

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7553259号
(P7553259)

(45)発行日 令和6年9月18日(2024.9.18)

(24)登録日 令和6年9月9日(2024.9.9)

(51)国際特許分類	F I
B 6 0 W 30/16 (2020.01)	B 6 0 W 30/16
B 6 0 W 30/12 (2020.01)	B 6 0 W 30/12
B 6 0 W 40/105 (2012.01)	B 6 0 W 40/105
B 6 0 W 40/109 (2012.01)	B 6 0 W 40/109
B 6 0 W 40/072 (2012.01)	B 6 0 W 40/072

請求項の数 10 (全20頁)

(21)出願番号	特願2020-56790(P2020-56790)	(73)特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22)出願日	令和2年3月26日(2020.3.26)	(74)代理人	110001379 弁理士法人大島特許事務所
(65)公開番号	特開2021-154858(P2021-154858 A)	(72)発明者	定村 哲志 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式 会社本田技術研究所内
(43)公開日	令和3年10月7日(2021.10.7)	審査官	藤村 泰智
審査請求日	令和5年1月31日(2023.1.31)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両の走行制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の走行制御装置であって、
走行路における車線を取得する車線取得部と、
前記車両を前記車線に沿って走行させるべく、車線走行制御を実行して前記車両の操舵を制御する操舵制御部と、
前記車両を設定車速で走行させる定速走行制御、及び又は、先行車両に追従するべく前記車両を前記設定車速以下の速度で走行させる追従走行制御を実行して車速を制御する車速制御部とを備え、
前記車速制御部は、旋回時に車速上限値を設定して前記車速を制御するように構成され、
前記車速上限値が、前記車線走行制御が実行されているか否かに応じて、異なる値に設定される走行制御装置。

【請求項2】

前記車速制御部は、前記車線走行制御が実行されているときに、前記車線走行制御が実行されていないときに比べて前記車速上限値を低く設定する請求項1に記載の走行制御装置。

【請求項3】

前記車線取得部は前記車線の曲率を取得し、
前記車速制御部は、前記車速上限値を所定の横加速度制限値に基づいて決定し、
前記横加速度制限値が、前記車線の前記曲率が大きいほど大きな値に設定されている請

10

20

求項 2 に記載の走行制御装置。

【請求項 4】

前記車速制御部は、前記車線走行制御が実行されているときに、前記車線走行制御が実行されていないときに比べて前記横加速度制限値を低く設定する請求項 3 に記載の走行制御装置。

【請求項 5】

前記車速制御部は、前記車線の前記曲率が所定値よりも大きい場合に、前記車線走行制御の実行時における前記横加速度制限値を、前記車線走行制御の非実行時における前記横加速度制限値よりも低く設定する請求項 3 又は請求項 4 に記載の走行制御装置。

【請求項 6】

前記車速制御部は、前記車線走行制御の実行時における前記横加速度制限値を、 3 m/s^2 以下の値に設定する請求項 5 に記載の走行制御装置。

【請求項 7】

前記車速制御部は、前記車線の前記曲率が所定値以下の場合に、前記車線走行制御の実行時における前記横加速度制限値を、前記車線走行制御の非実行時における前記横加速度制限値と同じ値に設定する請求項 3 ~ 請求項 6 のいずれかに記載の走行制御装置。

【請求項 8】

前記車線取得部は、前記車線上の現地点から将来走行する先地点にわたって前記車線の前記曲率を取得し、

前記車速制御部は、前記車線の前記先地点における前記曲率に基づいて、前記車速上限値の変動を制限する請求項 3 から請求項 7 のいずれかに記載の走行制御装置。

【請求項 9】

前記先地点における前記曲率が前記現地点における前記曲率よりも大きい前記車線の曲率増加区間を前記車両が走行しているときに、実行中の前記車線走行制御が停止された場合、前記車速制御部は、前記車線走行制御の停止に伴う前記車速上限値の増大を制限する請求項 8 に記載の走行制御装置。

【請求項 10】

前記先地点における前記曲率が前記現地点における前記曲率よりも小さい前記車線の曲率減少区間を前記車両が走行しているときに、停止中の前記車線走行制御が開始された場合、前記車速制御部は、前記車線走行制御の開始に伴う前記車速上限値の低減を制限する請求項 8 又は請求項 9 に記載の走行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、操舵及び車速を制御する車両の走行制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

先行車両に対する追従走行制御を実施する車両制御装置においては、安全な走行を実現するため、横加速度が所定の許容範囲内で制御され、車両の横加速度が許容範囲の上限に達すると、速度制限が行われる。このように追従走行をしている状況下で速度制限が行われると、自車両の速度が先行車よりも小さい速度に制御され、その結果、自車両と先行車との車間距離が徐々に開くことになり、ドライバに違和感を与える。これを防止するために、先行車両に追従走行している状態である場合には、先行車両に追従走行していない場合に比べてカーブ路での横加速度が大きくなるのを許容するようにした車両制御装置が公知である（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2018 - 024360 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】**【0004】**

特許文献1に記載の車両制御装置では、先行車両に追従走行している場合には、カーブ路の曲率増加区間で先行車が認識されている限り、横加速度が大きくなるのを許容している。しかしながら、先行車両に対する追従走行制御においては、先行車両に追従するように車速及び軌道（操舵）を制御している状態と、車速のみを制御している状態とがあり、両状態において運転者が旋回走行に対して覚える感覚は異なる。

【0005】

本発明は、このような背景に鑑み、旋回走行に対して運転者が覚える感覚に沿って適切に車速制御を行うことができる車両の走行制御装置を提供することを課題とする。

10

【課題を解決するための手段】**【0006】**

このような課題を解決するために、本発明のある実施形態は、車両の走行制御装置（1）であって、走行路における車線を取得する車線取得装置（19、35）と、前記車両を前記車線に沿って走行させるべく、車線走行制御（LKAS）を実行して前記車両の操舵を制御する操舵制御部（32）と、前記車両を設定車速（Vs）で走行させる定速走行制御（CC）、及び又は、先行車両に追従するべく前記車両を前記設定車速以下の速度で走行させる追従走行制御（ACC）を実行して車速（V）を制御する車速制御部（33）とを備え、前記車速制御部は、旋回時に車速上限値（Vm）を設定して前記車速を制御するように構成され、前記車速上限値が、前記車線走行制御が実行されているか否かに応じて、異なる値に設定される。

20

【0007】

この構成によれば、旋回時の車速上限値が、車線走行制御が実行されているか否かに応じて異なる値に設定されるため、車速制御部が旋回走行に対して覚える運転者の感覚に沿って適切に車速制御を行うことができる。

【0008】

好ましくは、前記車速制御部（33）は、前記車線走行制御（LKAS）が実行されているときに、前記車線走行制御が実行されていないときに比べて前記車速上限値（Vm）を低く設定するとよい。

【0009】

この構成によれば、操舵制御部による車線走行制御の実行時に、車線への追従性を向上させることができる。また、運転者が車線走行制御による旋回走行に不安を覚えることを抑制できる。運転者による操舵操作時には、例えば前方車両との差が広がることが抑制され、車速制御部による車速制御の前方車両に対する追従性や快適性を高めることができる。

30

【0010】

好ましくは、前記車線取得装置（19、35）は前記車線の曲率（R）を取得し、前記車速制御部（33）は、前記車速上限値（Vm）を所定の横加速度制限値（Gm1、Gm2）に基づいて決定し、前記横加速度制限値が、前記車線の前記曲率が大きいほど大きな値に設定されているとよい。

【0011】

この構成によれば、車線取得装置によって取得された車線の曲率が大きいほど大きな横加速度制限値に基づいて車速上限値が設定される。そのため、操舵制御部による車線走行制御の実行時に過度に車速を低下させることなく車両を旋回走行させることができる。よって、乗員に許容される範囲で快適でかつ利便性の高い車速制御を行うことができる。

40

【0012】

好ましくは、前記車速制御部（33）は、前記車線走行制御（LKAS）が実行されているときに、前記車線走行制御が実行されていないときに比べて前記横加速度制限値（Gm1、Gm2）を低く設定するとよい。

【0013】

この構成によれば、車線への追従性を向上させることができる。また、乗員は車線走行

50

制御による旋回走行時に安心感をもって乗車できる。運転者による操舵操作時には、例えば前方車両との差が広がることが抑制され、車速制御部による車速制御の前方車両に対する追従性や快適性を高めることができる。

【 0 0 1 4 】

好ましくは、前記車速制御部 (3 3) は、前記車線の前記曲率 (R) が所定値 (R_{th}) よりも大きい場合に、前記車線走行制御 ($LKAS$) の実行時における前記横加速度制限値 (G_{m2}) を、前記車線走行制御の非実行時における前記横加速度制限値 (G_{m1}) よりも低く設定するとよい。

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、車線の曲率が所定値以上の場合に、車線走行制御の実行時における横加速度制限値が小さく設定されるため、乗員が不安を覚えることを抑制できる。

10

【 0 0 1 6 】

好ましくは、前記車速制御部 (3 3) は、前記車線走行制御 ($LKAS$) の実行時における前記横加速度制限値 (G_{m2}) を、 3 m/s^2 以下の値に設定するとよい。

【 0 0 1 7 】

この構成によれば、操舵操作に対する乗員の意識が相対的に低い車線走行制御実行時の横加速度が 3 m/s^2 以下に維持されるため、横加速度に対して乗員の不安を確実に抑制できる。

【 0 0 1 8 】

好ましくは、前記車速制御部 (3 3) は、前記車線の前記曲率 (R) が前記所定値 (R_{th}) 以下の場合に、前記車線走行制御 ($LKAS$) の実行時における前記横加速度制限値 (G_{m2}) を、前記車線走行制御の非実行時における前記横加速度制限値 (G_{m1}) と同じ値に設定するとよい。

20

【 0 0 1 9 】

この構成によれば、曲率が所定値以下の場合に、車速が過度に低くなって車速制御の利便性や快適性が損なわれることを抑制できる。

【 0 0 2 0 】

好ましくは、前記車線取得装置 (1 9 、 3 5) は、前記車線上の現地点から将来走行する先地点にわたって前記車線の前記曲率 ($R(Rp, Rf)$) を取得し、前記車速制御部 (3 3) は、前記先地点における前記曲率 (Rf) に基づいて、前記車速上限値 (Vm) の変動を制限するとよい。

30

【 0 0 2 1 】

この構成によれば、先地点における曲率に基づいて車速上限値の変動を制限することにより、車速上限値が頻繁に変動することを抑制できる。これにより、乗員が感じる煩わしさが抑制され、商品性が向上する。

【 0 0 2 2 】

好ましくは、前記先地点における前記曲率 (Rf) が前記現地点における前記曲率 (Rp) よりも大きい前記車線の曲率増加区間を前記車両が走行しているときに、実行中の前記車線走行制御 ($LKAS$) が停止された場合、前記車速制御部は、前記車線走行制御の停止に伴う前記車速上限値 (Vm) の増大を制限するとよい。

40

【 0 0 2 3 】

この構成によれば、このような状況で車速制御部が車速上限値の増大 (すなわち車速の増大) を制限することで、車両が加速した後に減速する挙動を行うことができなくなり、車両の商品性を向上させることができる。

【 0 0 2 4 】

好ましくは、前記先地点における前記曲率 (Rf) が前記現地点における前記曲率 (Rp) よりも小さい前記車線の曲率減少区間を前記車両が走行しているときに、停止中の前記車線走行制御 ($LKAS$) が開始された場合、前記車速制御部 (3 3) は、前記車線走行制御の開始に伴う前記車速上限値 (Vm) の低減を制限するとよい。

【 0 0 2 5 】

50

この構成によれば、このような状況では車速制御部が車速上限値の低減（すなわち車速の低減）を制限することで、車両が減速した後に加速する挙動を行うことができなくなり、車両の商品性を向上させることができる。

【0026】

好ましくは、前記車速制御部（33）は、前記車線走行制御（LKAS）が実行されているときに、前記車線走行制御が実行されていないときに比べて前記車速上限値（Vm）を高く設定するとよい。

【0027】

この構成によれば、車線走行制御の実行時における前方車両への追従性を向上させることができる。また、運転者による操舵操作時には操舵制御部による車線走行制御の実行時に比べて低い車速上限値で車速が制限されるため、運転者の操舵操作負担が軽くなる。

10

【発明の効果】

【0028】

このように本発明によれば、旋回走行に対して運転者が覚える感覚に沿って適切に車速制御を行うことができる車両の走行制御装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】実施形態に係る走行制御装置が搭載される車両の機能構成図

【図2】実施形態に係る走行制御装置の車速制御のフローチャート

【図3】図2に示す車速制御のカーブ路第1車速制御のフローチャート

20

【図4】図2に示す車速制御のカーブ路第1車速制御のフローチャート

【図5】車線の曲率半径と横加速度制限値との関係を示すグラフ

【図6】実施形態に係る車速制御による動作説明図

【図7】実施形態に係る車速制御による動作説明図

【図8】実施形態に係る車速制御による動作説明図

【図9】実施形態に係る車速制御による動作説明図

【図10】実施形態に係る車速制御による動作説明図

【図11】実施形態に係る車速制御による動作説明図

【図12】実施形態に係る車速制御による動作説明図

【発明を実施するための形態】

30

【0030】

以下、図面を参照して、本発明に係る走行制御装置1の実施形態について説明する。

【0031】

図1に示すように、走行制御装置1は四輪自動車からなる車両に搭載され、車両システム2の一部を構成する。車両システム2は、推進装置3、ブレーキ装置4、ステアリング装置5、外界認識装置6、車両センサ7、通信装置8、ナビゲーション装置9（地図装置）、運転操作装置10、通知装置11、ACCスイッチ12、LKASスイッチ13、及び制御装置15を有している。車両システム2の各構成は、CAN（Controller Area Network）等の通信手段によって信号伝達可能に互いに接続されている。

40

【0032】

推進装置3は車両に駆動力を付与する装置であり、例えば動力源及び変速機を含む。動力源はガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関及び電動機の少なくとも一方を含む。ブレーキ装置4は車両に制動力を付与する装置であり、例えばブレーキロータにパッドを押し付けるブレーキキャリパと、ブレーキキャリパに油圧を供給する電動シリンダとを含む。ステアリング装置5は車輪の舵角を変えるための装置であり、例えば車輪を転舵するラックアンドピニオン機構と、ラックアンドピニオン機構を駆動する電動モータとを有する。推進装置3、ブレーキ装置4、及びステアリング装置5は、制御装置15によって制御される。

【0033】

50

外界認識装置 6 は車外の物体等を検出する装置である。外界認識装置 6 は、車両の周辺からの電磁波や光を捉えて車外の物体等を検出するセンサ、例えば、レーダ 17、ライダ 18 (L I D A R)、及び車外カメラ 19 を含む。外界認識装置 6 は、その他、車外からの信号を受信して、車外の物体等を検出する装置であってもよい。外界認識装置 6 は検出結果を制御装置 15 に出力する。

【 0 0 3 4 】

レーダ 17 はミリ波等の電波を車両の周囲に発射し、その反射波を捉えることにより、物体の位置 (距離及び方向) を検出する。レーダ 17 は車両の任意の箇所に少なくとも 1 つ取り付けられている。レーダ 17 は、少なくとも車両の前方に向けて電波を照射する前方レーダを含む。ライダ 18 は赤外線等の光を車両の周囲に照射し、その反射光を捉えることにより、物体の位置 (距離及び方向) を検出する。ライダ 18 は車両の任意の箇所に少なくとも 1 つ設けられている。

10

【 0 0 3 5 】

車外カメラ 19 は車両の周囲に存在する物体 (例えば、周辺車両や歩行者) や、ガードレール、縁石、壁、中央分離帯、道路の形状や道路に描かれた車線区画線等の道路標示を含む車両の周囲を撮像する。車外カメラ 19 は、例えば、CCD や CMOS 等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラであってもよい。車外カメラ 19 は、車両の任意の箇所に少なくとも 1 つ設けられる。車外カメラ 19 は少なくとも車両の前方を撮像する前方カメラを含み、更に車両の後方を撮像する後方カメラ及び車両の左右側方を撮像する一対の側方カメラを含んでいるとよい。車外カメラ 19 は、例えばステレオカメラであってもよい。

20

【 0 0 3 6 】

車両センサ 7 は、車両の速度を検出する車速センサ 20、横加速度 G を検出する横加速度センサ 21、鉛直軸回りの角速度を検出するヨーレートセンサ (不図示)、車両の向きを検出する方位センサ (不図示) 等を含む。

【 0 0 3 7 】

通信装置 8 は制御装置 15 及びナビゲーション装置 9 と車外に位置する周辺車両やサーバとの間の通信を媒介する。制御装置 15 は通信装置 8 を介して周辺車両との間で無線通信を行うことができる。また、制御装置 15 は通信装置 8 を介して、地図情報や交通規制情報の提供を行うサーバと通信を行うことができる。

【 0 0 3 8 】

30

ナビゲーション装置 9 は車両の現在位置を取得し、地図上に現在位置を表示すると共に、目的地への経路案内等を行う装置である。ナビゲーション装置 9 は、GNSS 受信部、地図記憶部、ナビインタフェース、経路決定部等を有する。GNSS 受信部は人工衛星 (測位衛星) から受信した信号に基づいて車両の位置 (緯度や経度) を特定する。地図記憶部は、フラッシュメモリやハードディスク等の公知の記憶装置によって構成され、地図情報を記憶している。

【 0 0 3 9 】

地図情報は、高速道路、有料道路、国道、都道府県道といった道路の種別、道路の車線数、各車線の中央位置 (経度、緯度、高さを含む 3 次元座標)、幅員、曲率 (曲率半径 R) といった車線形状を含むとよい。なお、地図情報は制御装置 15 の一部として構成されてもよく、通信装置 8 を介して通信可能なサーバ装置の一部として構成されてもよい。また、地図情報には、通信装置 8 を介して取得された交通規制情報、渋滞情報等が含まれてもよい。ここで、曲率とは、曲がり度合いを表すものであり、例えばカーブ路の曲率半径が小さいほど曲率は大きくなる。

40

【 0 0 4 0 】

運転操作装置 10 は、運転者が車両を制御するために行う入力操作を受け付ける。運転操作装置 10 は、例えば、ステアリングホイール、アクセルペダル、及びブレーキペダルを含む。また、運転操作装置 10 は、シフトレバーやパーキングブレーキレバー等を含んでもよい。各運転操作装置 10 には、操作量を検出するセンサが取り付けられている。運転操作装置 10 は操作量を示す信号を制御装置 15 に出力する。

50

【 0 0 4 1 】

通知装置 1 1 は、乗員に対して表示や音声によって各種情報を通知する。通知装置 1 1 は例えばタッチパネルディスプレイや、スピーカ等を含むとよい。他の実施形態では、通知装置 1 1 がナビゲーション装置 9 の一部として構成されていてもよい。

【 0 0 4 2 】

A C C スイッチ 1 2 は、車速 V に関する自動運転の指示を乗員から受け付けるスイッチであり、メインスイッチ 2 2、車速設定スイッチ 2 3、及び車間距離設定スイッチ 2 4 を含む。メインスイッチ 2 2 は、自車線の前方を走行する先行車両に追従するように設定車速 V_s 以下の速度で車両（自車）を走行させる追従走行制御（A C C ; A d a p t i v e C r u i s e C o n t r o l）の開始及び停止の指示を乗員から受け付ける。車速設定スイッチ 2 3 は、追従走行制御における車速 V の上限値である設定車速 V_s の入力を乗員から受け付ける。車間距離設定スイッチ 2 4 は、追従走行制御における先行車両との最低車間距離を意味する設定車間距離 D_s の入力を乗員から受け付ける。

10

【 0 0 4 3 】

L K A S スイッチ 1 3 は、車両の操舵に関する自動運転の指示を乗員から受け付けるスイッチであり、車両を車線に沿って走行させる車線走行制御によって車線維持支援システム（L K A S ; L a n e K e e p i n g A s s i s t a n c e S y s t e m）の起動（開始）及び停止の指示を乗員から受け付ける。

【 0 0 4 4 】

A C C スイッチ 1 2 や L K A S スイッチ 1 3 は機械スイッチやタッチパネル上に表示される G U I スイッチであってよく、車室内の適所に配置される。A C C スイッチ 1 2 は、通知装置 1 1 の入力インタフェースによって構成されてもよく、ナビインタフェースによって構成されていてもよい。

20

【 0 0 4 5 】

制御装置 1 5 は、C P U、R O M、及び R A M 等から構成される電子制御装置（E C U）である。制御装置 1 5 は C P U でプログラムに沿った演算処理を実行することで、各種の車両制御を実行する。制御装置 1 5 は 1 つのハードウェアとして構成されていてもよく、複数のハードウェアからなるユニットとして構成されていてもよい。

【 0 0 4 6 】

制御装置 1 5 は、外界認識部 3 1、操舵制御部 3 2、車速制御部 3 3、及び通知制御部 3 4 を含む。外界認識部 3 1 は車線認識部 3 5 を含む。車線認識部 3 5 は、外界認識装置 6 の検出結果に基づいて、車両の周辺に位置する障害物や、道路の形状、歩道の有無、道路標示を認識する。操舵制御部 3 2 は、ステアリング装置 5 に対する車線維持支援制御を実行して車両の操舵を制御する。車速制御部 3 3 は、推進装置 3 及びブレーキ装置 4 に対する追従走行制御を実行して車速 V を制御する。通知制御部 3 4 は、通知装置 1 1 の通知動作を制御する。

30

【 0 0 4 7 】

制御装置 1 5 は、車線維持支援制御、追従走行制御を含む各種の車両制御を組み合わせ、少なくともレベル 1 の自動運転制御（以下、自動運転）を行う。自動運転レベルは S A E J 3 0 1 6 の定義に基づくものであって、運転者の運転操作及び車両周辺監視への介入の度合いに関連して定められている。

40

【 0 0 4 8 】

レベル 0 の自動運転（いわゆる手動運転）では、制御装置 1 5 は車両の制御を行わず、運転者が全ての運転操作を行う。すなわち、すなわち、運転操作装置 1 0 への運転者の入力によって推進装置 3、ブレーキ装置 4、ステアリング装置 5 等が操作される。なお、手動運転においても、アクセルペダルの踏み込み量に応じた推進装置 3 の駆動制御や、ステアリングホイールへの入力トルク（操舵トルク）に応じた操舵アシスト力を発生させるためのステアリング装置 5 の駆動制御は、制御装置 1 5 によって行われる。

【 0 0 4 9 】

レベル 1 の自動運転では制御装置 1 5 は一部の運転操作を行い、運転者が残りの運転操

50

作を行う。例えば、レベル1の自動運転には定速走行制御及び追従走行制御（ACC）や車線維持支援制御（LKAS）が含まれる。すなわち、レベル1の自動運転では、制御装置15が車両の操舵、加速及び減速を実行する。

【0050】

本実施形態では、ACCスイッチ12を介して追従走行制御の実行指示を受け付けると、車速制御部33が先行車両に追従するべく車両を設定車速 V_s 以下の速度で走行させる追従走行制御を実行して車速 V を制御する。

【0051】

他の実施形態では、ACCスイッチ12の代わりに、或いはACCスイッチ12と共に、クルーズコントロール（Cruise Control；CC）スイッチが設けられ、クルーズコントロール実行指示を受け付けると、車速制御部33が車両を設定車速 V_s で走行させる定速走行制御を実行して車速 V を制御してもよい。これらの追従走行制御及び定速走行制御は、車線情報に応じて適応的に車速 V を制御する車速制御である。車速制御部33は、このような適応的な車速制御を実行するように構成されていけばよい。

10

【0052】

ここで、車線情報には、走行する車線の形状（走行路が直進路であるかカーブ路であるか、また車線上の前方の各地点における曲率を含む）が含まれる。直進路とは、例えば、曲率半径 R が2000m以上の車線をいい、カーブ路とは、例えば、曲率半径 R が2000m未満の車線をいう。各地点とは、車線上の現地点と、所定時間先の将来に走行する先地点とを含む複数の地点のそれぞれをいう。本実施形態では、先地点は10秒先の将来に走行する地点である。他の実施形態では、先地点が2秒先の将来に走行する地点や、自車の所定距離先（例えば、200m先）の地点等であってもよい。

20

【0053】

本実施形態では、LKASスイッチ13を介して車線維持支援制御の実行指示を受け付けると、操舵制御部32が外界認識装置6により認識された車線（自車線）に沿って車両を走行させるべく、ステアリング装置5に対する車線維持制御を実行して車両の操舵を制御する。外界認識装置6によって認識された車線とは、車外カメラ19によって撮影された前方画像から外界認識装置6が検出した車線であってよく、ナビゲーション装置9によって提供される車線や、通信装置8を介して取得される車線のうちの少なくとも1つであってもよい。

30

【0054】

他の実施形態では、LKASスイッチ13の代わりに、或いはLKASスイッチ13と共に、RDM（Road Departure Mitigation：路外逸脱抑制）スイッチが設けられ、RDM実行指示を受け付けると、操舵制御部32が車両の路外逸脱を抑制するべく、ステアリング装置5に対する路外逸脱抑制制御を実行して車両の操舵を制御してもよい。操舵制御部32は、車両の操舵を制御するこれらの車線維持支援制御及び路外逸脱抑制制御を含む車線走行制御の少なくとも1つを実行するように構成されていけばよい。

【0055】

次に、制御装置15の車速制御部33が行う車速制御の手順を、図2を参照して説明する。車速制御部33は、ACCスイッチ12から追従走行制御の実行指示を受け付けると、図2に示す車速制御を開始する。

40

【0056】

最初に、車速制御部33は、ACC情報の取得を開始する（ステップST1）。ACC情報には、設定車速 V_s 及び設定車間距離 D_s が含まれる。設定車速 V_s は、車速設定スイッチ23によって設定又は変更された値や、メインスイッチ22からの追従走行制御の実行指示を受け付けたときの実車速 V_a の値等、状況に応じて選択される1つの値である。また車速制御部33は、車線情報の取得を開始する（ステップST2）。車線情報には、上記した走行車線の前方の形状が含まれる。ステップST1及びステップST2のACC情報及び車線情報の取得は、随時継続して行われる。

50

【 0 0 5 7 】

次に、車速制御部 3 3 は走行車線が直線路であるか否かを判定する（ステップ S T 3）。直線路であるか否かの判定は、現地点における曲率半径 R_p と、先地点における曲率半径 R_f との両方に基づいて行われる。例えば、現地点及び先地点の両方の曲率半径 R_p 、 R_f が共に 2 0 0 0 m 以上である場合に、車線が直線路と判定され、それ以外の場合にはカーブ路と判定される。

【 0 0 5 8 】

走行車線が直線路である場合（S T 3 : Y e s）、車速制御部 3 3 は設定車速 V_s を目標車速 V_t に設定する（ステップ S T 4）。車速制御部 3 3 は、ステップ S T 5 において、A C C がオフになったか否か、すなわち A C C スイッチ 1 2 から追従走行制御の停止指示を受け取ったか否かを判定し、A C C がオフになっていなければ（N o）、ステップ S T 3 以降の処理を繰り返す。A C C がオフになると（S T 3 : Y e s）、車速制御部 3 3 は車速制御を終了する。

10

【 0 0 5 9 】

ステップ S T 3 において走行車線が直線路でないと判定された場合（N o）、車速制御部 3 3 は L K A S がオフであるか否か、すなわち車線走行制御が非実行状態であるか否かを判定する（ステップ S T 6）。L K A S がオフである場合（S T 6 : Y e s）、車速制御部 3 3 は、カーブ路第 1 車速制御を実行し（ステップ S T 7）、L K A S がオンである場合（S T 6 : N o）、車速制御部 3 3 は、カーブ路第 2 車速制御を実行する（ステップ S T 8）。カーブ路第 1 車速制御及びカーブ路第 2 車速制御については図 3 及び図 4 を参照して詳説する。

20

【 0 0 6 0 】

カーブ路第 1 車速制御においては、車速制御部 3 3 は図 3 に示す処理を実行する。まず、車速制御部 3 3 は、第 1 テーブルから車速上限値 V_m を取得する（ステップ S T 1 1）。なお、図 4 に示すカーブ路第 2 車速制御においても、最初に車速制御部 3 3 は車速上限値 V_m を第 2 テーブルから取得する（ステップ S T 3 1）。第 1 テーブル及び第 2 テーブルに設定された車速上限値 V_m について説明する。

【 0 0 6 1 】

図 5 は、第 1 テーブルに設定されている L K A S オフ時横加速度制限値 G_{m1} と、第 2 テーブルに設定されている L K A S オン時横加速度制限値 G_{m2} とが示されている。横加速度制限値 G_m (G_{m1} 、 G_{m2}) は共に、走行車線の曲率半径 R が小さいほど（車線の曲率が大きいほど）大きな値に設定されている。

30

【 0 0 6 2 】

これは、曲率半径 R が小さなきついカーブでは、横加速度 G がある程度大きくなっても運転者や乗員が横加速度 G を許容できるためである。すなわち、横加速度 G を小さくするために車速 V を低下させると、乗員が煩わしく感じて車速制御の利便性が低下する。そこで、曲率半径 R が小さなきついカーブでは曲率半径 R が大きな緩いカーブに比べて大きな横加速度 G が許容されることで、車速制御の利便性が高められる。

【 0 0 6 3 】

また、L K A S オン時用に横加速度 G の上限値 (G_{u1}) が設定されている。L K A S オン時横加速度上限値 G_{u1} は、曲率半径 R の大きさに関わらず一定の大きさとされている。曲率半径 R が所定値 R_{th} 未満の場合には、L K A S オン時横加速度制限値 G_{m2} は、L K A S オン時横加速度上限値 G_{u1} の値に設定されており、L K A S オフ時横加速度制限値 G_{m1} よりも低くなっている。

40

【 0 0 6 4 】

L K A S オン時横加速度上限値 G_{u1} は、例えば 3 m/s^2 に設定されるとよい。これにより、L K A S オン時横加速度制限値 G_{m2} は、いずれの曲率半径 R のカーブ路であっても 3 m/s^2 以下の値に設定される。曲率半径 R が所定値 R_{th} 以上の場合には、L K A S オン時横加速度制限値 G_{m2} は、L K A S オフ時横加速度制限値 G_{m1} と同じ値に設定されている。

50

【 0 0 6 5 】

このように設定された横加速度制限値 G_m (G_{m1} 、 G_{m2}) に基づいて、車速上限値 V_m が第 1 テーブル及び第 2 テーブルに設定されている。第 1 テーブル及び第 2 テーブルはマップの形式で曲率半径 R の大きさに応じて連続的に設定されている。

【 0 0 6 6 】

このように第 1 テーブル及び第 2 テーブルには、走行車線の曲率半径 R に応じて、互いに異なる横加速度制限値 G_m (G_{m1} 、 G_{m2}) が設定され、横加速度制限値 G_m (G_{m1} 、 G_{m2}) に応じて車速上限値 V_m が設定されている。つまり、車速上限値 V_m は、第 1 テーブル及び第 2 テーブルに互いに異なる値として設定されており、図 2 のステップ $ST6$ における判定に応じて第 1 テーブル及び第 2 テーブルの一方が参照されることで、車線走行制御が実行されているか否かに応じて異なる値に設定される。具体的には、車速上限値 V_m は、車線走行制御 ($LKAS$) が実行されているときに参照される第 2 テーブルにおいて、車線走行制御が実行されていないときに参照される第 1 テーブルに比べて低く設定されている。

10

【 0 0 6 7 】

車速上限値 V_m は、例えば車両がカーブ路に進入するときに車両を減速させるために目標車速 V_t として使用される値である。したがって、車速上限値 V_m を設定する際には、カーブ路に進入するまでに減速できるように、現地点から先地点までの曲率半径 R のうち最小のもの、すなわち先地点の曲率半径 R_f が用いられる。また、カーブ路から直線路に進む場合には、先地点の曲率半径 R_f を用いて車速上限値 V_m が設定されると、現地点でオーバースピードになる虞がある。そこで、曲率減少区間の走行時にも、現地点から先地点までの曲率半径 R のうち最小のもの（この場合には現地点の曲率半径 R_p ）が用いられる。

20

【 0 0 6 8 】

図 3 に戻って説明を続ける。ステップ $ST11$ にて第 1 テーブルから車速上限値 V_m を取得した後、車速制御部 33 は、設定車速 V_s が車速上限値 V_m 以下であるか否かを判定する（ステップ $ST12$ ）。設定車速 V_s が車速上限値 V_m 以下である場合（ $ST12$: Yes ）、車速制御部 33 は設定車速 V_s を目標車速 V_t に設定して車速制御を行う（ステップ $ST13$ ）。設定車速 V_s が車速上限値 V_m よりも大きい場合（ $ST12$: No ）、車速制御部 33 は車速上限値 V_m を目標車速 V_t に設定して車速制御を行う（ステップ $ST14$ ）。

30

【 0 0 6 9 】

続いて、車速制御部 33 は、ステップ $ST15$ において、 $LKAS$ がオフであるか否か、すなわち $LKAS$ スイッチ 13 から車線維持支援制御の実行指示が入力しない状態が継続しているか否かを判定する。 $LKAS$ がオフのままであれば（ $ST15$: Yes ）、車速制御部 33 は走行車線が直線路であるか否かを判定する（ステップ $ST16$ ）。走行車線が直線路になっている場合（ $ST16$: Yes ）、車速制御部 33 はカーブ路第 1 車線設定処理を終了して図 2 のステップ $ST4$ に処理を進める。

【 0 0 7 0 】

$LKAS$ スイッチ 13 から車線維持支援制御の実行指示を受け取り、ステップ $ST15$ において $LKAS$ がオンになると（ No ）、車速制御部 33 は先地点の曲率半径 R_f が所定値 R_{th} 未満であるか否かを判定する（ステップ $ST17$ ）。この判定は、走行車線が、図 5 の $LKAS$ オン時横加速度制限値 G_{m2} が $LKAS$ オフ時横加速度制限値 G_{m1} よりも小さな値に制限される曲率よりもきついカーブ路であるか否かを判定するものである。

40

【 0 0 7 1 】

先地点の曲率半径 R_f が所定値 R_{th} 以上である場合（ $ST17$: No ）、車速制御部 33 は図 2 のカーブ路第 2 車速制御（ステップ $ST8$ ）に処理を進める。先地点の曲率半径 R_f が所定値 R_{th} 未満である場合（ $ST17$: Yes ）、車速制御部 33 は走行車線がカーブ路のうち曲率減少区間であるか否かを判定する（ステップ $ST18$ ）。曲率減少区間であるか否かの判定は、現地点における曲率半径 R_p と、先地点における曲率半径 R

50

f とに基づいて行われる。具体的には、先地点における曲率半径 R_f が現地点における曲率半径 R_p よりも大きい場合に走行車線が曲率減少区間であると判定される。この逆に、先地点における曲率半径 R_f が現地点における曲率半径 R_p よりも小さい場合に走行車線が曲率増加区間であると判定される。また、両方の曲率半径 R_f 、 R_p が同じ場合には走行車線が曲率一定区間であると判定される。

【0072】

車両が車線の曲率増加区間を走行しており、ステップST18の判定がNoの場合、車速制御部33は図2のカーブ路第2車速制御(ステップST8)に処理を進める。車両が車線の曲率減少区間を走行しており、ステップST18の判定がYesの場合、車速制御部33は目標車速 V_t をそのままの値に維持する(ステップST19)。車速制御部33は、第2テーブルから車速上限値 V_m を取得し(ステップST20)、この車速上限値 V_m が実車速 V_a に一致するか否かを判定する(ステップST21)。車速制御部33はステップST21この判定がYesになるまでステップST19以下の処理を継続する。走行車線の曲率の減少によって第2テーブルから取得される車速上限値 V_m が大きくなり、実車速 V_a に一致すると(ST21: Yes)、車速制御部33は図2のカーブ路第2車速制御(ステップST8)に処理を進める。

10

【0073】

このように車速制御部33は、LKASがオンになったときに(ST15: No)先地点における曲率半径 R_f が現地点における曲率半径 R_p よりも大きい場合には(ST18: Yes)、第2テーブルから取得される目標車速 V_t (第1テーブルから取得される目標車速 V_t よりも小さな値)をすぐに使用するのではなく、この値が大きくなってステップST21がYesになるまで、目標車速 V_t の低減を制限する。

20

【0074】

次に、カーブ路第2車速制御について、図4を参照して説明する。上記のように、最初に車速制御部33は車速上限値 V_m を第2テーブルから取得する(ステップST31)。その後、車速制御部33は設定車速 V_s が車速上限値 V_m 以下であるか否かを判定する(ステップST32)。設定車速 V_s が車速上限値 V_m 以下である場合(ST32: Yes)、車速制御部33は設定車速 V_s を目標車速 V_t に設定して車速制御を行う(ステップST33)。設定車速 V_s が車速上限値 V_m よりも大きい場合(ST32: No)、車速制御部33は車速上限値 V_m を目標車速 V_t に設定して車速制御を行う(ステップST34)。

30

【0075】

続いて、車速制御部33は、ステップST35において、LKASがオンであるか否か、すなわちLKASスイッチ13から車線維持支援制御の停止指示が入力しない状態が継続しているか否かを判定する。LKASがオンのままであれば(ST35: Yes)、車速制御部33は走行車線が直線路であるか否かを判定する(ステップST36)。走行車線が直線路になっている場合(ST36: Yes)、車速制御部33はカーブ路第2車線設定処理を終了して図2のステップST4に処理を進める。

【0076】

LKASスイッチ13から車線維持支援制御の停止指示を受け取り、ステップST35においてLKASがオフになると(No)、車速制御部33は先地点の曲率半径 R_f が所定値 R_{th} 未満であるか否かを判定する(ステップST37)。この判定は、走行車線が、図5のLKASオン時横加速度制限値 G_{m2} がLKASオフ時横加速度制限値 G_{m1} よりも小さな値に制限される曲率よりもきついカーブ路であるか否かを判定するものである。

40

【0077】

先地点の曲率半径 R_f が所定値 R_{th} 以上である場合(ST37: No)、車速制御部33は図2のカーブ路第1車速制御(ステップST7)に処理を進める。先地点の曲率半径 R_f が所定値 R_{th} 未満である場合(ST37: Yes)、車速制御部33は走行車線がカーブ路のうち曲率増加区間であるか否かを判定する(ステップST38)。曲率増加区間であるか否かの判定は、上記の通り、現地点における曲率半径 R_p と、先地点にお

50

る曲率半径 R_f とに基づいて行われる。

【 0 0 7 8 】

車両が車線の曲率減少区間を走行しており、ステップ $ST38$ の判定が No の場合、車速制御部 33 は図 2 のカーブ路第 1 車速制御 (ステップ $ST7$) に処理を進める。車両が車線の曲率増加区間を走行しており、ステップ $ST38$ の判定が Yes の場合、車速制御部 33 は目標車速 V_t をそのままの値に維持する (ステップ $ST39$)。車速制御部 33 は、第 1 テーブルから車速上限値 V_m を取得し (ステップ $ST40$)、この車速上限値 V_m が実車速 V_a に一致するか否かを判定する (ステップ $ST41$)。車速制御部 33 はステップ $ST41$ の判定が Yes になるまでステップ $ST39$ 以下の処理を継続する。走行車線の曲率の増大によって第 2 テーブルから取得される車速上限値 V_m が小さくなり、実車速 V_a に一致すると ($ST41: Yes$)、車速制御部 33 は図 2 のカーブ路第 1 車速制御 (ステップ $ST7$) に処理を進める。

10

【 0 0 7 9 】

このように車速制御部 33 は、LKAS がオフになったときに ($ST35: No$) 先地点における曲率半径 R_f が現地点における曲率半径 R_p よりも小さい場合には ($ST38: Yes$)、第 1 テーブルから取得される目標車速 V_t (第 2 テーブルから取得される目標車速 V_t よりも大きな値) をすぐに使用するのではなく、この値が小さくなってステップ $ST41$ が Yes になるまで、目標車速 V_t の増大を制限する。

【 0 0 8 0 】

すなわち、車速制御部 33 は、図 3 のステップ $ST18$ ~ ステップ $ST21$ の処理及び、図 4 のステップ $ST38$ ~ ステップ $ST41$ の処理を実行することにより、先地点における曲率半径 R_f に基づいて、車速上限値 V_m の変動を制限している。これにより、車速上限値 V_m が頻繁に変動することによって乗員が感じる煩わしさが抑制され、商品性が向上する。具体例については後に説明する。

20

【 0 0 8 1 】

車速制御部 33 は以上のような処理によって車速制御を行う。

【 0 0 8 2 】

次に、このように車速制御を車速制御部 33 が行うことによる車両の挙動について、図 6 ~ 図 12 を参照して説明する。図 6 ~ 図 12 は、車両のそれぞれ異なる走行状況を示している。

30

【 0 0 8 3 】

図 6 に示すように、この状況は、LKAS がオンの状態で車両がカーブ路に進入した状況である。この状況では、車両の進行に伴って 10 秒先の先地点までの最大曲率が増大 (曲率半径 R が減少) している。したがって、第 2 テーブルから取得される、LKAS オン時横加速度制限値 G_{m2} によって制限される目標横加速度 G_t が車両の進行に伴って増大し、車速上限値 V_m によって制限される目標車速 V_t が減少してゆく。実横加速度 G_a は目標横加速度 G_t に追従するように増大し、実車速 V_a は目標車速 V_t に追従するように減少する。先地点までの最大曲率が一定になる曲率一定区間の手前の地点 $P1$ で目標横加速度 G_t 及び目標車速 V_t の変化は終了し、その後、目標横加速度 G_t 及び目標車速 V_t は一定値になる。

40

【 0 0 8 4 】

図 7 に示すように、この状況は、LKAS がオフの状態では車両がカーブ路に進入した状況である。この状況では、車両の進行に伴って先地点までの最大曲率が増大 (曲率半径 R が減少) している。したがって、第 1 テーブルから取得される、LKAS オフ時横加速度制限値 G_{m1} によって制限される目標横加速度 G_t は、図 6 の場合よりも大きく増大し、車速上限値 V_m によって制限される目標車速 V_t は、図 6 の場合よりも小さな減速度で減少してゆく。実横加速度 G_a が目標横加速度 G_t に追従するように増大し、実車速 V_a が目標車速 V_t に追従するように減少する点、地点 $P1$ で目標横加速度 G_t 及び目標車速 V_t の変化が終了する点は図 6 の場合と同様である。

【 0 0 8 5 】

50

図 8 に示すように、この状況は、LKAS がオフの状態 で車両がカーブ路に進入し、曲率増加区間で LKAS がオンになった状況である。この状況では、車両の進行に伴って先地点までの最大曲率が增大（曲率半径 R が減少）している。LKAS がオンになった地点 P_2 で、目標横加速度 G_t は、LKAS オフ時横加速度制限値 G_{m1} による制限から LKAS オン時横加速度制限値 G_{m2} による制限に切り替わることで小さくなり、目標車速 V_t も小さくなる。これにより、その後の加減速度が小さく（減速度が大きく）なり、実横加速度 G_a 及び実車速 V_a が目標値に近づくように変化する。先地点までの最大曲率が一定になる地点 P_1 で目標横加速度 G_t 及び目標車速 V_t の変化が終了し、その後、目標横加速度 G_t 及び目標車速 V_t は一定値になる。実車速 V_a はこの地点 P_1 で目標車速 V_t に一致し、その後は変化しないが、その後も車線の曲率が增大することから実横加速度 G_a は増大し、曲率一定区間の開始点である地点 P_3 で目標横加速度 G_t に一致する。

10

【0086】

図 9 に示すように、この状況は、車両がカーブ路の曲率一定区間を走行中に、オフであった LKAS がオンになった状況である。この状況では、LKAS がオンになった地点 P_4 で、目標横加速度 G_t は、LKAS オフ時横加速度制限値 G_{m1} による制限から LKAS オン時横加速度制限値 G_{m2} による制限に切り替わることで小さくなり、目標車速 V_t も小さくなる。これにより、加減速度が小さく（減速度が大きく）なり、実横加速度 G_a 及び実車速 V_a が目標値に近づくように変化する。実車速 V_a が目標車速 V_t に一致する地点 P_5 まで、追従走行制御による減速が続き、その後は加減速がなく車速 V が一定になる。

20

【0087】

図 10 に示すように、この状況は、車両がカーブ路の曲率一定区間を走行中に、オンであった LKAS がオフになった状況である。この状況では、LKAS がオフになった地点 P_6 で、目標横加速度 G_t は、LKAS オン時横加速度制限値 G_{m2} による制限から LKAS オフ時横加速度制限値 G_{m1} による制限に切り替わることで大きくなり、目標車速 V_t も大きくなる。これにより、加減速度が大きく（加速度が大きく）なり、実横加速度 G_a 及び実車速 V_a が目標値に近づくように変化する。実車速 V_a が目標車速 V_t に一致する地点 P_7 まで、追従走行制御による加速が続き、その後は加減速がなく車速 V が一定になる。

【0088】

図 11 に示すように、この状況は、LKAS がオンの状態で車両がカーブ路に進入し、減速中に LKAS がオフになる状況である。この状況では、車両がカーブ路に進入する前から、目標横加速度 G_t が第 2 テーブルから取得される LKAS オン時横加速度制限値 G_{m2} により制限され、目標車速 V_t が第 2 テーブルから取得される車速上限値 V_m によって制限されることで低い値に設定される。その後、LKAS がオンになった地点 P_8 で、目標横加速度 G_t は、LKAS オン時横加速度制限値 G_{m2} による制限から LKAS オフ時横加速度制限値 G_{m1} による制限に切り替わることで大きな値になる。そのため、図 4 のステップ $ST39$ ~ ステップ $ST41$ の処理がない場合には、第 1 テーブルから取得される車速上限値 V_m が大きくなることから目標車速 V_t が大きな値に設定される。

30

【0089】

しかしながら、地点 P_9 よりも先では車線の曲率が増加しており、これに伴って第 1 テーブルから取得される車速上限値 V_m は小さくなってゆく。このように曲率半径 R が小さくなってゆくカーブ路の曲率増加区間では、車速制御部 33 が車両を減速させており、減速中に実行中の LKAS が停止されると、車速制御部 33 が目標車速 V_t を高く設定して車両を加速させた後に車両を減速させることになる。このように車両挙動が頻りに切り替わるような車速制御が行われると、車両の商品性が低下する。

40

【0090】

本実施形態では、ステップ $ST39$ ~ ステップ $ST41$ の処理が行われることにより、車両の進行に伴って第 1 テーブルから取得される車速上限値 V_m が実車速 V_a に一致する地点 P_9 まで、目標車速 V_t が第 2 テーブルから取得される車速上限値 V_m の値に維持さ

50

れる。すなわち、LKASの停止に伴う車速上限値 V_m の増大(図11に網掛けで示す部分)が制限される。したがって、このような状況には車速制御部33が車速上限値 V_m の増大を制限することで、車両が加速した後に減速する挙動を行うことがなくなり、車両の商品性を向上する。

【0091】

図12に示すように、この状況は、LKASがオフの状態では車両がカーブ路から直線路に向けて進行しており、加速中にLKASがオンになる状況である。この状況では、曲率減少区間が始まる地点P10から、第1テーブルから取得されるLKASオフ時横加速度制限値 G_{m1} により制限される目標横加速度 G_t が低下し始め、第1テーブルから取得される車速上限値 V_m によって制限される目標車速 V_t が増加し始める。その後、LKASがオンになった地点P11で、目標横加速度 G_t は、LKASオフ時横加速度制限値 G_{m1} による制限からLKASオン時横加速度制限値 G_{m2} による制限に切り替わることで小さな値になる。そのため、図3のステップST19~ステップST21の処理がない場合には、第2テーブルから取得される車速上限値 V_m が小さくなることから目標車速 V_t が小さな値に設定される。

10

【0092】

しかしながら、地点P11よりも先では車線の曲率が減少しており、これに伴って第2テーブルから取得される車速上限値 V_m は大きくなってゆく。このように曲率半径 R が大きくなってゆくカーブ路の曲率減少区間では、車速制御部33が車両を加速させており、加速中に停止中のLKASが開始されると、車速制御部33が目標車速 V_t を低く設定して車両を減速させた後に車両を加速させることになる。このように車両挙動が頻繁に切り替わるような車速制御が行われると、車両の商品性が低下する。

20

【0093】

本実施形態では、ステップST19~ステップST21の処理が行われることにより、車両の進行に伴って第2テーブルから取得される車速上限値 V_m が実車速 V_a に一致する地点P12まで、目標車速 V_t が第1テーブルから取得される車速上限値 V_m の値に維持される。すなわち、LKASの開始に伴う車速上限値 V_m の低減(図12に網掛けで示す部分)が制限される。したがって、このような状況には車速制御部33が車速上限値 V_m の低減を制限することで、車両が減速した後に加速する挙動を行うことがなくなり、車両の商品性を向上する。

30

【0094】

なお、地点P11から地点P12にかけて、実横加速度 G_a が目標横加速度 G_t よりも大きくなっている。この区間では、制御装置15による車両の操舵制御では操舵力が足りなくなるため、ユーザによる操舵操作の介入が必要になる。

【0095】

次に、以上に説明したような車速制御が行われることによる効果を説明する。上記のように、車速上限値 V_m はLKASが実行されているか否かに応じて異なる値に設定されている。そのため、LKASの実行の有無に応じて旋回時の車速上限値 V_m が異なる値に設定されることで、旋回走行に対して覚える運転者の感覚に沿った適切な車速制御を車速制御部33が行うことができる。

40

【0096】

車速 V のみが制御されている場合には、運転者が走行路の形状を意識して操舵操作を行っているため、車速 V が比較的高く維持されても運転者が不安を覚える虞は低い。一方、車速 V 及び操舵の両方が制御されている場合には、運転者の操舵に対する意識が相対的に低いため、大きな横加速度 G を伴う旋回走行に不安を覚える虞がある。本実施形態では、上記のように、車速制御部33がLKAS実行時にLKAS非実行時に比べて車速上限値 V_m を低く設定する。これにより、操舵制御部32によるLKASの実行時には、運転者による操舵操作時に比べて低い車速上限値 V_m で目標車速 V_t が制限されるため、車線への追従性が向上する。また、運転者がLKASによる旋回走行に不安を覚えることが抑制される。運転者による操舵操作時には、操舵制御部32によるLKASの実行時に比べて

50

車速 V が高くなるため、例えば前方車両との差が広がることが抑制され、車速制御部 33 による車速制御の前方車両に対する追従性や快適性が向上する。

【0097】

車速 V が低い場合は、車速 V が高い場合に比べて横加速度 G が大きくても乗員が不安を覚えにくく、より大きな横加速度 G が許容されることが多い。本実施形態では、図 5 に示すように、車速制御部 33 は、車速上限値 V_m を所定の横加速度制限値 G_m (G_{m1} 、 G_{m2}) に基づいて決定し、横加速度制限値 G_m (G_{m1} 、 G_{m2}) が、車線の曲率半径 R が小さいほど大きな値に設定されている。これにより、車線取得装置によって取得された車線の曲率が大きいほど大きな横加速度制限値 G_m (G_{m1} 、 G_{m2}) に基づいて車速上限値 V_m が設定される。そのため、操舵制御部 32 による LKAS の実行時に過度に車速 V を低下させることなく車両が旋回走行する。よって、乗員に許容される範囲で快適かつ利便性の高い車速制御が行われる。

10

【0098】

図 5 に示すように、車速制御部 33 は LKAS 実行時に LKAS 非実行時に比べて横加速度制限値 G_m を低く設定する。そのため、車線への追従性が向上する。また、乗員は LKAS による旋回走行時に安心感をもって乗車できる。運転者による操舵操作時には、操舵制御部 32 による LKAS の実行時に比べて横加速度 G が高くなるため、例えば前方車両との差が広がることが抑制され、車速制御部 33 による車速制御の前方車両に対する追従性や快適性が高まる。

【0099】

20

車線の曲率半径 R が所定値 R_{th} 未満の場合、すなわち車線の曲率が所定値よりも大きい場合には、乗員が不安を覚えるほどに横加速度 G が大きくなりやすい。本実施形態では、図 5 に示すように、車線の曲率半径 R が所定値 R_{th} 未満の場合に、車速制御部 33 が LKAS オン時横加速度制限値 G_{m2} を LKAS オフ時横加速度制限値 G_{m1} よりも低く設定する。そのため、車線の曲率が所定値以上の場合に、乗員が不安を覚えることが抑制される。

【0100】

上記のように、車速制御部 33 は LKAS オン時横加速度制限値 G_{m2} を、 3 m/s^2 以下の値に設定する。そのため、操舵操作に対する乗員の意識が相対的に低い LKAS 実行時の横加速度 G が 3 m/s^2 以下に維持され、横加速度 G に対して乗員の不安が確実に抑制される。

30

【0101】

曲率半径 R が所定値 R_{th} 以上の場合には、乗員が不安を覚えるほどに横加速度 G が大きくなることは少ない。本実施形態では、図 5 に示すように、車線の曲率半径 R が所定値 R_{th} 以上の場合に、車速制御部 33 が LKAS オン時横加速度制限値 G_{m2} を LKAS オフ時横加速度制限値 G_{m1} と同じ値に設定する。そのため、曲率が所定値以下の場合に、車速 V が過度に低くなって車速制御の利便性や快適性が損なわれることが抑制される。

【0102】

以上で具体的実施形態の説明を終えるが、本発明は上記実施形態に限定されることなく幅広く変形実施することができる。

40

【0103】

例えば、LKAS 実行時に、車速制御部 33 が LKAS 非実行時に比べて車速上限値 V_m を高く設定してもよい。これにより、LKAS の実行時における前方車両への追従性を向上させることができる。また、運転者による操舵操作時には操舵制御部 32 による LKAS の実行時に比べて低い車速上限値 V_m で目標車速 V_t が制限されるため、運転者の操舵操作負担が軽くなる。

【0104】

この他、各部材や部位の具体的構成や配置、数量、各処理の具体的内容や順序など、本発明の趣旨を逸脱しない範囲であれば適宜変更可能である。一方、上記実施形態に示した各構成要素は必ずしも全てが必須ではなく、適宜選択することができる。

50

【符号の説明】

【 0 1 0 5 】

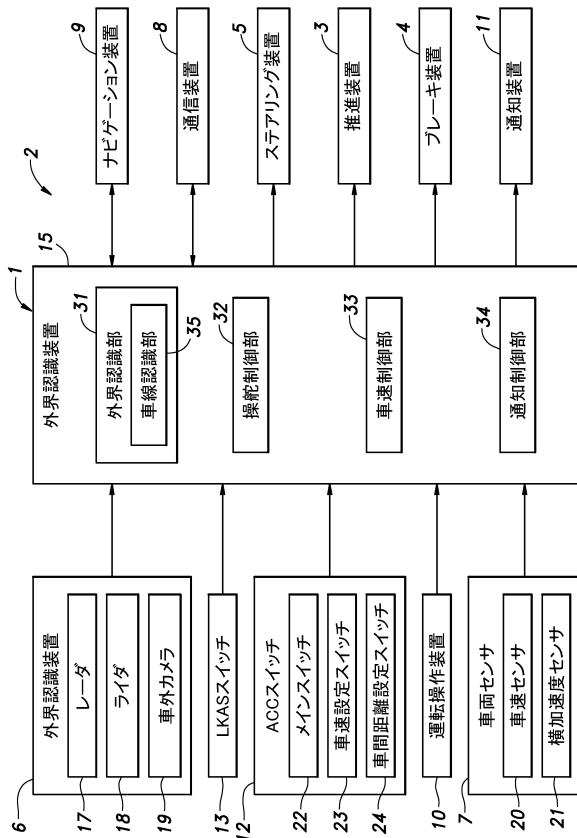
1	走行制御装置	
6	外界認識装置	
1 2	A C C スイッチ	
1 3	L K A S スイッチ	
1 5	制御装置	
1 9	車外カメラ (車線取得装置)	
2 0	車速センサ	
2 1	横加速度センサ	10
2 2	メインスイッチ	
2 3	車速設定スイッチ	
2 4	車間距離設定スイッチ	
3 1	外界認識部	
3 2	操舵制御部	
3 3	車速制御部	
3 5	車線認識部 (車線取得装置)	
G	横加速度	
G m	横加速度制限値	
G m 1	L K A S オフ時横加速度制限値	20
G m 2	L K A S オン時横加速度制限値	
G t	目標横加速度	
G u l	L K A S オン時横加速度上限値	
P f	先地点	
P p	現地点	
R	曲率半径	
R f	先地点における曲率半径	
R p	現地点における曲率半径	
R t h	所定値	
V	車速	30
V a	実車速	
V m	車速上限値	
V s	設定車速	
V t	目標車速	

40

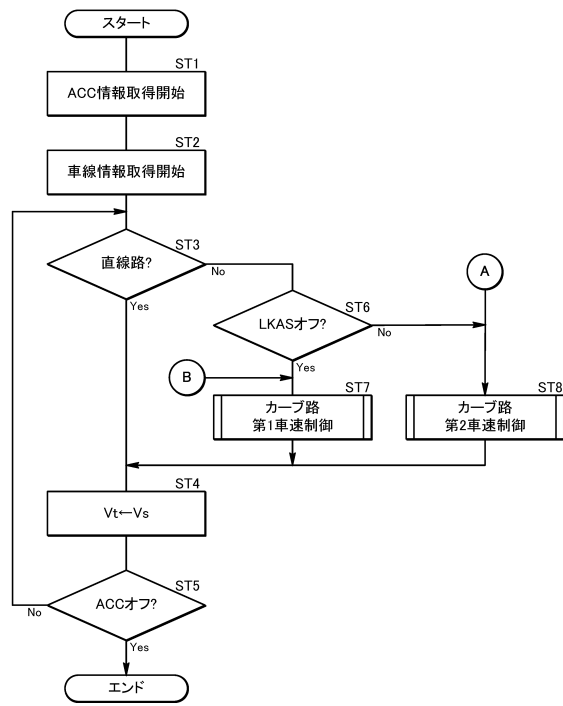
50

【図面】

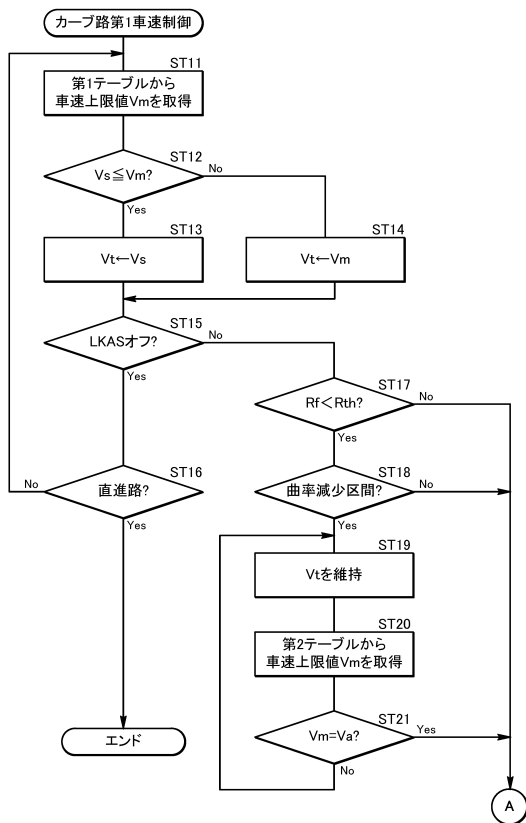
【図 1】



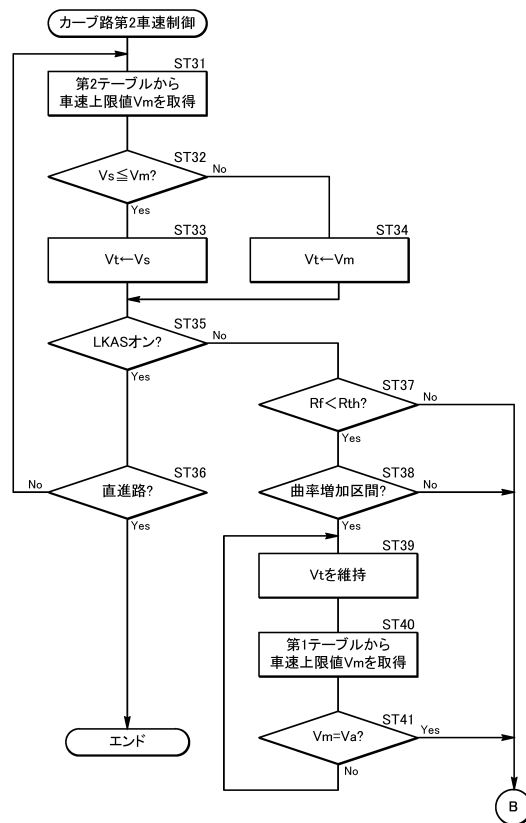
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

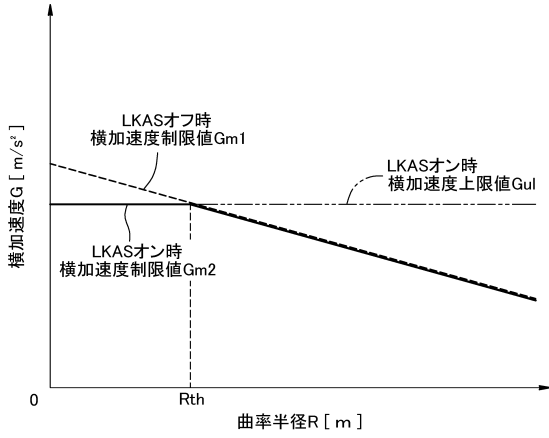
20

30

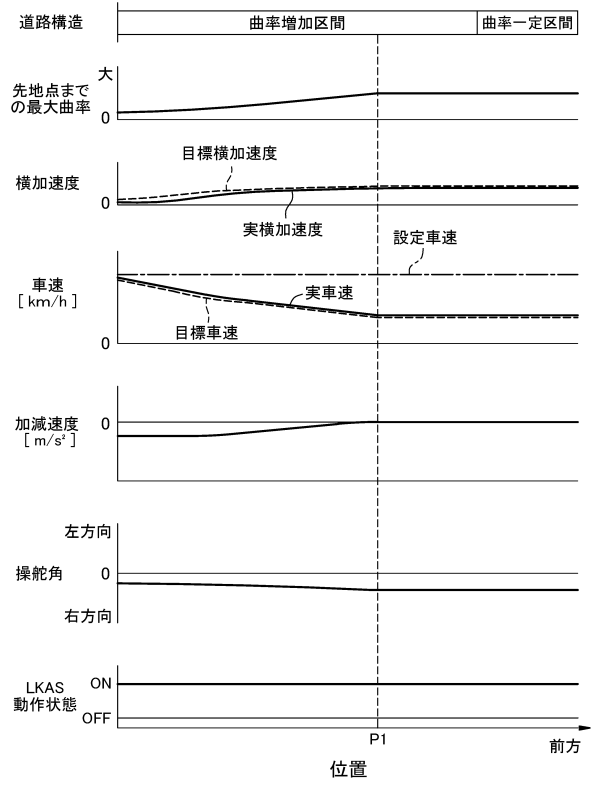
40

50

【 図 5 】



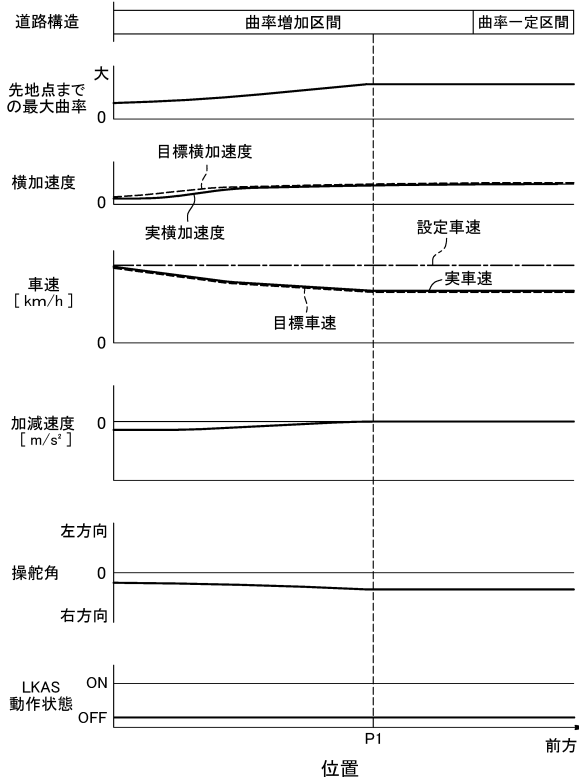
【 図 6 】



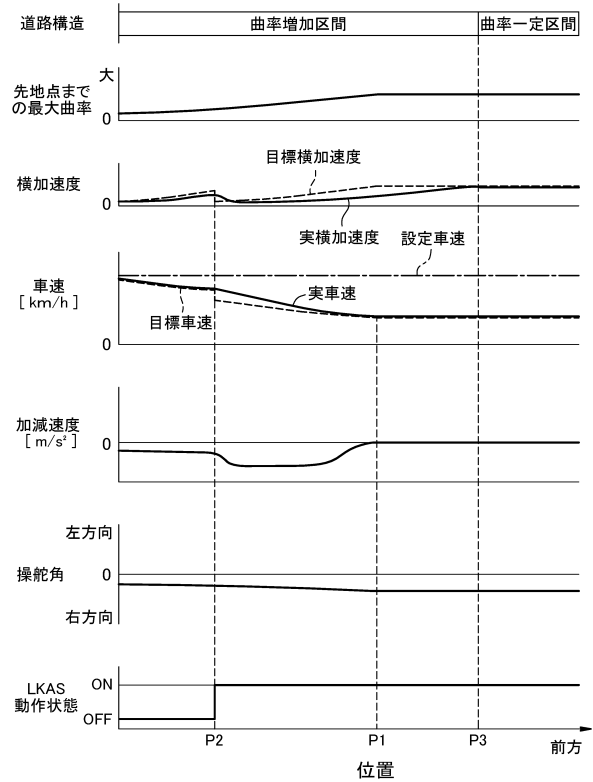
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

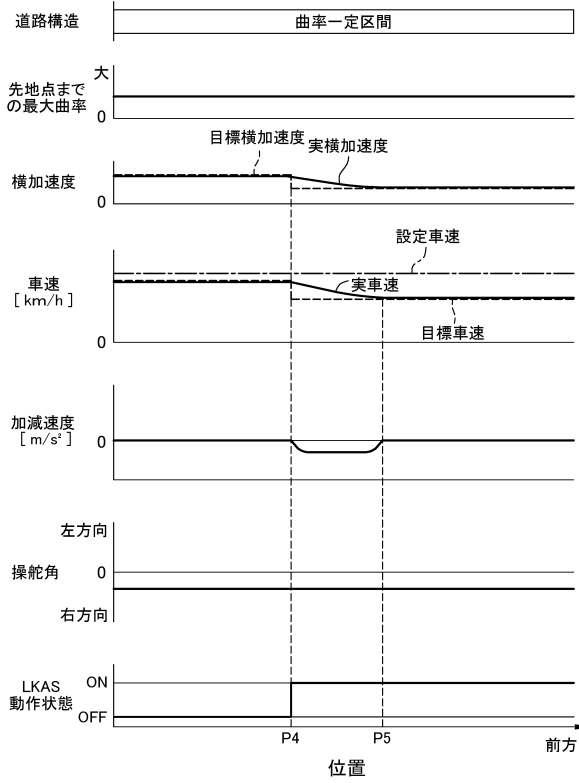


30

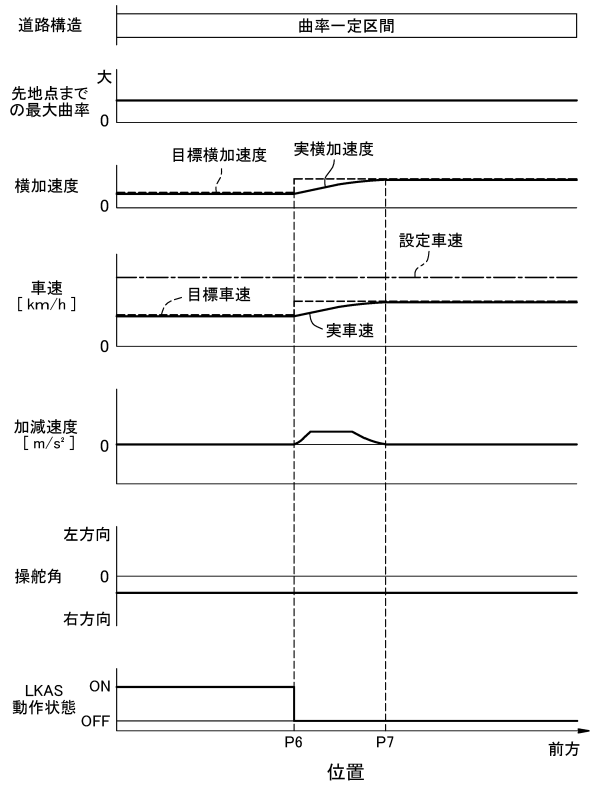
40

50

【 図 9 】



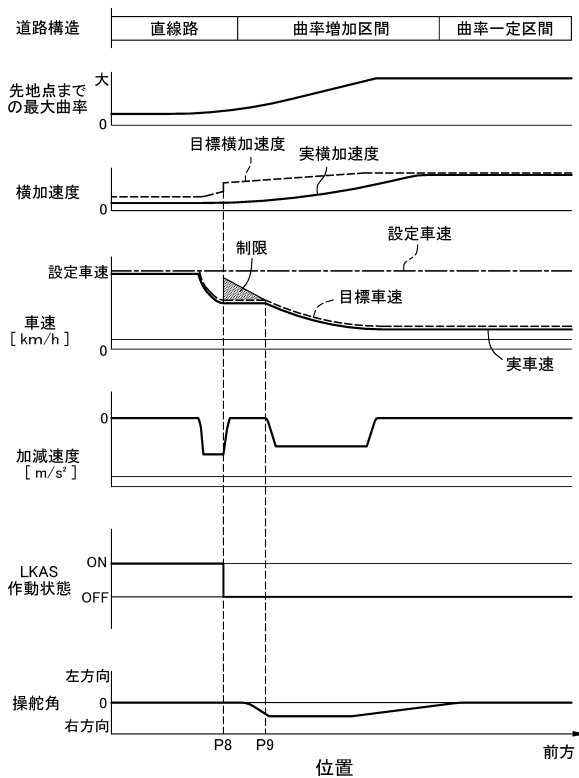
【 図 1 0 】



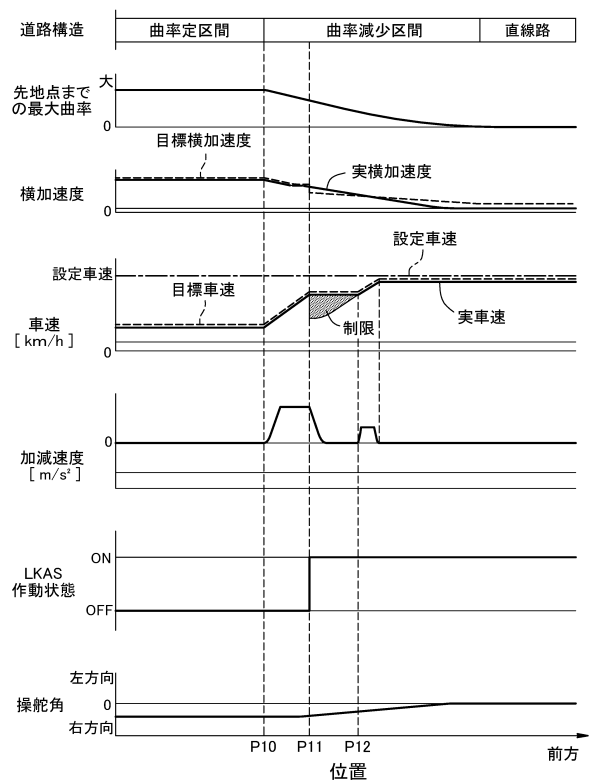
10

20

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-166722(JP,A)
特開2003-048450(JP,A)
特開2019-043191(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B60W 30/00 ~ 60/00