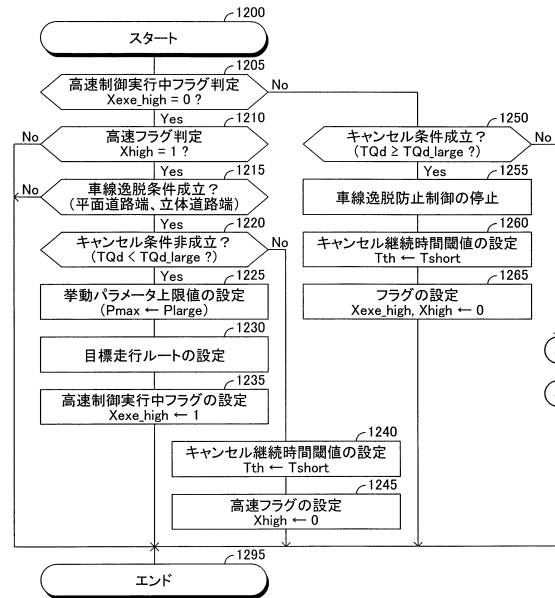
10

20

【図 11】



【図 12】

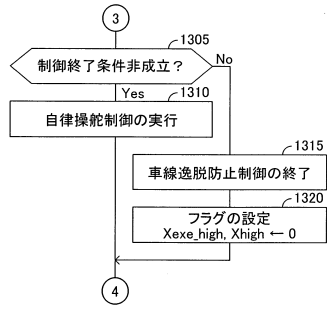


30

40

50

【 図 1 3 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-084165(JP,A)  
特開2004-243783(JP,A)  
特開2019-014369(JP,A)  
特開2015-205558(JP,A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- B60W 10/00 - 10/30
  - B60W 30/00 - 60/00
  - G08G 1/00 - 99/00
  - B62D 6/00
  - B62D 101/00
  - B62D 113/00
  - B62D 119/00