

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7400903号

(P7400903)

(45)発行日 令和5年12月19日(2023.12.19)

(24)登録日 令和5年12月11日(2023.12.11)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 W 50/12 (2012.01)

B 6 0 W 50/12

B 6 0 W 50/038 (2012.01)

B 6 0 W 50/038

B 6 0 W 30/14 (2006.01)

B 6 0 W 30/14

B 6 0 W 30/10 (2006.01)

B 6 0 W 30/10

B 6 0 W 40/02 (2006.01)

B 6 0 W 40/02

請求項の数 4 (全19頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2022-138281(P2022-138281)

(22)出願日 令和4年8月31日(2022.8.31)

(62)分割の表示 特願2019-30600(P2019-30600)の
分割

原出願日 平成31年2月22日(2019.2.22)

(65)公開番号 特開2022-171709(P2022-171709
A)

(43)公開日 令和4年11月11日(2022.11.11)

審査請求日 令和4年9月1日(2022.9.1)

(73)特許権者 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市南区高塚町 3 0 0 番地

(74)代理人 100099623

弁理士 奥山 尚一

(74)代理人 100125380

弁理士 中村 綾子

(74)代理人 100142996

弁理士 森本 聡二

(74)代理人 100166268

弁理士 田中 祐

(74)代理人 100217076

弁理士 宅間 邦俊

(74)代理人 100169018

弁理士 網屋 美湖

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】

自車線と隣接車線および前記各車線上の他車を認識する周囲認識機能と自車運動状態を取得する機能を含む環境状態推定部と、

前記環境状態推定部に取得される情報に基づいて目標経路を生成する経路生成部と、

前記目標経路に自車を追従させるべく速度制御および操舵制御を行う車両制御部と、を備えた車両の走行制御装置であって、

自車線に先行他車がない場合は目標車速に従って定速走行を行い、先行他車がいる場合は所定車間距離を維持して追従走行を行う A C C 機能と、

前記目標経路への追従制御により自車線内の走行を維持する L K A 機能と、

隣接車線の所定範囲に他車がない場合に隣接車線への自動車線変更を行う機能と、

運転者の操作介入によって前記自動車線変更機能を停止させるオーバーライド機能と、

前記自動車線変更機能の作動中にシステム運行設計領域を逸脱した場合に、該機能の停止と操作引継を運転者に通知し、該機能の縮退制御を行う機能と、

を有するものにおいて、

前記システム運行設計領域逸脱時に、前記オーバーライド機能にかかる前記操作介入となる操舵操作に対し、車速に応じて設定される操舵トルクまたは操舵角の上限値を、システム運行設計領域内にある正常時よりも低い値に変更するように構成されていることを特徴とする車両の走行制御装置。

【請求項 2】

10

20

前記システム運行設計領域逸脱時における前記上限値の前記低い値は、前記自動車線変更機能の停止と操作引継の通知から前記縮退制御の終了まで維持されるように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の車両の走行制御装置。

【請求項 3】

前記システム運行設計領域逸脱時に、前記自動車線変更機能を停止させる前記操作介入の判定基準となるオーバーライド閾値を、システム運行設計領域内にある正常時のよりも大きい値に変更する機能をさらに有することを特徴とする請求項 2 に記載の車両の走行制御装置。

【請求項 4】

前記システム運行設計領域逸脱は、前記環境状態推定部に取得される車両状態、他車の割込みや急制動を含む交通環境、路面変化を含む環境条件、車線区分線の消失、車線数の減少、または、地図情報と測位手段により前記環境状態推定部に取得される車線合流区間、車線分流区間を含む道路条件が、システム運行設計領域から逸脱したことをもって判断され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走行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の走行制御装置に関し、さらに詳しくは、部分的自動車線変更システムにおけるオーバーライド機能に関する。

【背景技術】

【0002】

運転者の負担軽減、安全運転支援を目的とした種々の技術、例えば、車間距離制御システム (Adaptive Cruise Control System : ACCS)、車線維持支援システム (Lane Keeping Assistance System : LKAS) などが実用化されている。さらに、これらをベースにした「車線内部分的自動走行システム (Partially Automated in-lane Driving System : PADS)」や「部分的自動車線変更システム (Partially Automated Lane Change System : PALS)」の実用化や国際規格化が進められている。

【0003】

このような走行制御システムは、あくまでも運転支援を目的としたものであり、完全な自動運転とは異なる。運転者はハンドルに手を添えて何時でも手動運転できるように、運転状況を把握することが求められ、状況に応じて運転者の対応が必要であり、システム作動中であっても、運転者の操作介入によって手動運転に切替わるオーバーライド機能を備えている。特許文献 1 には、運転者により入力される操舵操作量の変化速度に応じて手動運転に移行する縮退制御量の変化速度 (縮退速度) を決定するようにした車両の横方向運動制御装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2012 - 96569 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 では、操舵操作量の変化速度が大きい場合は、運転者が意図した操舵介入と見做して短時間で手動運転に移行し、操舵操作量の変化速度が小さい場合は比較的時間をかけて縮退制御され手動運転に移行する。しかしながら、操舵操作量の変化速度が大きい場合が、必ずしも運転者が意図した操舵介入であるとは限らないし、操舵操作量の変化速度に応じた縮退制御が車両の運動状態に適した制御であるとも限らない。

【0006】

例えば、部分的自動車線変更システム (PALS) には、設計者の意図により、自動車線変更を実行可能な条件、運行設計領域 (Operational Design Domain : ODD) が定

10

20

30

40

50

められており、自動車線変更中に、車両の走行条件がＯＤＤを逸脱した場合、自動車線変更機能停止予告と操作引継要求が運転者に通知され、数秒経過後にＡＣＣおよび自動操舵の縮退制御が開始される。

【０００７】

ところが、ＯＤＤ逸脱により自動車線変更機能停止予告と操作引継要求が運転者に通知された際に、通知に慌てた運転者の過剰な操舵操作によるオーバーライドや、過度のブレーキ操作／アクセル操作によるオーバーライドにより車両の挙動が不安定になることも想定される。

【０００８】

例えば、図５（ｂ）に示すように、車両１が自動車線変更中に横方向から突風を受けてＯＤＤ逸脱と判定された場合、自動車線変更中止と操舵・制駆動の引継要求が運転者に通知されるが、通知に慌てた運転者が過度の左操舵（逆操舵）を行いオーバーライドした場合、図５（ｃ）に符号ＯＬで示すように、操舵により挙動が不安定になり、左車線逸脱するなどの虞がある。また、上記通知に慌てた運転者が過度の右操舵（順操舵）を行いオーバーライドした場合、図５（ｃ）に符号ＯＲで示すように、操舵により挙動が不安定になり、右車線逸脱するなどの虞がある。

10

【０００９】

さらに、図６（ｂ）に示すように、上記通知に慌てた運転者が過度のブレーキ操作を行いオーバーライドした場合、図６（ｃ）に符号ＯＢで示すように、減速により挙動が不安定になり、後続車両４（４'）に接近するなどの虞がある。また、上記通知に慌てた運転者が過度のアクセル操作を行いオーバーライドした場合、図６（ｃ）に符号ＯＡで示すように、加速により先行車両２（２'）に接近する、車線を逸脱するなどの虞がある。

20

【００１０】

本発明は、上記のような実状に鑑みてなされたものであり、その目的は、自動車線変更中のシステム運行設計領域逸脱により縮退制御に移行する過程における過度の操作介入による加減速や車線逸脱を防止することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

上記課題を解決するために、本発明は、
自車線と隣接車線および前記各車線上の他車を認識する周囲認識機能と自車運動状態を取得する機能を含む環境状態推定部と、

30

前記環境状態推定部に取得される情報に基づいて目標経路を生成する経路生成部と、
前記目標経路に自車を追従させるべく速度制御および操舵制御を行う車両制御部と、
を備えた車両の走行制御装置であって、

自車線に先行他車がない場合は目標車速に従って定速走行を行い、先行他車がいる場合は所定車間距離を維持して追従走行を行うＡＣＣ機能と、

前記目標経路への追従制御により自車線内の走行を維持するＬＫＡ機能と、

隣接車線の所定範囲に他車がない場合に隣接車線への自動車線変更を行う機能と、

運転者の操作介入によって前記自動車線変更機能を停止させるオーバーライド機能と、

前記自動車線変更機能の作動中にシステム運行設計領域を逸脱した場合に、該機能の停止と操作引継を運転者に通知し、該機能の縮退制御を行う機能と、

40

を有するものにおいて、

前記システム運行設計領域逸脱時に、前記オーバーライド機能にかかる前記操作介入となる操舵操作に対し、車速に応じて設定される操舵トルクまたは操舵角の上限値を、システム運行設計領域内にある正常時よりも低い値に変更するように構成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１２】

本発明に係る車両の走行制御装置によれば、自動車線変更中にシステム運行設計領域逸脱と判定された場合に、車速に応じて設定される操舵トルクまたは操舵角の上限値が、シ

50

システム運行設計領域内にある正常時よりも低い値に変更されるので、自動車線変更機能停止予告および操作引継通知に慌てた運転者の過度の操作介入によってオーバーライドされた場合における過操舵を防止でき、過度の操作介入に起因する車線逸脱等を防止でき、円滑な操作引継を行う上で有利である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】車両の走行制御システムを示す概略図である。

【図 2】車両の外界センサ群を示す概略的な平面図である。

【図 3】車両の走行制御システムを示すブロック図である。

【図 4】自動車線変更中における O D D 逸脱時の過度の操作介入によるオーバーライドの防止制御を示すフローチャートである。

10

【図 5】(a) 自動車線変更、(b) 自動車線変更中における O D D 逸脱、(c) 自動車線変更中における O D D 逸脱時の過度の操舵オーバーライドとその防止制御を例示する概略平面図である。

【図 6】(a) 自動車線変更、(b) 自動車線変更中における O D D 逸脱、(c) 自動車線変更中における O D D 逸脱時の過度のブレーキ / アクセルオーバーライドとその防止制御を例示する概略平面図である。

【図 7】(a) 自動車線変更、(b) 自動車線変更中における O D D 逸脱 (区分線ロスト) 時の過度の操舵オーバーライドとその防止制御を例示する概略平面図である。

【図 8】(a) 自動車線変更、(b) 自動車線変更中における O D D 逸脱 (区分線ロスト) 時の過度のブレーキ / アクセルオーバーライドおよびその防止制御を例示する概略平面図である。

20

【図 9】(a) 合流区間における自動車線変更、(b) 合流区間における自動車線変更中の O D D 逸脱、(c) 合流区間における自動車線変更中の O D D 逸脱時の過度のブレーキ / アクセルオーバーライド防止制御を例示する概略平面図である。

【図 10】(a) 分流区間における自動車線変更、(b) 分流区間における自動車線変更中の O D D 逸脱、(c) 分流区間における自動車線変更中の O D D 逸脱時の過度のブレーキ / アクセルオーバーライド防止制御を例示する概略平面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

30

図 1 において、本発明に係る走行制御システムを備えた車両 1 は、エンジンや車体など一般的な自動車の構成要素に加え、従来運転者が行っていた認知・判断・操作を車両側で行うために、車両周囲環境を検知する外界センサ 2 1、車両情報を検知する内界センサ 2 2、速度制御および操舵制御のためのコントローラ / アクチュエータ群、車間距離制御のための A C C コントローラ 1 4、車線維持支援制御のための L K A コントローラ 1 5、および、それらを統括して経路追従制御を行い、車線内部分的自動走行 (P A D S) や自動車線変更 (P A L S) を実施するための自動運転コントローラ 1 0 を備えている。

【 0 0 1 5 】

速度制御および操舵制御のためのコントローラ / アクチュエータ群は、操舵制御のための E P S (電動パワーステアリング) コントローラ 3 1、加減速度制御のためのエンジンコントローラ 3 2、E S P / A B S コントローラ 3 3 を含む。E S P (登録商標 ; エレクトロニックスタビリティプログラム) は A B S (アンチロックブレーキシステム) を包括してスタビリティコントロールシステム (車両挙動安定化制御システム) を構成する。

40

【 0 0 1 6 】

外界センサ 2 1 は、自車線および隣接車線を画定する道路上の区分線、自車周辺にある他車両や障害物、人物などの存在と相対距離を画像データや点群データとして自動運転コントローラ 1 0 に入力するための複数の検知手段からなる。

【 0 0 1 7 】

例えば、図 2 に示すように、車両 1 は、前方検知手段 2 1 1、2 1 2 としてミリ波レー

50

ダ(211)およびカメラ(212)、前側方検知手段213および後側方検知手段214としてLIDAR(レーザ画像検出/測距)、後方検知手段215としてカメラ(バックカメラ)を備え、自車両周囲360度をカバーし、それぞれ自車前後左右方向所定距離内の車両や障害物等の位置と距離、区分線位置を検知できるようにしている。

【0018】

内界センサ22は、車速センサ、ヨーレートセンサ、加速度センサなど、車両の運動状態を表す物理量を計測する複数の検知手段からなり、図3に示すように、それぞれの測定値は、自動運転コントローラ10、ACCコントローラ14、LKAコントローラ15、および、EPSコントローラ31に入力される。

【0019】

自動運転コントローラ10は、環境状態推定部11、経路生成部12、および、車両制御部13を含み、以下に記載されるような機能を実施するためのコンピュータ、すなわち、プログラム及びデータを記憶したROM、演算処理を行うCPU、前記プログラム及びデータを読み出し、動的データや演算処理結果を記憶するRAM、および、入出力インターフェースなどで構成されている。

【0020】

環境状態推定部11は、GPS等の測位手段24による自車位置情報と地図情報とのマッチングにより自車の絶対位置を取得し、外界センサ21に取得される画像データや点群データなどの外界データに基づいて自車線および隣接車線の区分線位置、他車位置および速度を推定する。また、内界センサ22に計測される内界データより自車の運動状態を取

【0021】

経路生成部12は、環境状態推定部11で推定された自車位置から到達目標までの目標経路を生成する。また、地図情報23を参照し、環境状態推定部11で推定された隣接車線の区分線位置、他車位置および速度、自車の運動状態に基づいて、車線変更における自車位置から到達目標地点までの目標経路を生成する。

【0022】

車両制御部13は、経路生成部12で生成された目標経路に基づいて目標車速および目標舵角を算出し、定速走行または車間距離維持・追従走行のための速度指令をACCコントローラ14に送信し、経路追従のための操舵角指令をLKAコントローラ15経由でEPSコントローラ31に送信する。

【0023】

なお、車速は、EPSコントローラ31およびACCコントローラ14にも入力される。車速により操舵トルクが変わるため、EPSコントローラ31は、車速毎の操舵角-操舵トルクマップを参照して操舵機構41にトルク指令を送信する。エンジンコントローラ32、ESP/ABSコントローラ33、EPSコントローラ31により、エンジン42、ブレーキ43、操舵機構41を制御することで、車両1の縦方向および横方向の運動が制御される。

【0024】

(車線内部分的自動走行システムおよび部分的自動車線変更システムの概要)

次に、高速道路での走行を想定して、車線内部分的自動走行システム(PADS)および部分的自動車線変更システム(PALS)の概要を説明する。

【0025】

車線内部分的自動走行(PADS走行)は、自動運転コントローラ10とともにACCを構成するACCコントローラ14およびLKAを構成するLKAコントローラ15が共に作動している状態で実行可能となる。

【0026】

車線内部分的自動走行システム作動と同時に、自動運転コントローラ10(経路生成部12)は、外界センサ21を通じて環境状態推定部11に取得される外界情報(車線、自車位置、自車走行車線および隣接車線を走行中の他車位置、速度)、および、内界センサ

10

20

30

40

50

22に取得される内界情報(車速、ヨーレート、加速度)に基づいて、単一車線内目標経路および目標車速を生成する。

【0027】

自動運転コントローラ10(車両制御部13)は、自車位置と自車の運動特性、すなわち、車速 V で走行中に操舵機構41に操舵トルク T が与えられた時に生じる前輪舵角 δ によって、車両運動により生じるヨーレート y と横加速度(d^2y/dt^2)の関係から、 Δt 秒後の車両の速度・姿勢・横変位を推定し、 Δt 秒後に横変位が y_t となるような操舵角指令をLKAコントローラ15経由でEPSコントローラ31に与え、 Δt 秒後に速度 V_t となるような速度指令をACCコントローラ14に与える。

【0028】

ACCコントローラ14、LKAコントローラ15、EPSコントローラ31、エンジンコントローラ32、および、ESP/ABSコントローラ33は、自動操舵とは無関係に独立して作動するが、車線内部分的自動走行機能(PADS)および部分的自動車線変更システム(PALS)の作動中は、自動運転コントローラ10からの指令入力でも作動可能になっている。

【0029】

ACCコントローラ14からの減速指令を受けたESP/ABSコントローラ33は、アクチュエータに油圧指令を出し、ブレーキ43の制動力を制御することで車速を制御する。また、ACCコントローラ14からの加減速指令を受けたエンジンコントローラ32は、アクチュエータ出力(スロットル開度)を制御することで、エンジン42にトルク指令を与え、駆動力を制御することで車速を制御する。

【0030】

ACC機能(ACCS)は、外界センサ21を構成する前方検知手段211としてのミリ波レーダ、ACCコントローラ14、エンジンコントローラ32、ESP/ABSコントローラ33等のハードウェアとソフトウェアの組合せで機能する。

【0031】

すなわち、先行車がない場合は、クルーズコントロールセット速度を目標車速として定速走行し、先行車に追いついた場合(先行車速度がクルーズコントロールセット速度以下の場合)には、先行車速度に合わせて、設定されたタイムギャップ(車間時間=車間距離/自車速)に応じた車間距離を維持しながら先行車に追従走行する。

【0032】

LKA機能(LKAS)は、外界センサ21(カメラ212, 215)に取得される画像データに基づき、自動運転コントローラ10の環境状態推定部11で車線区分線と自車位置を検知し、車線中央を走行できるように、LKAコントローラ15およびEPSコントローラ31により操舵制御を行う。

【0033】

すなわち、LKAコントローラ15からの操舵角指令を受けたEPSコントローラ31は、車速-操舵角-操舵トルクのマップを参照して、アクチュエータ(EPSモータ)にトルク指令を出し、操舵機構41が目標とする前輪舵角を与える。

【0034】

車線内部分的自動走行機能(PADS)は、以上述べたようなACCコントローラ14による縦方向制御(速度制御、車間距離制御)とLKAコントローラ15による横方向制御(操舵制御、車線維持走行制御)を組み合わせることにより実施される。

【0035】

部分的自動車線変更システム(PALS)は、運転者の指示または承認によって、システムが自動的に車線変更(レーンチェンジ)を行うものであり、部分的自動走行(PADS走行)と同様に、ACCコントローラ14による縦方向制御(速度制御、車間距離制御)とLKAコントローラ15による横方向制御(自動操舵による目標経路追従制御)を組み合わせることにより実施される。

【0036】

10

20

30

40

50

部分的自動車線変更システム作動と同時に、自動運転コントローラ 10（経路生成部 12）は、外界センサ 21 を通じて環境状態推定部 11 に取得される外界情報（自車線および隣接車線の車線区分線、自車線および隣接車線を走行中の他車位置、速度）、および、内界センサ 22 に取得される内界情報（車速、ヨーレート、加速度）に基づいて、現在走行中の車線から隣接車線に車線変更するための目標経路を常時生成している。

【0037】

この自動車線変更目標経路は、現在走行中の車線から車線変更して隣接車線中央を走行する状態に至る経路であり、隣接車線を走行する他車両については、それぞれの未来位置および速度の予測がなされ、図 5～図 10 に示すように、自車速度に応じて設定される隣接車線の前方領域 ZF、後方領域 ZR、および、側方領域 ZL 内に、他車両が存在しないと判断され、かつ、運転者がウインカ操作などにより車線変更を指示した場合に、自動操舵により当該隣接車線への自動車線変更を実行する。

10

【0038】

（ODD 逸脱検出および監視）

車線内部分的自動走行システム（PADS）および部分的自動車線変更システム（PALS）には、設計者の意図により、車線内部分的自動走行および自動車線変更を実行可能な条件、システム運行設計領域（Operational Design Domain：ODD）が規定されている。運行設計領域（ODD）には以下のようなものがある。

【0039】

- ・道路条件：高速道路（片側 2 車線以上、車線区分線が破線、本線、曲率 300 R 以上）、一般道（片側 3 車線以上、車線区分線が破線、車線幅 3.25 m 以上、直線）、
- ・地理条件：都市部・山間部以外（ジオフェンス）
- ・環境条件：天候（晴天・曇天・無風）、時間帯（夜間制限）
- ・交通環境：他車の動向（割込み、急制動）、交通規則（速度制限、車線変更禁止）
- ・車両状態：車速（車速制限内）、縦・横加減速度（加減速度制限内）、その他のシステム限界内、システム障害無し、
- ・運転者状態：運転者異常無し、運転者誤操作無し、などである。

20

【0040】

上記のうち、特に監視すべき条件としては、降雨、降雪、突風、横風のように急変する環境条件や路面変化（ウェット、積雪）があり、これらは前方検知手段 212 を構成するカメラの画像解析（例えば、降雨や降雪は路面の画像解析、横風は吹流しの画像解析）などから検出可能であり、また、路面変化や道路横勾配によって ESP（車両挙動安定化制御システム / 横滑り防止装置）が作動した場合も ODD 逸脱と判断される。

30

【0041】

また、運転操作環境としては、ハンズオフ時間継続（ステアリングトルクセンサ）、シートベルト解除（シートベルトスイッチ）、ワイパー高速作動（ワイパースイッチ）、ドア開（ドアスイッチ）、システムオフ（システムオフスイッチ）、ギア段変更（ギアポジションスイッチ）が検出された場合も ODD 逸脱と判断される。

【0042】

さらに、部分的自動車線変更システム（PALS）については、先述した目標経路を含む隣接車線の前方領域 ZF、後方領域 ZR、側方領域 ZL への他車両の侵入や割込みなどが検出された場合も ODD 逸脱と判断される。

40

【0043】

車線内部分的自動走行システム（PADS）の作動中や、部分的自動車線変更システム（PALS）による自動車線変更中において、環境状態推定部 11 は、外界センサ 21 を通じて取得される外界情報、内界センサ 22 に取得される車両情報、地図情報 23、および、測位手段 24 に取得される位置情報に基づいて、車両の走行状態や道路条件、地理条件、環境条件、他車両の動向などの交通条件が、ODD の範囲内に維持されているか否かを監視しており、ODD 逸脱が検出された場合には、システムから運転者に運転操作の権限が委譲され、車線内部分的自動走行や自動車線変更から手動走行に移行する。この点に

50

については後述する。

【 0 0 4 4 】

(オーバーライド機能)

車線内部分的自動走行システム (P A D S) の作動中や、部分的自動車線変更システム (P A L S) による自動車線変更中において、縦方向制御システム (A C C S) 、横方向制御システム (L K A S) の何れも運転者によるオーバーライドが可能になっている。

【 0 0 4 5 】

縦方向制御システム (A C C S) は、運転者のアクセルペダル操作によるエンジントルク要求、または、ブレーキペダル操作による減速度要求が、それぞれのオーバーライド閾値以上の場合にオーバーライドされる。これらのオーバーライド閾値は、運転者が意図をもって加減速操作を行ったと判断されるアクセル操作量 (エンジントルク指令値) またはブレーキ操作量 (E S P 油圧指令値) に設定され、かつ、何れも車両の加減速特性および走行状態に応じて設定される。

10

【 0 0 4 6 】

すなわち、A C C オーバーライドは、制御車速に対して運転者が加速または減速の意図をもってアクセルペダル操作またはブレーキペダル操作を行ったと判断される操作量または操作速度がアクセルペダルまたはブレーキペダルに与えられた場合に、A C C 制御を中止し、運転者のアクセルおよびブレーキ操作による走行に移行するものである。

【 0 0 4 7 】

車線維持支援や自動車線変更のための自動操舵を行う横方向制御システム (L K A S) は、運転者の手動操舵 3 4 による操舵トルクがオーバーライド閾値以上の場合にオーバーライドされる。この操舵介入によるオーバーライド閾値は、車両の操舵特性、走行状態に応じて設定される。

20

【 0 0 4 8 】

すなわち、操舵オーバーライドは、制御操舵トルクに対して運転者が順操舵または逆操舵の意図をもって操舵したと判断される操作量または操作速度がステアリングシステムに与えられた場合に、自動操舵および L K A 制御を中止し、運転者の手動操舵による走行に移行するものである。

【 0 0 4 9 】

(O D D 逸脱時におけるシステム機能停止、縮退制御モードへの移行)

30

ところで、部分的自動車線変更システム (P A L S) による自動車線変更中に、例えば突風の発生などによる O D D 逸脱が検出された場合、自動車線変更機能 (A C C および自動操舵機能) の縮退制御モードに移行する。この際、先ず、運転者に自動車線変更機能停止 (A C C および自動操舵機能停止) と操作引継要求 (テークオーバーリクエスト) が通知され、所定の待機時間 (例えば 4 秒) が経過した後、自動車線変更機能 (A C C および自動操舵機能) の縮退制御が開始される。

【 0 0 5 0 】

A C C 縮退制御は、エンジンコントローラ 3 2 に入力する加減速指令値 (車速指令) を所定の傾きをもって 0 km/h/s まで徐々に低下させるとともに、E S P コントローラに入力する減速指令値を所定の傾きをもって 0 m/s^2 まで徐々に低下させる。

40

【 0 0 5 1 】

自動操舵縮退制御は、E P S コントローラに入力する操舵トルク指令値 (操舵角指令) を所定の傾きをもって 0 Nm まで徐々に低下させる。A C C および自動操舵の縮退制御が終了した時点で、運転者にアクセル / ブレーキ操作および操舵操作が引継される。

【 0 0 5 2 】

上記のように、自動車線変更中に O D D 逸脱が検出された場合、A C C および自動操舵機能が縮退制御モードに移行するが、その際に、自動車線変更中止・引継要求通知に慌てた運転者の過度の操舵介入 (操舵オーバーライド) による車線逸脱や、過度のアクセル / ブレーキ操作介入 (A C C オーバーライド) による加速 / 減速挙動を発生させる虞があることは既に述べた通りである。

50

【 0 0 5 3 】

(O D D 逸脱時の過操作防止機能)

そこで、本発明に係る自動運転コントローラ 1 0 では、自動車線変更中に O D D を逸脱する事象が検出された場合に、自動車線変更中止と操舵・制駆動の運転者への引継を行う際、自動車線変更中止予告から自動車線変更中止までの間（例えば、通知後 4 秒経過 ~ A C C ・自動操舵縮退制御開始 ~ A C C ・自動操舵縮退制御終了）は、A C C オーバライド閾値および操舵オーバライド閾値を、正常時よりも大きな値に変更する過操作防止機能を備えている。

【 0 0 5 4 】

O D D 逸脱時に A C C オーバライド閾値および操舵オーバライド閾値を大きくすることにより、自動車線変更中止に慌てた運転者の過度のアクセル / ブレーキ操作介入または操舵介入によって、閾値変更前であれば加減速や車線逸脱につながるような大きな操作量が与えられた場合でもオーバライド状態にならず、A C C および自動操舵が継続されることで、過度の加減速や操舵が抑制され、車線逸脱などを回避できる。

10

【 0 0 5 5 】

1 . A C C オーバライド閾値

以下、先ず、A C C オーバライド閾値の変更による過操作防止機能について述べる。操舵オーバライド閾値の変更による過操舵防止機能については後述する。

【 0 0 5 6 】

(システム O D D 内 / 正常時のアクセルオーバライド閾値)

20

A C C 設定速度（クルーズセット速度または先行車追従速度）または A C C 設定加速度を保持するためのエンジントルク指令値よりも運転者のアクセル踏込によるエンジントルク指令値が大きい場合、アクセルオーバライドとなり、運転者のアクセル操作が優先される。閾値は車速・ギア段に応じて設定されたエンジントルクマップにより求められ、A C C 設定速度に対して、例えば速度 4 k m / h 相当の加速を与えるエンジントルク指令値または A C C 設定加速度に対して 0 . 3 m / s ² 相当の加速度となるエンジントルク指令値を閾値 T d とする。

【 0 0 5 7 】

(システム O D D 内 / 正常時のブレーキオーバライド閾値)

30

A C C 設定速度（クルーズセット速度または先行車追従速度）または A C C 設定加速度に対して減速となる E S P 油圧指令が運転者のブレーキ踏込によって与えられた場合、ブレーキオーバライドとなり、運転者のブレーキ操作が優先される。A C C 設定速度に対して、例えば速度 2 k m / h 相当の減速となる E S P 油圧指令値または A C C 設定加速度に対して 0 . 2 m / s ² 相当の減速度となる E S P 油圧指令値を閾値 P d とする。

【 0 0 5 8 】

(O D D 逸脱時のアクセルオーバライド閾値)

正常時の A C C アクセルオーバライド閾値より大きな値、好適には、正常時の A C C アクセルオーバライド閾値の 1 2 0 % ~ 2 5 0 % 、さらに好適には 1 5 0 % ~ 2 2 0 % の範囲から選定される。例えば、A C C 設定速度に対して、速度 8 k m / h 相当の加速を与えるエンジントルク指令値または A C C 設定加速度に対して 0 . 6 m / s ² 相当の加速度となるエンジントルク指令値を閾値 T o とする。

40

【 0 0 5 9 】

(O D D 逸脱時のブレーキオーバライド閾値)

正常時の A C C ブレーキオーバライド閾値より大きな値、好適には、正常時の A C C ブレーキオーバライド閾値の 1 2 0 % ~ 2 5 0 % 、さらに好適には 1 5 0 % ~ 2 2 0 % の範囲から選定される。例えば、A C C 設定速度に対して速度 4 k m / h 相当の減速となる E S P 油圧指令値、または、A C C 設定加速度に対して 0 . 4 m / s ² 相当の減速度となる E S P 油圧指令値を閾値 P o とする。

【 0 0 6 0 】

2 . 操舵オーバライド閾値

50

以下、操舵オーバーライド閾値変更による過操舵防止機能について述べる。

【 0 0 6 1 】

(システム O D D 内 / 正常時の操舵オーバーライド閾値)

システム O D D 内にある正常動作時の順操舵オーバーライド閾値は、 t 秒後に仮想横位置に到達するための仮想横変位 $y' t$ が $y t + \alpha$ (但し、 α は車速に基づいて決定される定数) となるような操舵角に相当する操舵トルク (車速 - 操舵角 - 操舵トルクマップから算出した操舵トルク) が順操舵オーバーライド閾値 $T 1 d$ として設定される。

【 0 0 6 2 】

逆操舵の場合は、 t 秒後に仮想横位置に到達するための仮想横変位 $y t$ が $y t + \alpha$ (但し、 α は車速に基づいて決定される定数) となるような操舵角を操舵トルクに換算した値 (操舵トルク目標値) に対して、操舵トルクを減少させる方向に印加される、微小でないと判断 (操舵角、操舵角速度などで判断) できる値が逆操舵オーバーライド閾値 $T 2 d$ として設定される。

10

【 0 0 6 3 】

(O D D 逸脱時の操舵オーバーライド閾値)

順操舵オーバーライド閾値は、システム O D D 内 / 正常時の仮想横変位 $y t$ に対して、O D D 逸脱時の仮想横変位 $y'' t$ ($= y t + \beta$ 、但し $\beta > \alpha$) と車両の運動特性から算出される操舵角を操舵トルクに換算した値が順操舵オーバーライド閾値 $T 1 o$ として設定される。

【 0 0 6 4 】

逆操舵オーバーライド閾値は、システム O D D 内 / 正常時の仮想横変位 $y t$ に対して、O D D 逸脱時の仮想横変位 $y'' t$ ($= y t - \gamma$ 、但し γ は操舵トルク $X' N m$ に相当する横変位より大きい) と車両の運動特性から算出される操舵角を操舵トルクに換算した値が逆操舵オーバーライド閾値 $T 2 o$ として設定される。

20

【 0 0 6 5 】

(自動車線変更中における O D D 逸脱時の過操作防止フロー)

次に、自動車線変更中に O D D 逸脱事象が発生した場合におけるオーバーライド閾値変更による過操作防止フローについて図 4 を参照しながら説明する。

【 0 0 6 6 】

(1) 部分的自動車線変更システム (P A L S) による自動車線変更

30

車線内部分的自動走行システムによる P A D S (A C C S ・ L K A S) 走行中に、隣接車線の前方領域 $Z F$ 、後方領域 $Z R$ 、および、側方領域 $Z L$ 内に、他車両が存在しないと判断されている状況 (自動車線変更可能フラグ O N) で、運転者による当該隣接車線方向のウインカ操作がなされると、当該隣接車線中央を目標位置として自動車線変更が開始される (ステップ 1 0 0)。

【 0 0 6 7 】

(2) O D D 逸脱判定

部分的自動車線変更システム (P A L S) による自動車線変更中は、外界センサ 2 1 を通じて取得される外界情報、内界センサ 2 2 に取得される車両情報、地図情報 2 3、および、測位手段 2 4 に取得される位置情報に基づいて、車両の走行状態や道路条件、地理条件、環境条件、他車両の動向などの交通条件が、O D D の範囲内に維持されているか否かが環境状態推定部 1 1 により監視される (ステップ 1 0 1)。

40

【 0 0 6 8 】

(3) O D D 逸脱フラグ

P A L S による自動車線変更中に、例えば、図 5 (b) および図 6 (b) に示されるように、横方向から突風を受けたり、図 7 (b) および図 8 (b) に示されるように、車線区分線が消失するなど車線区分線車線ロスト状態が所定時間継続したり、図 9 (b) および図 1 0 (b) に示されるように、前方領域 $Z F$ 、後方領域 $Z R$ 、側方領域 $Z L$ への他車両の侵入や割込みなどが検出されたりすることにより、O D D 逸脱と判定された場合、O D D 逸脱フラグが立てられる (ステップ 1 0 2)。

50

【 0 0 6 9 】

(4) 自動車線変更中止・操作引継通知

同時に、ヘッドアップディスプレイやメーターパネル内の表示や音声によって、O D D 逸脱による自動車線変更中止 (A C C ・自動操舵機能停止) と操作引継が運転者に通知される。これと同時に、A C C ・自動操舵縮退制御に移行するまでの待機時間 (例えば 4 秒) のカウントが開始される。

【 0 0 7 0 】

(5 - 1) A C C オーバーライド閾値の変更

同時に、システム O D D 内 / 正常時の A C C のアクセルオーバーライド閾値 T_d およびブレーキオーバーライド閾値 P_d が、それぞれ、O D D 逸脱時のアクセルオーバーライド閾値 T_o ($T_o > T_d$) およびブレーキオーバーライド閾値 P_o ($P_o > P_d$) に変更される (ステップ 1 0 3) 。

10

【 0 0 7 1 】

(5 - 2) 操舵オーバーライド閾値の変更

同時に、システム O D D 内 / 正常時の操舵オーバーライド閾値 (順方向 T_{1d} 、逆方向 T_{2d}) が、O D D 逸脱時の操舵オーバーライド閾値 (順方向 T_{1o} 、逆方向 T_{2o}) に変更される (ステップ 2 0 3) 。

すなわち、この時点における横移動距離 y_t と車両の運動特性から算出される操舵角を操舵トルクに換算した値が計算され、O D D 逸脱時の操舵オーバーライド閾値 (順方向 T_{1o} 、逆方向 T_{2o}) がセットされる。

20

【 0 0 7 2 】

(6) アクセル・ブレーキ操作および手動操舵の有無判定

この時点ではまだ A C C と自動操舵が作動中であり、運転者によるアクセル操作またはブレーキ操作の有無が、アクセルおよびブレーキペダルに取り付けられたポジションセンサにより判定されると同時に、E P S コントローラ 3 1 付帯のトルクセンサにより、手動操舵 3 4 の有無が判定される (ステップ 1 0 4) 。

【 0 0 7 3 】

(7 - 1) 加減速要求判定

ステップ 1 0 4 において、運転者によるアクセル操作またはブレーキ操作が検出された場合、運転者のオーバーライドが加速要求なのか、減速要求なのか判定される (ステップ 1 0 5) 。

30

【 0 0 7 4 】

(8 - 1) アクセルオーバーライド判定

加速要求の場合には、運転者のアクセル踏込によるエンジントルク指令値がオーバーライド閾値 T_o と比較される (ステップ 1 0 6) 。

i) エンジントルク指令値 $T > \text{オーバーライド閾値 } T_o$ の場合には、アクセルオーバーライドと判定され、即時オーバーライドして手動走行に移行する。

i i) エンジントルク指令値 $T \leq T_o$ の場合には、オーバーライドせず、A C C ・自動操舵が継続される。

【 0 0 7 5 】

40

(9 - 1) ブレーキオーバーライド判定

減速要求の場合には、運転者のブレーキ踏込による E S P 油圧指令値がオーバーライド閾値 P_o と比較される (ステップ 1 0 7) 。

i) E S P 油圧指令値 $P > P_o$ の場合には、ブレーキオーバーライドと判定され、即時オーバーライドして手動走行に移行する。

i i) E S P 油圧指令値 $P \leq P_o$ の場合には、オーバーライドせず、A C C ・自動操舵が継続される。

【 0 0 7 6 】

(7 - 2) 操舵方向判定

一方、ステップ 1 0 4 において、E P S コントローラ 3 1 付帯のトルクセンサの検出値

50

から、手動操舵ありと判断された場合、手動操舵 3 4 の操舵方向が判定される（ステップ 205）。

【0077】

操舵方向の判定は、上記ステップ 203 で計算された操舵トルク値に対して、操舵トルクを増加させる方向に印加された場合は順操舵と判定され、操舵トルクを減少させる方向に印加された場合は逆操舵と判定される。

【0078】

（8-2）順操舵オーバーライド判定

操舵方向判定で順操舵と判定された場合は、操舵トルクが順操舵オーバーライド閾値 T_{10} と比較される（ステップ 206）。

i) 操舵トルク > 順操舵オーバーライド閾値 T_{10} であれば、オーバーライドと判定され、即時オーバーライドして手動走行となる。

ii) 操舵トルク ≤ 順操舵オーバーライド閾値 T_{10} であれば、オーバーライドせず、ACC・自動操舵が継続される。

【0079】

（9-2）逆操舵オーバーライド判定

操舵方向判定で逆操舵と判定された場合は、操舵トルクが逆操舵オーバーライド閾値 T_{20} と比較される（ステップ 207）。

i) 操舵トルク > 逆操舵オーバーライド閾値 T_{20} であれば、オーバーライドと判定され、即時オーバーライドして手動走行となる。

ii) 操舵トルク ≤ 逆操舵オーバーライド閾値 T_{20} であれば、オーバーライドせず、ACC・自動操舵が継続される。

【0080】

（10）引継経過時間の判定～ACC・自動操舵縮退制御開始

これらのオーバーライド判定（ステップ 105～107、ステップ 205～207）を経て、ACCおよび自動操舵が継続されている場合、上記ステップ 102 で自動車線変更中止（ACC・自動操舵機能停止）と操作引継を通知してからの経過時間のカウントが継続され（ステップ 108）、待機時間（4 秒）が経過した時点で ACC・自動操舵縮退制御が開始される（ステップ 110）。

【0081】

ACC縮退制御：エンジンコントローラ 32 に入力する加減速指令値（車速指令）を所定の傾きで 0 km/h/s まで徐々に低下させるとともに、ESPコントローラ 33 に入力する減速指令値を所定の傾きで 0 m/s^2 まで低下させる。

自動操舵縮退制御：EPSコントローラに入力する操舵トルク指令値を所定の傾きをもって 0 Nm まで徐々に低下させる。

【0082】

（11）ACC・自動操舵縮退制御終了～ACC・自動操舵機能停止・操作引継

ACC・自動操舵縮退制御が終了すると、ACC・自動操舵機能が停止され、運転者への操作引継が行われ（ステップ 111）、運転者のアクセル/ブレーキ操作と操舵による手動走行に移行する（ステップ 112）。

【0083】

以上のようなオーバーライド閾値の変更によって、ODD逸脱時の過操舵によるオーバーライドは基本的に防止できるが、上述したオーバーライド判定（ステップ 206, 207）において、手動操舵がオーバーライド閾値以上であれば、ACC・自動操舵機能が手動操舵でオーバーライドされることになる。

【0084】

そこで、ODD逸脱時におけるオーバーライド閾値の変更（ステップ 203）の際に、EPSコントローラ 31 において車速に応じて設定される（車速に逆比例する/車速上昇に伴い降下する）操舵トルクまたは操舵角の上限値をシステム ODD 内の正常動作時よりも低い値にすることで、手動操舵によってオーバーライドされた場合における過操舵を防

10

20

30

40

50

止できる。

【 0 0 8 5 】

また、O D D 逸脱時におけるオーバーライド閾値の変更（ステップ 2 0 3 ）の際に、E P S コントローラ 3 1 において手動操舵の操舵ゲインを小さい値に変更することで、手動操舵によってオーバーライドされた場合にも、その操舵量が操舵トルクに部分的に反映されるようにすることもできる。

【 0 0 8 6 】

なお、O D D 逸脱時におけるオーバーライド閾値は、A C C ・自動操舵機能停止予告と操作引継の通知から縮退制御の終了まで維持されることが好ましい。このようにすることで、自動操舵機能による操舵制御と A C C 機能による加減速制御が部分的に作用している状態

10

【 0 0 8 7 】

（作用と効果）

以上詳述したように、本発明に係る車両の走行制御装置は、部分的自動車線変更システム（P A L S ）による自動車線変更中に O D D 逸脱となる事象が発生した場合に、A C C 機能および自動操舵機能を停止させる操作介入の判定基準となるオーバーライド閾値が、システム O D D 内にある正常時よりも大きい値に変更されるので、以下に例示するような各場合における過操作防止効果が期待できる。

20

【 0 0 8 8 】

（例 1：環境条件；突風による O D D 逸脱時）

例えば、図 5（a）に示すように、車両 1 の自車線 5 2 の前方に先行他車 2 があり、右側の隣接車線 5 3 の後方に後続他車 4 があるものの、後続他車 4 は後方領域 Z R の外にあり、隣接車線 5 3 の前方領域 Z F、後方領域 Z R、側方領域 Z L 内に他車がない状況で、車両 1 が自車線 5 2 から隣接車線 5 3 に自動車線変更 L C を実行中に、図 5（b）に示すように、車両 1 が横方向から突風を受けて O D D 逸脱と判定され、自動車線変更中止と操舵・制駆動の引継要求が通知された際に、通知に慌てた運転者が過度の操舵操作を行った場合でも、操舵介入の判定基準となる操舵オーバーライド閾値が、システム O D D 内にある正常時よりも大きい値に変更されていることでオーバーライドが回避され、図 5（c）に示すように、A C C ・自動操舵機能が継続された状態で縮退制御（F b）に移行でき、過度の操舵介入に起因する右車線逸脱（O R）や左車線逸脱（O L）を防止できる。

30

【 0 0 8 9 】

図 6（a）に示すように、図 5（a）と同様の状況で、車両 1 が自車線 5 2 から隣接車線 5 3 に自動車線変更 L C を実行中に、図 6（b）に示すように、車両 1 が横方向から突風を受けて O D D 逸脱と判定され、自動車線変更中止と操舵・制駆動の引継要求が通知された際に、通知に慌てた運転者が過度のブレーキ操作やアクセル操作を行った場合でも、操作介入の判定基準となる A C C ブレーキ / アクセルオーバーライド閾値が、システム O D D 内にある正常時よりも大きい値に変更されていることでオーバーライドが回避され、図 6（c）に示すように、A C C ・自動操舵機能が継続された状態で縮退制御（F b）に移行でき、過度の操作介入に起因する加速（O A）や減速（O B）とそれに伴う他車両 2'、4' との接近を防止できる。

40

【 0 0 9 0 】

（例 2：道路条件；車線区分線車線ロストによる O D D 逸脱時）

図 7（a）に示すように、車両 1 の自車線 5 1 の後方に後続他車 3 があり、右側の隣接車線 5 2 後方に後続他車 4 があるものの、後続他車 4 は後方領域 Z R の外にあり、隣接車線 5 2 の前方領域 Z F、後方領域 Z R、側方領域 Z L 内に他車がない状況で、車両 1 が自車線 5 1 から隣接車線 5 2 への自動車線変更 L C を実行中に、図 7（b）に示されるように、隣接車線 5 2 の車線区分線 5 c が消失して O D D 逸脱と判定され、自動車線変更中

50

止と操舵・制駆動の引継要求が通知された際に、通知に慌てた運転者が過度の操舵操作を行った場合でも、操舵介入の判定基準となる操舵オーバーライド閾値が、システムODD内にある正常時よりも大きい値に変更されていることでオーバーライドが回避され、ACC・自動操舵機能が継続された状態で縮退制御(Fb)に移行でき、過度の操舵介入に起因する右車線逸脱(OR)や左車線逸脱(OL)を防止できる。

【0091】

図8(a)に示すように、図7(a)と同様の状況で、車両1が自車線51から隣接車線52への自動車線変更LCを実行中に、図8(b)に示されるように、隣接車線52の車線区分線5cが消失してODD逸脱と判定され、自動車線変更中止と操舵・制駆動の引継要求が通知された際に、通知に慌てた運転者が過度のブレーキ操作やアクセル操作を行った場合でも、操作介入の判定基準となるACCブレーキ/アクセルオーバーライド閾値が、システムODD内にある正常時よりも大きい値に変更されていることでオーバーライドが回避され、ACC・自動操舵機能が継続された状態で縮退制御(Fb)に移行でき、過度の操作介入に起因する加速(OA)や減速(OB)とそれに伴う他車両2'、4'との接近を防止できる。

【0092】

(例3：交通環境；車線合流区間における他車の急制動によるODD逸脱時)

図9(a)に示すように、インターチェンジやジャンクションなどでのランプウェイから本線への合流区間において、車両1の自車線50(ランプウェイ)の前方に先行他車2があり、右側の隣接車線51(本線)の前方に先行他車3、後方に後続他車4があるものの、何れも前方領域ZFおよび後方領域ZRの外にあり、隣接車線53の前方領域ZF、後方領域ZR、側方領域ZL内に他車がない状況で、車両1が自動車線変更LCによって自車線50(ランプウェイ)から右側の隣接車線51(本線)に合流する際に、図9(b)に示すように、先行他車2が隣接車線51(本線)に合流することにより、隣接車線51の先行他車3が急制動して前方領域ZFに浸入し、ODD逸脱と判定され、自動車線変更中止と操舵・制駆動の引継要求が通知された際に、通知に慌てた運転者が過度の操舵操作やブレーキ操作を行った場合でも、ODD逸脱と同時に、操舵介入の判定基準となる操舵オーバーライド閾値および操作介入の判定基準となるACCブレーキ/アクセルオーバーライド閾値が、システムODD内にある正常時よりも大きい値に変更されていることでオーバーライドが回避され、図9(c)に示すように、ACC・自動操舵機能が継続された状態で縮退制御(Fb)に移行でき、過度の操舵介入に起因する車線逸脱や蛇行、過度の操作介入に起因する加速(OA)や減速(OB)とそれに伴う他車両3、4との接近を防止できる。

【0093】

なお、図9(c)に示すように、車線合流区間ZcをODD外として、地図情報23および測位手段24に取得される位置情報に基づいて、車両1の車線合流区間Zcへの進入と同時に、操舵介入の判定基準となる操舵オーバーライド閾値および操作介入の判定基準となるACCブレーキ/アクセルオーバーライド閾値が、システムODD内にある正常時よりも大きい値に変更されるようにしてもよい。

【0094】

(例4：交通環境；車線分流区間における他車の割り込みによるODD逸脱時)

図10(a)に示すように、インターチェンジやジャンクションなどでの本線からランプウェイへの分流区間において、車両1の自車線51(本線)の前方に先行他車2があるものの、前方領域ZFの外にあり、左側の隣接車線50(ランプウェイ)の前方領域ZF内に他車がない状況で、車両1が自動車線変更LCによって自車線51(本線)から隣接車線50(ランプウェイ)に分流する際に、図10(b)に示すように、先行他車2が減速しながら左車線変更して前方に割り込み、前方領域ZFに浸入し、ODD逸脱と判定され、自動車線変更中止と操舵・制駆動の引継要求が通知された際に、通知に慌てた運転者が過度の操舵操作やブレーキ操作を行った場合でも、ODD逸脱と同時に、操舵介入の判定基準となる操舵オーバーライド閾値および操作介入の判定基準となるACCブレーキ

10

20

30

40

50

／アクセルオーバーライド閾値が、システムODD内にある正常時よりも大きい値に変更されていることでオーバーライドが回避され、図10(c)に示すように、ACC・自動操舵機能が継続された状態で縮退制御(Fb)に移行でき、過度の操舵介入に起因する車線逸脱や蛇行、過度の操作介入に起因する加速(OA)や減速(OB)とそれに伴う他車両2、4との接近を防止できる。

【0095】

なお、図10(c)に示すように、車線分流区間ZdをODD外として、車両1の車線分流区間Zdへの進入と同時に、操舵介入の判定基準となる操舵オーバーライド閾値および操作介入の判定基準となるACCブレーキ／アクセルオーバーライド閾値が、システムODD内にある正常時よりも大きい値に変更されるようにしてもよい。

10

【0096】

また、上記実施形態では、ODD逸脱時にACC機能(縦方向制御)と自動操舵機能(横方向制御)の両方が縮退制御に移行する場合を示したが、ODD逸脱事象の内容に応じて、何れか一方の機能のみが縮退制御に移行するように構成することもできる。

【0097】

さらに、ACCオーバーライド閾値の変更、操舵オーバーライド閾値の変更の何れか一方のみを適用する形態、アクセルオーバーライド閾値、ブレーキオーバーライド閾値の何れか一方のみを適用する形態、順操舵オーバーライド閾値、逆操舵オーバーライド閾値の何れか一方のみを適用する形態でも実施可能であるが、上述したように、同時並行して全ての閾値変更を実施することが好ましい。

20

【0098】

また、上記実施形態では、アクセルオーバーライド閾値が運転者のアクセルペダル操作によるエンジントルク要求に基づいて設定される場合について述べたが、アクセルオーバーライド閾値を運転者のアクセルペダル踏込量すなわちアクセルペダルポジションに基づいて設定されるように構成することもできる。

【0099】

同様に、上記実施形態では、ブレーキオーバーライド閾値が運転者のブレーキペダル操作による減速度要求に基づいて設定される場合について述べたが、運転者のブレーキペダル踏込量すなわちブレーキペダルポジションに基づいて設定されるように構成することもできる。

30

【0100】

また、上記実施形態では、操舵オーバーライド閾値が操舵トルクに基づいて設定される場合を示したが、操舵角(ステアリング角)や操舵角速度などに基づいて設定されるように構成することもできる。

【0101】

以上、本発明のいくつかの実施形態について述べたが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内においてさらに各種の変形および変更が可能であることを付言する。

【符号の説明】

【0102】

40

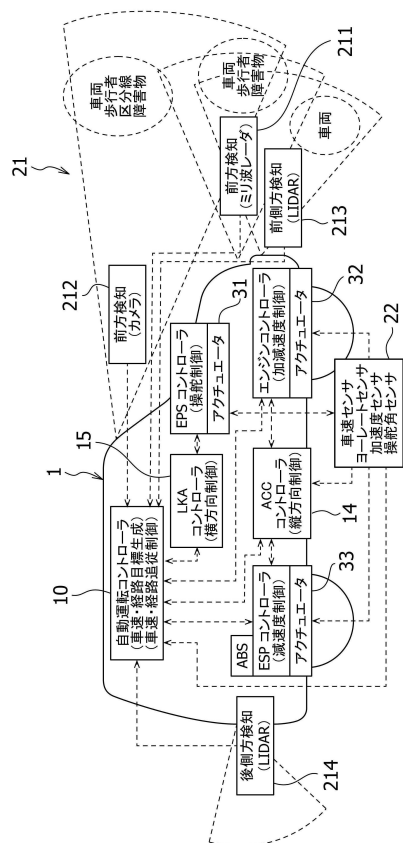
- 10 自動運転コントローラ
- 11 環境状態推定部
- 12 経路生成部
- 13 車両制御部
- 14 ACCコントローラ
- 15 LKAコントローラ
- 21 外界センサ
- 22 内界センサ
- 31 EPSコントローラ
- 32 エンジンコントローラ

50

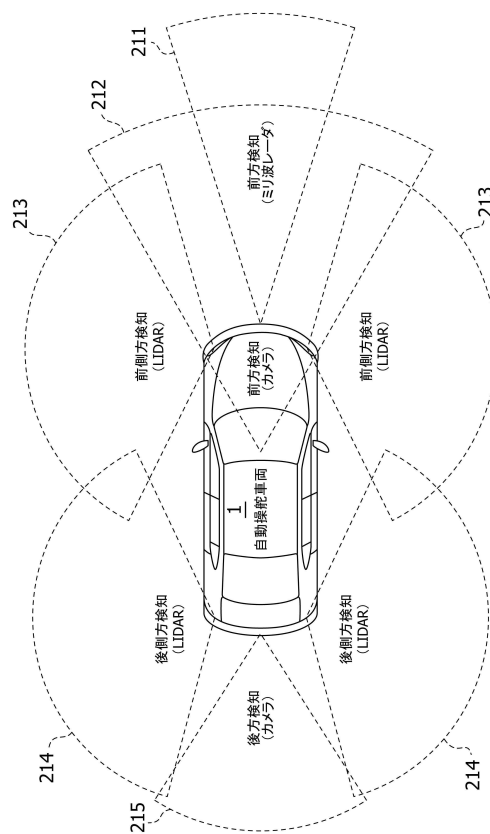
- 3 3 E S P / A B S コントローラ
3 4 手動操舵（ハンドル）
4 1 操舵機構
4 2 エンジン
4 3 ブレーキ

【図面】

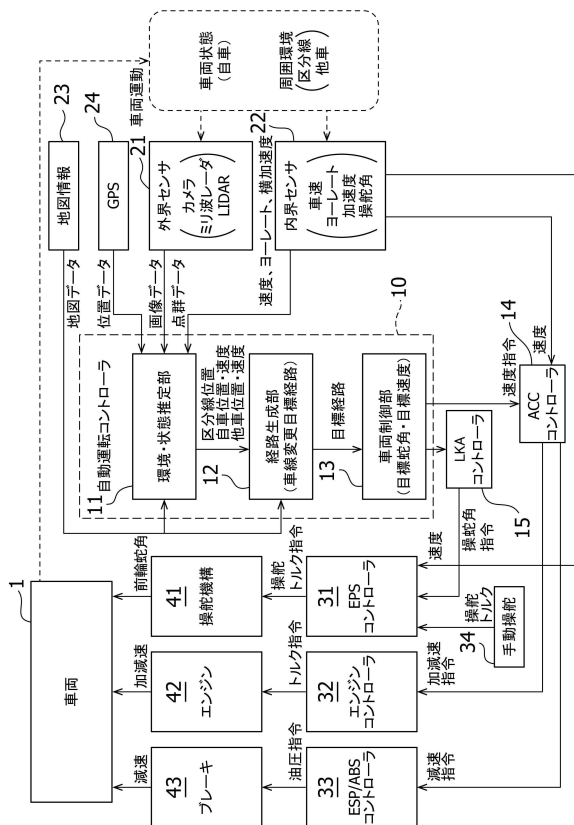
【圖 1】



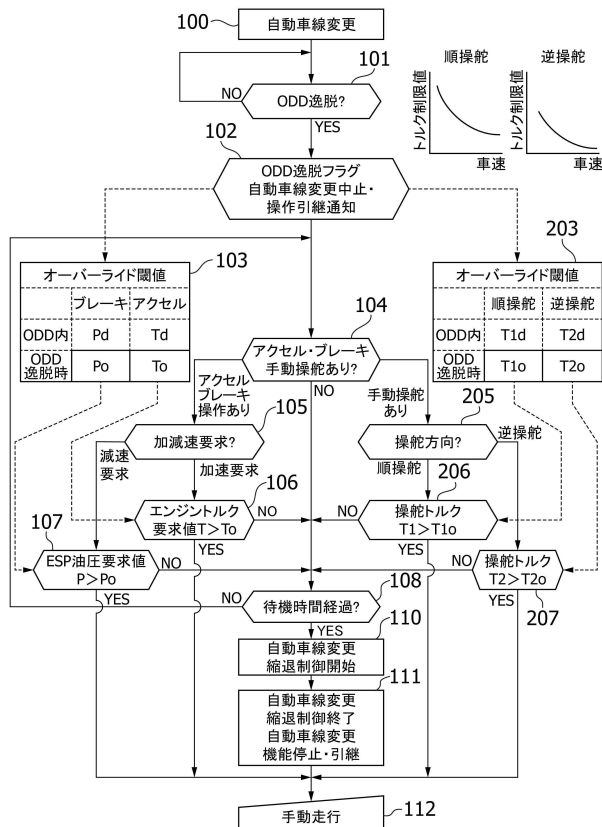
【圖 2】



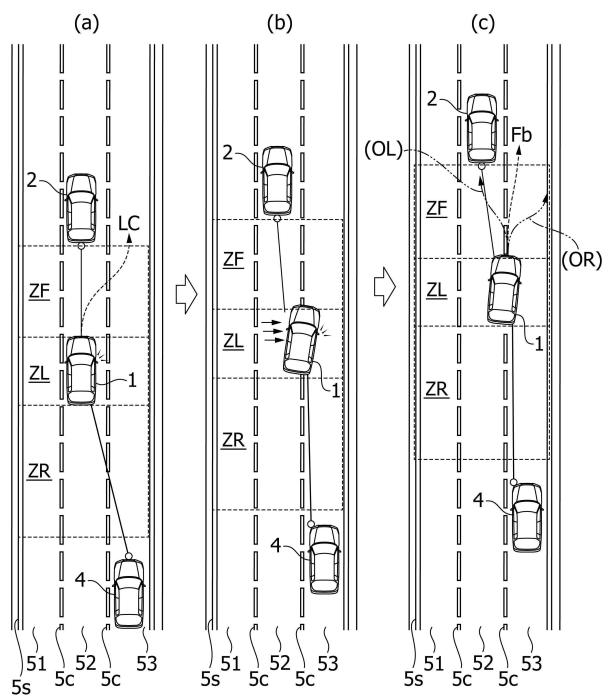
【图 3】



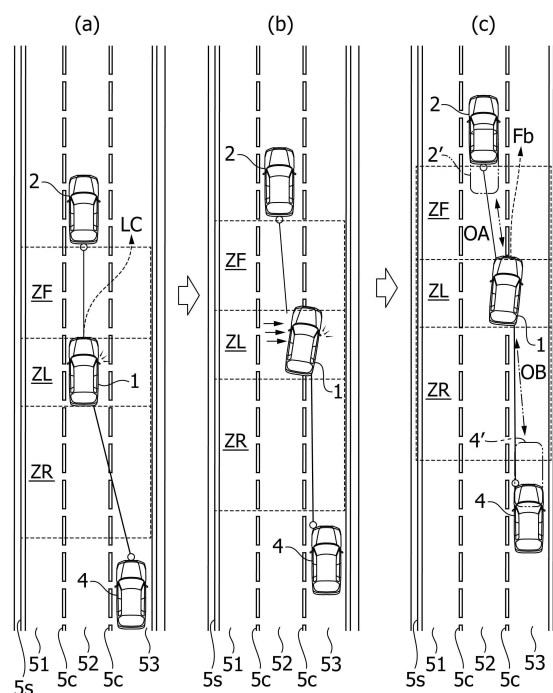
【圖 4】



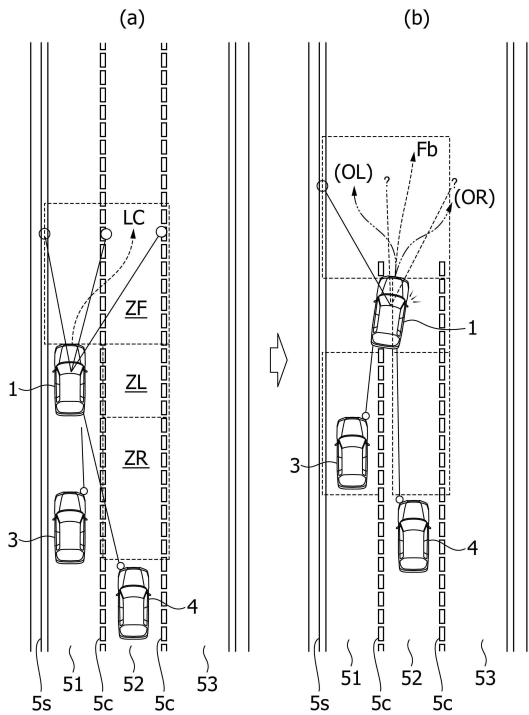
【圖 5】



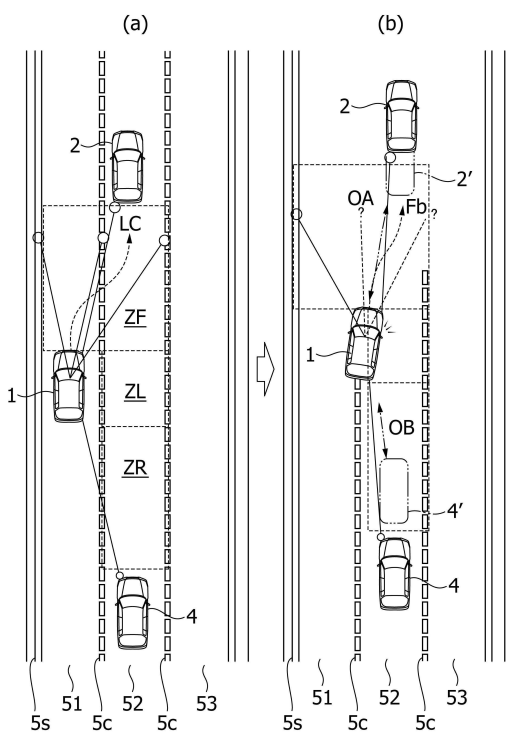
【図 6】



【図 7】



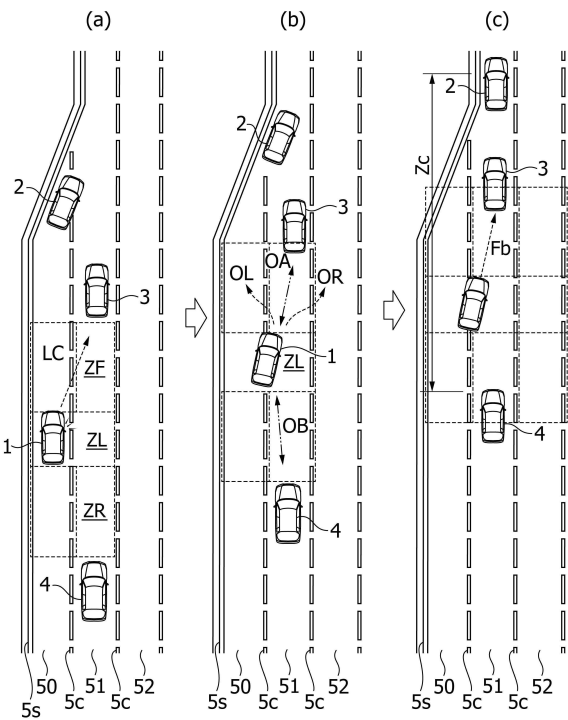
【図 8】



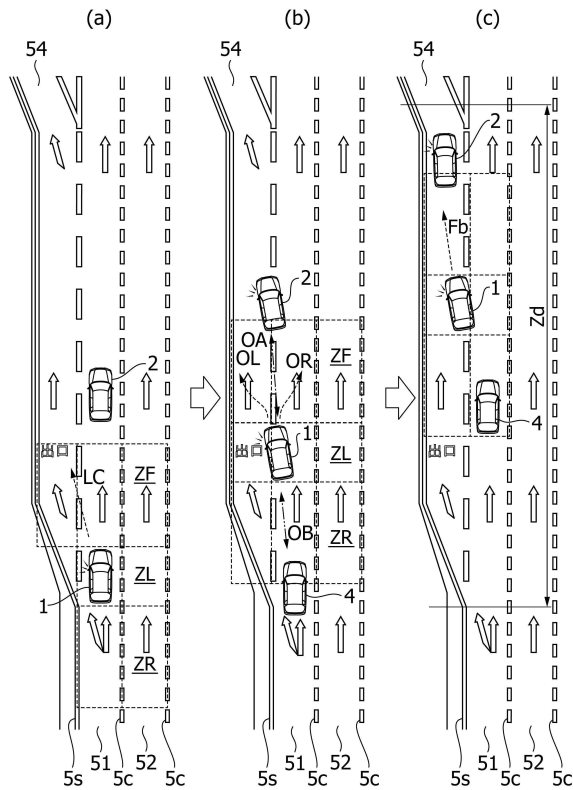
10

20

【図 9】



【図 10】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	G 0 8 G 1/16 (2006.01)	F I		
		G 0 8 G	1/16	C
		G 0 8 G	1/16	E

(72)発明者 佐藤 勝彦
静岡県浜松市南区高塚町 3 0 0 番地 スズキ株式会社内

審査官 藤村 泰智

- (56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 0 9 6 5 6 9 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 7 / 1 5 8 7 2 6 (W O , A 1)
 国際公開第 2 0 1 7 / 1 9 9 5 7 5 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 8 - 1 5 8 6 8 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 2 0 5 5 5 8 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 0 5 1 8 9 4 (J P , A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 6 0 W 3 0 / 0 0 ~ 6 0 / 0 0
B 6 0 W 1 0 / 2 0
G 0 8 G 1 / 0 0 ~ 1 / 1 6
B 6 2 D 6 / 0 0