

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6443292号
(P6443292)

(45) 発行日 平成30年12月26日 (2018.12.26)

(24) 登録日 平成30年12月7日 (2018.12.7)

(51) Int. Cl.		F I			
G08G	1/16	(2006.01)	G08G	1/16	C
B60W	30/165	(2012.01)	B60W	30/165	
B62D	6/00	(2006.01)	B62D	6/00	
B62D	101/00	(2006.01)	B62D	101:00	
B62D	137/00	(2006.01)	B62D	137:00	

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-203111 (P2015-203111)
 (22) 出願日 平成27年10月14日 (2015.10.14)
 (65) 公開番号 特開2017-76234 (P2017-76234A)
 (43) 公開日 平成29年4月20日 (2017.4.20)
 審査請求日 平成30年1月17日 (2018.1.17)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100121821
 弁理士 山田 強
 (74) 代理人 100139480
 弁理士 日野 京子
 (74) 代理人 100125575
 弁理士 松田 洋
 (74) 代理人 100175134
 弁理士 北 裕介
 (72) 発明者 谷森 文彦
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 運転支援装置、及び運転支援方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両前方の先行車の検出位置を所定周期で取得する先行車検出部と、
 前記先行車検出部で検出された前記先行車の検出位置を用いて前記先行車の走行軌跡である先行車軌跡を生成する先行車軌跡生成部と、
 自車両の現在位置を自車両の検出位置として所定周期で取得する自車両検出部と、
 前記自車両検出部で検出された前記自車両の検出位置を用いて自車両の走行軌跡である自車両軌跡を生成する自車両軌跡生成部と、
 前記先行車軌跡を前記自車両軌跡で補完することにより自車両が追従走行する目標走行経路を設定する目標経路設定部と、
 を備えることを特徴とする運転支援装置。

【請求項2】

前記目標経路設定部は、前記先行車軌跡が所定未満に短いことを条件に、前記先行車軌跡を前記自車両軌跡で補完して前記目標走行経路を設定する請求項1に記載の運転支援装置。

【請求項3】

前記目標経路設定部は、前記先行車軌跡の自車両側の端部である後端位置が前記自車両の現在位置よりも前方にあり、且つ、前記自車両の現在位置と前記後端位置との距離が所定距離よりも大きいことを条件に、前記先行車軌跡を前記自車両軌跡で補完して前記目標走行経路を設定する請求項1または2に記載の運転支援装置。

【請求項 4】

前記目標経路設定部は、前記先行車が検出されてから所定時間が経過するまでは、前記先行車軌跡を前記自車両軌跡で補完して前記目標走行経路を設定する請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の運転支援装置。

【請求項 5】

前記目標経路設定部は、前記自車両軌跡を自車両の前方に延長して予測軌跡を生成し、前記予測軌跡により前記先行車軌跡を補完する請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の運転支援装置。

【請求項 6】

前記目標経路設定部は、前記先行車が検出された後に取得した前記先行車軌跡を用いて前記目標走行経路を設定する請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の運転支援装置。 10

【請求項 7】

前記先行車軌跡のうち前記自車両軌跡との車幅方向のずれ量が所定未満となる範囲を前記目標走行経路の設定に使用する請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の運転支援装置。

【請求項 8】

前記目標経路設定部で設定された前記目標走行経路に沿って自車両の走行を制御する走行制御手段を備える請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の運転支援装置。

【請求項 9】

自車両前方の先行車の検出位置を所定周期で取得するステップと、
前記先行車検出部で検出された前記先行車の検出位置を用いて前記先行車の走行軌跡である先行車軌跡を生成するステップと、
自車両の検出位置を所定周期で取得するステップと、
前記自車両検出部で検出された前記自車両の検出位置を用いて自車両の走行軌跡である自車両軌跡を生成するステップと、
前記先行車軌跡を前記自車両軌跡で補完することにより自車両が追従走行する目標走行経路を設定するステップと、を備えることを特徴とする運転支援方法。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自車両の運転を支援する運転支援装置、及び運転支援方法に関する。 30

【背景技術】

【0002】

運転支援装置として、自車両が追従して走行する目標走行経路を設定するものが知られている。特許文献 1 には、前回の検出サイクルまでに蓄積された先行車の検出位置と、現検出サイクルで検出された先行車の検出位置とを用いて先行車の走行軌跡を生成する。そして、先行車の走行軌跡を用いて自車両が追従走行する目標走行経路を設定し、自車両が目標走行経路に沿って走行するように自車両の操舵制御を行っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2014 - 123283 号公報 40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、先行車の検出が開始されて間もなくは、先行車の走行軌跡が短いため、目標走行経路を設定できず、自車両の運転支援を実施できない課題があった。

【0005】

本発明は上記に鑑みてなされたものであり、自車両の運転支援をより適切に実施できる運転支援装置、及び運転支援方法を提供することを主たる目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明は、自車両前方の先行車の検出位置を所定周期で取得する先行車検出部と、前記先行車検出部で検出された前記先行車の検出位置を用いて前記先行車の走行軌跡である先行車軌跡を生成する先行車軌跡生成部と、自車両の検出位置を所定周期で取得する自車両検出部と、前記自車両検出部で検出された前記自車両の検出位置を用いて自車両の走行軌跡である自車両軌跡を生成する自車両軌跡生成部と、前記先行車軌跡を前記自車両軌跡で補完することにより自車両が追従走行する目標走行経路を設定する目標経路設定部と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、先行車の走行軌跡を自車両の走行軌跡で補完することにより目標走行経路を生成することとしたため、先行車が検出された直後であって先行車軌跡が短い状況においても、目標走行経路を設定することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 運転支援装置の概略構成図。

【 図 2 】 目標走行経路の設定の例を示す図。

【 図 3 】 進入車がある場合の自車両軌跡との関係を示す図。

【 図 4 】 目標走行経路の算出処理のフローチャート。

【 図 5 】 変容例の目標走行経路の算出処理のフローチャート。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 9 】

以下、各実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付しており、同一符号の部分についてはその説明を援用する。なお、本実施形態の運転支援装置 100 は、自車両を走行レーンから逸脱させることなく走行させるレーンキープアシスト (Lane Keep Assist) や、先行車に自車両を追従走行させるアダプティブクルーズコントロール (Adaptive Cruise Control) 等の運転支援を実施する。

【 0 0 1 0 】

図 1 において、運転支援装置 100 は車両 (自車両) に搭載され、検出部 10、ECU 20、操舵制御装置 30 を備えて構成されている。検出部 10 は、画像センサ 11、レーダセンサ 12、ヨーレートセンサ 13、車速センサ 14 を備えている。

【 0 0 1 1 】

画像センサ 11 は、CCDカメラ、単眼カメラ、ステレオカメラ等であり、自車両のフロントガラスの上端付近等に設置される。画像センサ 11 は、所定時間毎に自車両の前方に向かって所定範囲で広がる領域を撮影して撮影画像を取得する。そして、撮影画像を画像処理することで、自車両前方の物体との距離、相対速度、物体の車幅方向の位置である横位置、物体の横幅等を物標情報 (画像物標 GT) として取得し、ECU 20 に出力する。

【 0 0 1 2 】

レーダセンサ 12 は、ミリ波やレーザ等の指向性のある電磁波を利用して自車両前方の物体を検出するものであり、自車両の前部においてその光軸が車両前方を向くように取り付けられている。レーダセンサ 12 は、所定時間ごとに車両前方に向かって所定範囲で広がる領域をレーダ信号で走査するとともに、車外の物体の表面で反射された電磁波を受信することで物体との距離、相対速度等を物標情報 (レーダ物標 LT) として取得し、ECU 20 に出力する。

【 0 0 1 3 】

ヨーレートセンサ 13 は、自車両の旋回角速度 (ヨーレート) を検出する。車速センサ 14 は、車輪の回転速度に基づき自車両の走行速度を検出する。これらの各種センサによる検出結果は、ECU 20 に入力される。

【 0 0 1 4 】

10

20

30

40

50

ECU20は、運転支援装置100全体の制御を行う電子制御ユニットであり、CPUを主体として構成され、ROM、RAM等を備えて構成されている。ECU20は、画像物標GT及びレーダ物標LTを融合（フュージョン）してフュージョン物標を生成し、フュージョン物標によって、自車両の周囲の物体を検出する。

【0015】

フュージョン物標を用いる場合、レーダセンサ12と画像センサ11とが取得した情報のうち、精度が高い方の情報を用いて物体の位置を特定できる。例えば、レーダ物標LTの距離や相対速度により自車両に対する物体の進行方向の位置が特定され、画像物標GTの横幅や横位置により自車両に対する物体の車幅方向の位置が特定される。そのため、物体の位置の認識精度を向上できる。

10

【0016】

また、ECU20は、画像センサ11から取得した撮影画像に対して、テンプレートマッチング等の周知の画像処理を行うことで、フュージョン物標として検出された物体の種類を特定する。例えば物体の種類として、自車両の周辺を走行する歩行者、路上障害物、他車両などを検出する。ここで他車両とは、自車両と先行車との間に進入して（割り込んで）くる車両（いわゆる進入車）、自車両の進行方向の前方を走行する先行車等である。

【0017】

さらには、ECU20は、自車両を目標走行経路に沿って走行させる運転支援を行う。詳しくは、ECU20は、先行車検出部21、先行車軌跡生成部22、自車両検出部23、自車両軌跡生成部24、目標経路設定部25、進入車検出部26、進入車軌跡生成部27、切替部28を備えて構成されており、検出部10と操舵制御装置30と通信可能に接続されている。

20

【0018】

先行車検出部21は、フュージョン物標として特定された物体のうち、自車両の走行レーン上を走行する車両を先行車として検出する。そして、画像処理によって先行車の後端部を検出し、例えばその中心位置を、先行車の検出位置として認識する。先行車の検出位置には、自車両の進行方向（縦方向）における自車両との隔たりを示す相対距離、自車両の車幅方向（横方向）における自車両との隔たりを示す相対横位置等が含まれている。そして、先行車検出部21は、所定の周期で先行車の検出位置を検出して、記憶部（RAM）に記憶する。

30

【0019】

先行車軌跡生成部22は、先行車検出部21によって取得された先行車の検出位置の履歴を用いて、先行車の走行軌跡（以下、先行車軌跡L2）を算出する。詳しくは、前回の検出サイクルまでに検出された先行車の検出位置と、現検出サイクルで検出された先行車の検出位置とを結ぶ線分により、先行車軌跡L2を生成する。例えば、各検出サイクルでの先行車の検出位置を近似円等につなぐことで先行車軌跡L2を生成する。

【0020】

自車両検出部23は、自車両M1の車速及びヨーレート等の自車両M1の状態量の検出結果から自車両M1の検出位置を求める。

【0021】

自車両軌跡生成部24は、自車両検出部23で検出された自車両M1の検出位置の履歴を用いて、自車両M1の走行軌跡（以下、自車両軌跡L1）を生成する。なお、自車両M1の検出位置は、自車両M1の走行中に継続して取得されるが、過去に取得された自車両M1の検出位置の精度は次第に低くなる。そこで、自車両軌跡生成部24は、現サイクルでの検出位置と、所定サイクル前までに取得した自車両の検出位置とを用いて、自車両軌跡L1を生成する。例えば、各検出サイクルでの自車両の検出位置を近似円等で繋ぐことにより自車両軌跡L1を生成する。

40

【0022】

目標経路設定部25は、先行車軌跡生成部22で生成された先行車軌跡L2と、自車両軌跡生成部24で生成された自車両軌跡L1とを用いて、自車両M1を追従走行させる走

50

行経路を目標走行経路 L 0 として設定する。

【 0 0 2 3 】

すなわち、図 2 に示すように、自車両 M 1 の前方を走行する先行車 M 2 の検出が開始されると、先行車の現在位置が所定周期で繰り返し検出されることで、先行車の検出位置が A 1 , A 0 の順番で取得されている。しかし先行車の検出位置として蓄積されたデータ量が少ないと先行車軌跡 L 2 が短くなる。そのため、先行車軌跡 L 2 のみを用いて目標走行経路 L 0 を設定することができず、自車両 M 1 の運転支援を実施できないことが生じうる。

【 0 0 2 4 】

一方、自車両の検出位置の履歴は自車両の走行中に継続して取得されている。すなわち図 2 に示すように、自車両の現在位置が所定周期で繰り返し検出されることで、自車両の検出位置が B 2 , B 1 , B 0 の順番に取得されている。そこで、本実施形態では、先行車軌跡 L 2 が短い場合には、先行車軌跡 L 2 を自車両軌跡 L 1 で補完して目標走行経路 L 0 を設定する。詳しくは、自車両軌跡 L 1 を前方に延長することで、自車両軌跡 L 1 と先行車軌跡 L 2 との間の離間部分（軌跡が算出されていない範囲）を補う自車予測軌跡 L 1 2 を生成する。そして先行車軌跡 L 2 を、自車両軌跡 L 1 およびその延長部分である自車予測軌跡 L 1 2 により補完して、目標走行経路 L 0 を設定する。

【 0 0 2 5 】

なお、先行車軌跡 L 2 と、自車両軌跡 L 1（自車予測軌跡 L 1 2）との重複部分は、例えば、その中間位置を目標走行経路 L 0 の設定に使用する。この場合、自車両軌跡 L 1 と先行車軌跡 L 2 との離間部分を自車予測軌跡 L 1 2 を用いて補完できるとともに、先行車軌跡 L 2 と自車予測軌跡 L 1 2 との重複部分を、先行車軌跡 L 2 と自車予測軌跡 L 1 2 の両方を考慮して設定できる。

【 0 0 2 6 】

これ以外にも、先行車軌跡 L 2 と、自車両軌跡 L 1（自車予測軌跡 L 1 2）との重複部分は、先行車軌跡 L 2 をそのまま使用してもよい。または、先行車軌跡 L 2 と自車予測軌跡 L 1 2 のうち信頼度の高いほうを優先的に使用するようにしてもよい。

【 0 0 2 7 】

以上により、先行車 M 2 の検出が開始された直後であって、先行車軌跡 L 2 が短い状況においても、目標走行経路 L 0 を設定することができる。そのため、先行車の検出が開始された直後から自車両 M 1 の運転支援を行うことが可能となる。

【 0 0 2 8 】

図 1 の説明に戻り、進入車検出部 2 6 は、フュージョン物標として特定された物体（自車両 M 1 の周囲の他車両）のうち、先行車 M 2 と自車両 M 1 との間に進入してくる可能性のある他車両を進入車の候補車両（以下、候補車両）として検出する。例えば、自車両 M 1 の隣接車線において、自車両 M 1 の側方から先行車 M 2 までの間を走行している他車両や、自車両 M 1 の後方を走行している他車両のうち、進入車となる可能性のある他車両を候補車両として検出する。そして、各候補車両の検出位置（後端部の中心位置）を所定周期で取得して記憶部に記憶する。また、自車両 M 1 と候補車両との車幅方向の間隔が所定間隔以下に接近したことが検出された際等に、その候補車両を進入車 M 3 として特定する。

【 0 0 2 9 】

進入車軌跡生成部 2 7 は、候補車両の検出位置を用いて候補車両の走行軌跡（以下、進入車軌跡 L 3）を生成する。候補車両が複数台ある場合には、候補車両ごとに進入車軌跡 L 3 を個別に生成する。なお、進入車軌跡生成部 2 7 は、候補車両が検出された時点から、その候補車両の走行軌跡の取得を開始する。

【 0 0 3 0 】

切替部 2 8 は、進入車検出部 2 6 によって自車両前方に割り込む進入車 M 3 が特定された場合に、その進入車 M 3 を先行車 M 2 に切り替えるとともに、進入車軌跡 L 3 を先行車軌跡 L 2 に切り替える。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

ところで、切替部 2 8 によって進入車 M 3 が先行車 M 2 に切り替えられる以前、すなわち進入車 M 3 が候補車両の時点では、図 3 に示すように、自車両前方に進入車 M 3 が進入する以前は、進入車軌跡 L 3 と自車両軌跡 L 1 との間にオフセット W が生じている。

【 0 0 3 2 】

そのため、自車両前方に進入した進入車 M 3 が先行車 M 2 に切り替えられた時点で、これまでに取得した進入車軌跡 L 3 を先行車軌跡 L 2 に切り替えて使用すると、目標走行経路 L 0 が正しく設定されないことが生じうる。

【 0 0 3 3 】

この点、本実施形態では、自車両前方に進入車が進入する以前に取得した進入車軌跡 L 3 は先行車軌跡 L 2 として使用しないようにする。しかしこの場合には、進入車 M 3 が先行車 M 2 に切り替えられた直後は、先行車軌跡 L 2 が短くなる。そのため、先行車軌跡 L 2 のみを用いて、目標走行経路 L 0 を設定することができなくなる。

10

【 0 0 3 4 】

そこで進入車 M 3 が先行車 M 2 に切り替えられてから、所定時間が経過するまでは、進入車 M 3 が先行車 M 2 に切り替えられた以降に生成した先行車軌跡 L 2 を自車両軌跡 L 1 で補完して目標走行経路 L 0 を設定する。または、進入車 M 3 が先行車 M 2 に切り替えられた後に取得した先行車軌跡 L 2 の長さが所定未満となることを条件に、先行車軌跡 L 2 を自車両軌跡 L 1 で補完してもよい。以上により、先行車 M 2 の切り替わり時点から目標走行経路 L 0 を適切に設定することができる。

20

【 0 0 3 5 】

図 1 の説明に戻り、操舵制御装置 3 0 は、自車両 M 1 の走行軌跡が目標走行経路 L 0 に沿うように、すなわち自車両 M 1 が目標走行経路 L 0 を辿って走行するように、自車両 M 1 の操舵量を調整する。例えば、操舵制御装置 3 0 は、自車両 M 1 の車幅方向の中央位置が目標走行経路 L 0 上に沿うように、自車両 M 1 の操舵量を調整する。また、操舵制御装置 3 0 は、自車両 M 1 の走行位置と目標走行経路 L 0 との間の誤差に基づいて、自車両 M 1 の走行軌跡支援に必要とされる操舵量に関する情報をユーザに伝達したり、図示を略すステアリング装置に伝達したりする。なお、ステアリング装置に操舵量に関する情報が伝達されることで、操舵量が調整されることとなる。

【 0 0 3 6 】

次に運転支援装置 1 0 0 による運転支援処理の手順を図 4 のフローチャートを用いて説明する。以下の処理は、自車両 M 1 の走行状態で E C U 2 0 により所定の周期で繰り返し実施する。

30

【 0 0 3 7 】

まず、E C U 2 0 は、運転支援の実行を指示する指令信号があるか否かを判定する (S 1 1)。本処理は、図示を略す運転支援の指示スイッチがオンの際に肯定する。

【 0 0 3 8 】

S 1 1 を肯定した場合には、先行車 M 2 があるか否かを判定する (S 1 2)。本処理は、先行車検出部 2 1 により先行車 M 2 が検出されている際に肯定する。S 1 2 を肯定した場合には、先行車 M 2 の検出が開始されてからの経過時間 T が閾値 T_{h1} 以上であるか否かを判定する (S 1 3)。S 1 3 を肯定した場合には、先行車軌跡 L 2 のみを使用して目標走行経路 L 0 を設定する (S 1 6)。一方、S 1 3 を否定した場合には、先行車軌跡 L 2 の長さが閾値 T_{h2} 以上であるか否かを判定する (S 1 4)。S 1 4 を肯定した場合には、S 1 6 に進み、先行車軌跡 L 2 のみを使用して目標走行経路 L 0 を設定する。一方、S 1 4 を否定した場合には、先行車軌跡 L 2 を自車両軌跡 L 1 で補完して目標走行経路 L 0 を設定する (S 1 5)。

40

【 0 0 3 9 】

上記によれば以下の優れた効果を奏することができる。

【 0 0 4 0 】

・先行車の走行軌跡を自車両の走行軌跡で補完することにより目標走行経路 L 0 を生成

50

することとしたため、先行車が検出された直後であって先行車軌跡 L 2 が短い状況においても、目標走行経路 L 0 を設定することができる。

【 0 0 4 1 】

・先行車の検出が開始されて間もなくは、先行車軌跡 L 2 が短くなるため、先行車軌跡 L 2 のみを用いて目標走行経路 L 0 を設定することが困難となる。そこで、先行車軌跡 L 2 が所定未満に短いことを条件に、先行車軌跡 L 2 を自車両軌跡 L 1 で補完して目標走行経路 L 0 を設定することで、先行車の検出が開始された直後から目標走行経路 L 0 を設定することができる。

【 0 0 4 2 】

・自車両軌跡 L 1 を自車両の前方に延長して、自車両軌跡 L 1 と先行車軌跡 L 2 との間の離間部分を繋ぐことで、先行車軌跡 L 2 が短い状況においても、目標走行経路 L 0 を設定することができる。

【 0 0 4 3 】

・先行車が検出された後に取得した先行車軌跡 L 2 を使用することで、目標走行経路 L 0 を適切に設定することができる。

【 0 0 4 4 】

・先行車軌跡 L 2 のうち、自車両軌跡 L 1 との車幅方向のずれ量（誤差）が所定未満となる範囲を、目標走行経路 L 0 の設定に使用することとしたため、先行車軌跡 L 2 を用いて目標走行経路 L 0 を適切に設定することができる。

【 0 0 4 5 】

本発明は上記に限定されず次のように実施してもよい。なお以下の説明において上記と同様の構成については同じ図番号を付し詳述を省略する。

【 0 0 4 6 】

・上記の図 4 のフローチャートは、S 1 3 , S 1 4 の処理が共に NO の場合に、S 1 5 を実施することに代えて、S 1 3 , S 1 4 の少なくともいずれかが NO の場合に、S 1 5 を実施するものであってもよい。

【 0 0 4 7 】

・上記において、先行車軌跡 L 2 と自車両の現在位置との位置関係を考慮して、先行車軌跡 L 2 を自車両軌跡 L 1 で補完するか否かを判定してもよい。図 2 を用いて詳しく説明すると、先行車軌跡 L 2 の生成に用いた先行車の検出位置 A 0 , A 1 のうち、最も過去に取得した先行車の検出位置 A 1（先行車軌跡 L 2 の後端位置に相当）が、自車両の検出位置 B 0（自車両の現在位置に相当）よりも自車両の後方であれば、先行車軌跡 L 2 のみを用いて目標走行経路 L 0 を設定することが可能となる。

【 0 0 4 8 】

一方、先行車の検出位置 A 1 が自車両の検出位置 B 0 よりも前方にある場合には、検出位置 A 1 と検出位置 B 0 との距離が大きければ、先行車軌跡 L 2 を自車両軌跡 L 1 で補完して目標走行経路 L 0 を設定することが必要となる。これに対して、検出位置 A 1 と検出位置 B 0 との距離が短ければ、先行車軌跡 L 2 のみを用いて目標走行経路 L 0 を設定することが可能となる。このことを考慮して、先行車軌跡 L 2 を自車両軌跡 L 1 で補完するか否かを判定してもよい。

【 0 0 4 9 】

すなわち、図 5 のフローチャートにおいて、S 1 2 で先行車が検出された際に、先行車軌跡 L 2 の後端位置を求める（S 2 1）。例えば先行車の後端位置は、先行車検出部 2 1 が検出した先行車の検出位置のうち、最も過去に取得した先行車の検出位置に基づき求められる。次に、先行車軌跡 L 2 の後端位置が自車両の現在位置よりも前方にあるか否かを判定する（S 2 2）。先行車軌跡 L 2 の後端位置が自車両の現在位置よりも前方にあると判定した場合には、先行車軌跡 L 2 の後端位置と自車両の現在位置との距離が閾値 $T h 3$ よりも小さいか否かを判定する（S 2 3）。自車両の現在位置と先行車軌跡 L 2 との距離が閾値 $T h 3$ よりも小さければ、先行車軌跡 L 2 のみを用いて目標走行経路 L 0 を設定する（S 2 4）。自車両の現在位置と先行車軌跡 L 2 との距離が閾値 $T h 3$ よりも大きけれ

10

20

30

40

50

ば、先行車軌跡 L 2 を自車両軌跡 L 1 で補完して目標走行経路 L 0 を設定する (S 2 5) 。以上により、自車両軌跡 L 1 による先行車軌跡 L 2 の補完をより適切な状況で実施することができる。

【 0 0 5 0 】

・上記の図 4 のフローチャートにおいて、自車両と先行車との車間距離に応じて、閾値 $T h 2$ が可変設定されてもよい。すなわち、自車両と先行車との車間距離が大きくなる程、閾値 $T h 2$ を大きめの値に設定してもよい。この場合、自車両と先行車との車間距離が比較的短ければ、先行車軌跡 L 2 が比較的短くても、先行車軌跡 L 2 のみを用いて目標走行経路 L 0 を設定することができる。一方、自車両と先行車との車間距離が比較的長ければ、先行車軌跡 L 2 が比較的短い場合には、先行車軌跡 L 2 を自車両軌跡 L 1 で補完して目標走行経路 L 0 が設定されることとなる。以上により、自車両と先行車との車間距離に応じて、目標走行経路 L 0 を適切に設定することができる。

10

【 0 0 5 1 】

・上記の図 4 のフローチャートにおいて、先行車軌跡 L 2 の長さに関わらず先行車軌跡 L 2 を自車両軌跡 L 1 で補完して目標走行経路 L 0 を設定してもよい。すなわち、図 4 の S 1 4 の処理を省略する。これにより、S 1 3 で先行車が検出されてからの経過時間に応じて、先行車軌跡 L 2 を自車両軌跡 L 1 で補完するかが判定されるようになる。または、S 1 3 , S 1 4 の両方の処理を省略して、先行車が検出されている場合には、常に先行車軌跡 L 2 が自車両軌跡 L 1 で補完されるようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

・上記の図 4 のフローチャートにおいて、S 1 3 の経過時間 T の閾値 $T h 1$ は、車速に応じて可変設定されてもよい。すなわち、自車両 M 1 の車速が大きくなる程、閾値 $T h 1$ が長めに設定されるようにする。この場合、車速に応じて先行車軌跡 L 2 を自車両軌跡 L 1 で補完する処理をより適切に実施することができる。

20

【 0 0 5 3 】

・上記の図 4 のフローチャートにおいて、自車両 M 1 がレーンチェンジをしてから所定の経過時間が経過する前は、目標走行経路 L 0 の算出に自車両軌跡 L 1 を使用しないことを判定条件に加えてもよい。またこの際、自車両 M 1 がレーンチェンジをしてからの経過時間の判定基準は、自車両 M 1 の車速に応じて可変設定されるとよい。すなわち自車両 M 1 の車速が大きいほど、経過時間の判定基準が長めに設定されるとよい。

30

【 0 0 5 4 】

・上記において、進入車 M 3 が先行車 M 2 に切り替えられる以前に取得された進入車軌跡 L 3 のうち、自車両軌跡 L 1 との車幅方向の差が所定未満に小さくなる範囲を、先行車軌跡 L 2 として使用してもよい。すなわち、進入車 M 3 が先行車 M 2 に切り替えられる以前に取得した進入車軌跡 L 3 のうち、自車両軌跡 L 1 とのオフセット W が所定未満となる範囲を、先行車軌跡 L 2 として使用してもよい。

【 0 0 5 5 】

・上記において、先行車軌跡 L 2 を自車両軌跡 L 1 で補完する際に、自車両の検出位置の履歴の各点と、先行車の検出位置の履歴の各点とを近似円等につなぐことにより目標走行経路 L 0 を設定してもよい。

40

【 0 0 5 6 】

・上記では、画像センサ 1 1 で検出した画像物標 $G T$ とレーダセンサ 1 2 で検出したレーダ物標 $L T$ とをフュージョンすることで先行車 M 2 等の物体を検出しているが、これに限定されない。例えば、先行車 M 2 等の物体を検出するセンサとして、画像センサ 1 1 のみを設け、画像センサ 1 1 で検出した撮影画像から先行車 M 2 等の物体が直接検出されるものであってもよい。

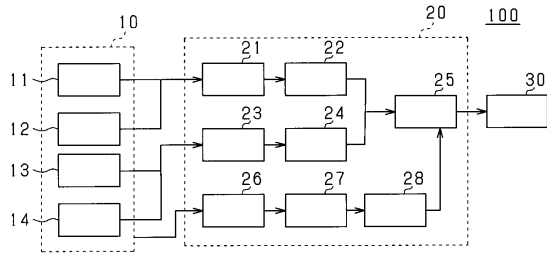
【 符号の説明 】

【 0 0 5 7 】

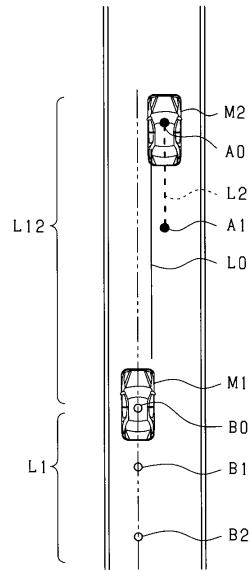
2 0 ... E C U、2 1 ... 先行車検出部、2 2 ... 先行車軌跡生成部、2 3 ... 自車両検出部、2 4 ... 自車両軌跡生成部、2 5 ... 目標経路設定部。

50

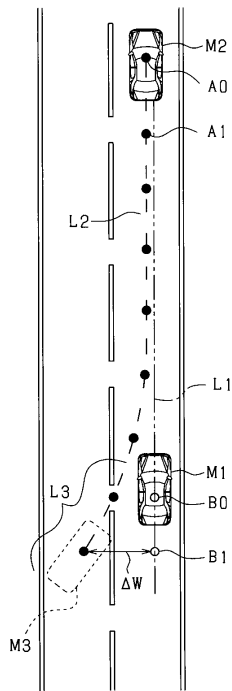
【図1】



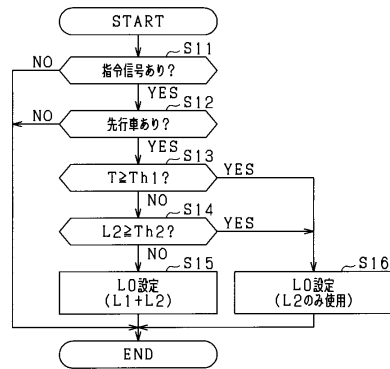
【図2】



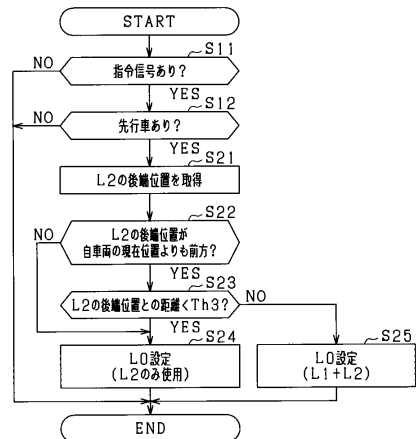
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

審査官 鎌田 哲生

- (56)参考文献 特開2014-123283(JP,A)
特開2006-126980(JP,A)
特開2015-058920(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G 1/00-99/00
B60W 10/00-10/30
B60W 30/00-50/16
B62D 6/00-6/10
B62D 101/00
B62D 137/00