

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-247656

(P2010-247656A)

(43) 公開日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 O R 16/02 (2006.01)	B 6 O R 16/02 6 5 O D	3 D O 2 O
B 6 O R 21/00 (2006.01)	B 6 O R 21/00 6 2 4 B	3 D 2 4 6
B 6 O R 1/00 (2006.01)	B 6 O R 21/00 6 2 4 C	3 D 3 4 4
B 6 O R 11/02 (2006.01)	B 6 O R 21/00 6 2 6 D	5 H 1 8 O
G O 8 G 1/16 (2006.01)	B 6 O R 1/00 A	5 H 1 8 1
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 27 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2009-99016 (P2009-99016)
 (22) 出願日 平成21年4月15日 (2009. 4. 15)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100098291
 弁理士 小笠原 史朗
 (74) 代理人 100151541
 弁理士 高田 猛二
 (72) 発明者 片岡 寛暁
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 3D020 BA04 BA20 BC03 BE03
 3D246 DA01 EA18 GB28 HA15A HA86A
 HB12A HB13A HB18A JB02 KA11
 MA37
 3D344 AA20 AB01

最終頁に続く

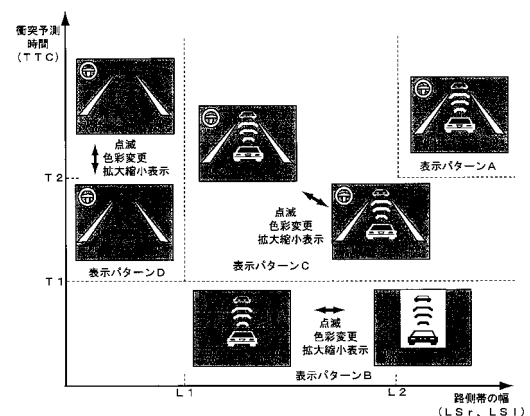
(54) 【発明の名称】 運転支援システムおよび運転支援方法

(57) 【要約】

【課題】 複数の警告表示をしなければならない状況において、想定される危険度の比較に応じた警告表示をすることのできる運転支援システムを提供する。

【解決手段】 運転支援システムは、車両の走行状況を検出する走行状況検出手段と、当該走行状況検出手段によって検出された情報を用いて、上記車両が危険な走行状態であると判断した場合、当該車両が危険な走行状態であることを示す情報を危険情報として生成する判断手段と、当該判断手段によって複数種類の上記危険情報が生成された場合、上記車両に備わった表示手段に示される複数種類の当該危険情報をそれぞれ示す警告表示の表示形態を予め定められた条件に従って変更する、表示制御手段とを備える。

【選択図】 図13



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両に搭載される運転支援システムであって、

前記車両の走行状況を検出する走行状況検出手段と、

前記走行状況検出手段によって検出された情報を用いて、前記車両が危険な走行状態であると判断した場合、当該車両が危険な走行状態であることを示す情報を危険情報として生成する判断手段と、

前記判断手段によって複数種類の前記危険情報が生成された場合、前記車両に備わった表示手段に示される複数種類の当該危険情報をそれぞれ示す警告表示の表示形態を予め定められた条件に従って変更する、表示制御手段とを備える、運転支援システム。

10

【請求項 2】

前記走行状況検出手段は、前記車両が物体と衝突するまでの衝突時間、前記車両が走行している走行路面の区画線、および前記車両の走行速度の中から少なくともいずれか 2 つを検出し、

前記判断手段は、前記衝突時間が予め定められた値以下であると判断した場合、前記危険情報を第 1 の危険情報として生成し、前記車両が走行している走行路面の区画線から当該車両が逸脱すると判断した場合、前記危険情報を第 2 の危険情報として生成し、前記走行速度が予め定められた値を超えると判断した場合、前記危険情報を第 3 の危険情報としてそれぞれ生成することを特徴とする、請求項 1 に記載の運転支援システム。

20

【請求項 3】

前記表示制御手段は、前記判断手段によって前記第 1 の危険情報と前記第 3 の危険情報とが生成され、前記走行状況検出手段によって検出された前記衝突時間が第 1 の閾値を超え、前記第 1 の閾値より大きい値である第 2 の閾値以下であると判断した場合、前記衝突時間が前記第 2 の閾値を超えた場合に表示される警告表示とは表示形態が異なる前記第 1 の危険情報を示す警告表示を行うことを特徴とする、請求項 2 に記載の運転支援システム。

30

【請求項 4】

前記表示制御手段は、前記判断手段によって前記第 1 の危険情報と前記第 3 の危険情報とが生成され、前記走行状況検出手段によって検出された前記衝突時間が前記第 1 の閾値以下であると判断した場合、前記第 1 の危険情報を示す警告表示のみを前記表示手段に表示することを特徴とする、請求項 3 に記載の運転支援システム。

【請求項 5】

前記走行状況検出手段は、前記車両が走行している走行路面の区画線を検出することによって当該車両が走行している路側帯の幅をさらに検出し、

前記表示制御手段は、前記判断手段によって前記第 2 の危険情報と前記第 3 の危険情報とが生成され、前記走行状況検出手段によって検出された前記路側帯の幅が第 3 の閾値を超え、前記第 3 の閾値より大きい値である第 4 の閾値以下であると判断した場合、前記車両が走行している走行路面の区画線から当該車両が逸脱すると判断した場合に表示される警告表示とは表示形態が異なる前記第 2 の危険情報を示す警告表示を行うことを特徴とする、請求項 2 に記載の運転支援システム。

40

【請求項 6】

前記表示制御手段は、前記判断手段によって前記第 2 の危険情報と前記第 3 の危険情報とが生成され、前記走行状況検出手段によって検出された前記路側帯の幅が前記第 3 の閾値以下であると判断した場合、前記第 2 の危険情報を示す警告表示のみを前記表示手段に表示することを特徴とする、請求項 5 に記載の運転支援システム。

【請求項 7】

前記表示制御手段は、前記判断手段によって前記第 1 の危険情報と前記第 2 の危険情報とが生成され、前記走行状況検出手段によって検出された前記衝突時間が第 1 の閾値を超え、前記第 1 の閾値より大きい値である第 2 の閾値以下で、かつ前記路側帯の幅が第 3 の閾値を超え、前記第 3 の閾値より大きい値である第 4 の閾値以下であると判断した場合、

50

前記第 2 の閾値を超えた場合に表示される前記第 1 の危険情報を示す情報を警告表示とは表示形態が異なる前記第 1 の危険情報を示す警告表示と前記第 4 の閾値を超えた場合に表示される前記第 2 の危険情報を示す情報を警告表示とは表示形態が異なる前記第 2 の危険情報を示す警告表示とをそれぞれ表示することの特徴とする、請求項 2 に記載の運転支援システム。

【請求項 8】

車両に搭載される運転支援システムで実行される方法であって、

前記車両の走行状況を検出する走行状況検出ステップと、

前記走行状況検出ステップで検出された情報を用いて、前記車両の運転状態が危険であると判断した場合、当該運転状態が危険な走行状態であることを示す情報を危険情報として生成する判断ステップと、

前記判断ステップで複数種類の前記危険情報が生成された場合、前記車両に備わった表示手段に示される複数種類の当該危険情報をそれぞれ示す警告表示の表示形態を予め定められた条件に従って変更する、表示制御ステップとを備える、運転支援方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、運転支援システムおよび運転支援方法に関し、より特定的には、車両に搭載され、当該車両の乗員に対して警告を行うことができる運転支援システムおよび運転支援方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ドライバーが車両を運転する際に、当該ドライバーにとって必要な情報を提供するのための表示装置が搭載されている。具体的には、車両のドライバーから視認可能なインジケータパネル内に設けられた表示装置によって、各種情報がドライバーに提供される。上記各種情報の一例としては、車両の状態を示す情報（具体的には、車速情報、ガソリンの残量表示、シフトレバーの位置を示す表示、シートベルト着用励行表示、半ドア表示灯など）である。

【0003】

また、近年、車両の高機能化と共に、車両の表示装置に表示することのできる情報の種類（情報量）は増えている。しかし、その一方で、上記表示装置の表示領域には限りがあるため、一度に多く表示を行うことが困難である。このような問題に対して特許文献 1 に開示されている技術がある（以下、従来技術と称す）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 9-123848 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来技術は、車両に設置された、当該車両の走行環境を検出する装置（具体的には、カーナビゲーションシステム等）から得られる情報に基づいて、表示装置に表示する情報の種類を適宜変更する車両用情報表示装置が開示されている。上記従来技術に開示されている装置は、具体的には、車両の走行環境に対応する表示の種類を予め設定しておく。そして、当該車両の走行環境を検出する装置から得られる情報に基づいて、表示の変更を行うものである。

【0006】

より具体的は、例えば、車両のシフトポジションが R（Reverse）にシフトされると表示装置にはバックモニタが表示されたり、高速道路走行中においては表示装置の一部に渋滞情報が表示されたりする。これによって、ドライバーは、表示装置を介して、現在の走

10

20

30

40

50

行環境において必要とされる情報を容易に把握することができ、円滑に走行を行うことができる。

【0007】

ところで、車両に搭載される表示装置は、単に車両の状態を示す情報を表示するだけでなく、事故などの安全性が危惧される状況においては危険を未然に回避するために、ドライバーに対して警告表示を行う警告装置としての側面も持っている。具体的には、ドライバーが運転する車両と物体（例えば他車両）との衝突の可能性が高い場合など、表示装置はドライバーに対して警告表示を行う。そして、ドライバーは、当該警告表示によって、安全性が危惧される状況であると認識することができ、例えば、ブレーキ操作などを行い危険回避する。

10

【0008】

なお、安全性が危惧される状況では、そのまま放置すれば直ちに事故に繋がるような危険な状況もありうる。そのため、このような状況においては、車両に搭載される表示装置には、他の表示（車両の状態を示す表示、つまり、速度表示やカーナビゲーションシステムによる車両の位置情報等）よりも警告表示を優先して表示させる必要がある。

【0009】

さらに、実際に車両を走行している場面においては、安全性が危惧される状況が複数発生することもある。つまり、表示装置には複数の警告表示をしなければならない状況が発生することもある。一般的に、表示装置に表示される情報をドライバーが認知することのできる量は、通常走行に比べて危険が迫っている状況では少なく、一度に認知することのできる量は限られる。そのため、安全性が危惧される状況で、仮に危険回避が行われなかったことを想定した場合の重大性の比較（危険度の比較）を行い、優先させて表示させるべき警告表示は、他の警告表示よりも優先させて表示させるようにすることが望まれる。

20

【0010】

しかしながら、従来技術の表示装置では、車両の走行環境に応じて表示は変更されるものの、車両に迫っている危険を比較判断して表示を変更するものではなかった。そのため、ドライバーは、どのような危険が迫っているか、また、どのような危険回避動作を先決して行うべきかを一見して認知することができず、当該ドライバーが危険を回避するまでの時間がかかってしまうといった問題があった。

【0011】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、複数の警告表示をしなければならない状況において、想定される危険度の比較に応じた警告表示をすることのできる運転支援システムおよび運転支援方法を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の目的を達成するために、本発明は以下の構成を採用した。すなわち第1の発明は、車両に搭載される運転支援システムである。上記運転支援システムは、上記車両の走行状況を検出する走行状況検出手段と、当該走行状況検出手段によって検出された情報を用いて、上記車両が危険な走行状態であると判断した場合、当該車両が危険な走行状態であることを示す情報を危険情報として生成する判断手段と、当該判断手段によって複数種類の上記危険情報が生成された場合、上記車両に備わった表示手段に示される複数種類の当該危険情報をそれぞれ示す警告表示の表示形態を予め定められた条件に従って変更する、表示制御手段とを備える。

40

【0013】

第2の発明は、上記第1の発明において、上記走行状況検出手段は、上記車両が物体と衝突するまでの衝突時間、上記車両が走行している走行路面の区画線、および上記車両の走行速度の中から少なくともいずれか2つを検出する。そして、上記判断手段は、上記衝突時間が予め定められた値以下であると判断した場合、上記危険情報を第1の危険情報として生成し、上記車両が走行している走行路面の区画線から当該車両が逸脱すると判断した場合、上記危険情報を第2の危険情報として生成し、上記走行速度が予め定められた値

50

を超えると判断した場合、上記危険情報を第3の危険情報としてそれぞれ生成することを特徴とする。

【0014】

第3の発明は、上記第2の発明において、上記表示制御手段は、上記判断手段によって上記第1の危険情報と上記第3の危険情報とが生成され、上記走行状況検出手段によって検出された上記衝突時間が第1の閾値を超え、上記第1の閾値より大きい値である第2の閾値以下であると判断した場合、上記衝突時間が上記第2の閾値を超えた場合に表示される警告表示とは表示形態が異なる上記第1の危険情報を示す警告表示を行うことを特徴とする。

【0015】

第4の発明は、上記第3の発明において、上記表示制御手段は、上記判断手段によって上記第1の危険情報と上記第3の危険情報とが生成され、上記走行状況検出手段によって検出された上記衝突時間が上記第1の閾値以下であると判断した場合、上記第1の危険情報を示す警告表示のみを上記表示手段に表示することを特徴とする。

【0016】

第5の発明は、上記第2の発明において、上記走行状況検出手段は、上記車両が走行している走行路面の区画線を検出することによって当該車両が走行している路側帯の幅をさらに検出する。そして、上記表示制御手段は、上記判断手段によって上記第2の危険情報と上記第3の危険情報とが生成され、上記走行状況検出手段によって検出された上記路側帯の幅が第3の閾値を超え、上記第3の閾値より大きい値である第4の閾値以下であると判断した場合、上記車両が走行している走行路面の区画線から当該車両が逸脱すると判断した場合に表示される警告表示とは表示形態が異なる上記第2の危険情報を示す警告表示を行うことを特徴とする。

【0017】

第6の発明は、上記第5の発明において、上記表示制御手段は、上記判断手段によって上記第2の危険情報と上記第3の危険情報とが生成され、上記走行状況検出手段によって検出された上記路側帯の幅が上記第3の閾値以下であると判断した場合、上記第2の危険情報を示す警告表示のみを上記表示手段に表示することを特徴とする。

【0018】

第7の発明は、上記第2の発明において、上記表示制御手段は、上記判断手段によって上記第1の危険情報と上記第2の危険情報とが生成され、上記走行状況検出手段によって検出された上記衝突時間が第1の閾値を超え、上記第1の閾値より大きい値である第2の閾値以下で、かつ上記路側帯の幅が第3の閾値を超え、上記第3の閾値より大きい値である第4の閾値以下であると判断した場合、上記第2の閾値を超えた場合に表示される上記第1の危険情報を示す情報を警告表示とは表示形態が異なる上記第1の危険情報を示す警告表示と上記第4の閾値を超えた場合に表示される上記第2の危険情報を示す情報を警告表示とは表示形態が異なる上記第2の危険情報を示す警告表示とをそれぞれ表示することを特徴とする。

【0019】

第8の発明は、車両に搭載される運転支援システムで実行される方法である。上記運転支援システムで実行される方法は、上記車両の走行状況を検出する走行状況検出ステップと、上記走行状況検出ステップで検出された情報を用いて、上記車両の運転状態が危険であると判断した場合、当該運転状態が危険な走行状態であることを示す情報を危険情報として生成する判断ステップと、上記判断ステップで複数種類の上記危険情報が生成された場合、上記車両に備わった表示手段に示される複数種類の当該危険情報をそれぞれ示す警告表示の表示形態を予め定められた条件に従って変更する、表示制御ステップとを備える。

【発明の効果】

【0020】

上記第1の発明によれば、車両の表示装置に複数の警告表示をしなければならない状況

10

20

30

40

50

が発生した場合に、仮に危険回避が行われなかったことを想定した場合の重大性を比較（危険度の比較）を行い、警告表示の表示態様の変更する。したがって、優先させて表示させるべき警告表示は他の警告表示よりも優先させて表示したり、他の警告表示よりも優先させて表示させるべき警告表示は目立つように表示形態を変更したりすることができる。つまり、複数の警告表示をしなければならない状況において、想定される危険度の比較に応じた警告表示をすることができる。

【0021】

上記第2の発明によれば、走行状況検出手段は、車両が物体と衝突するまでの時間、車両が走行している走行路面の区画線、および車両の走行速度の少なくとも2つを検出し、それぞれについて危険情報を生成する。したがって、表示手段には、例えば、「車両が物体と衝突（接触）する可能性がある」、「区画線から逸脱する」、「設定速度を超えている」旨の警告表示を行うことができるので、車両のドライバーは、当該車両に迫っている危険な状況を具体的に把握することができる。

10

【0022】

上記第3の発明によれば、「車両が物体と衝突する可能性がある」、「設定速度を超えている」といったような複数の危険な状況が車両に発生し、当該危険な状況を示す警告情報をそれぞれ表示しなければならない状況で、「車両が物体と衝突する可能性がある」状況が比較的迫っている場合に、当該「車両が物体と衝突する可能性がある」旨を示す警告表示を目立つように表示させることができる。したがって、車両のドライバーが、車両の設定速度を超えそうであるが、物体と衝突を避けるための動作を優先して行わなければならないと認知することができる。

20

【0023】

上記第4の発明によれば、「車両が物体と衝突する可能性がある」といった危険な状況が車両に切迫している場合、当該「車両が物体と衝突する可能性がある」ことを示す警告表示のみを表示するので、ドライバーが最優先して行うべき動作を一見して認知することができる。

【0024】

上記第5の発明によれば、例えば、「区画線から逸脱する」、「設定速度を超えている」といったような複数の危険な状況が車両に発生し、当該危険な状況を示す警告情報をそれぞれ表示しなければならない状況で、路側帯の幅が比較的狭く、区画線から逸脱したとき危険である場合に、「区画線から逸脱する」旨を示す警告表示を目立つように表示させることができる。したがって、車両のドライバーが、車両の設定速度を超えそうであるが、ハンドル操作などをして危険を避けるための動作を優先して行わなければならないと認知することができる。

30

【0025】

上記第6の発明によれば、路側帯の幅がかなり狭く、区画線から逸脱したときガードレールなどと衝突する可能性が高い場合に、「区画線から逸脱する」ことを示す警告表示のみを表示するので、ドライバーが最優先して行うべき動作を一見して認知することができる。

【0026】

上記第7の発明によれば、「車両が物体と衝突する可能性がある」、「区画線から逸脱する」といったような複数の危険な状況が車両に発生し、当該危険な状況を示す警告情報をそれぞれ表示しなければならない状況において、それぞれの警告表示を目立つように表示させることができる。

40

【0027】

本発明の運転支援方法によれば、上述した本発明の運転支援システムと同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】一実施形態に係る運転支援システムの構成の一例を示すブロック図

50

【図 2】運転席前面の計器盤 12 を示す図

【図 3】運転支援 ECU 1 が ACC 制御を行っているときに、状況に応じて表示される警告表示の一例を示した図

【図 4】運転支援 ECU 1 が PCS 制御を行っているときに表示される警告表示の一例を示す図

【図 5】運転支援 ECU 1 によって LDW 制御が実行されていることを示す表示の一例を示す図

【図 6】運転支援 ECU 1 によって LKA 制御が実行されていることを示す表示の一例を示す図

【図 7】運転支援 ECU 1 によって ASL 制御が実行されていることを示す表示の一例を示す図

【図 8】一実施形態に係る運転支援システムの運転支援 ECU 1 における処理の流れの一例を示したフローチャート

【図 9】図 8 のステップ S82 で、運転支援 ECU 1 が行う、ターゲット情報を生成する処理の一例を示すフローチャート

【図 10】図 8 のステップ S84 で、運転支援 ECU 1 が行う、自車両位置情報を算出する処理の一例を示すフローチャート

【図 11】図 8 のステップ S810 において、運転支援 ECU 1 が行う、表示制御の処理の一例を示すフローチャート

【図 12】図 10 に示したフローチャートの処理を説明するための図

【図 13】TTC と路側帯の幅 LS に応じた注意喚起や警告の表示態様を示した図（ACC 制御と LKA 制御とが行われている場合）

【図 14】TTC と路側帯の幅 LS に応じた注意喚起や警告の表示態様を示した図（PCS 制御と LDW 制御とが行われている場合）

【図 15】TTC と設定速度とに応じた注意喚起や警告の表示態様を示した図（ACC 制御と ASL 制御とが行われている場合）

【図 16】幅 LS と設定速度とに応じた注意喚起や警告の表示態様を示した図（LDW 制御と ASL 制御とが行われている場合）

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、図面を参照しつつ、本発明の一実施形態に係る運転支援システムについて説明する。なお、本実施形態では、当該運転支援システムが車両（具体的には、乗用車を想定し、以下、自車両と称す）に搭載される例について説明する。図 1 は、当該運転支援システムの構成の一例を示すブロック図である。

【0030】

図 1 において、運転支援システムは、運転支援 ECU（Electrical Control Unit）1 を備えている。この運転支援 ECU 1 には、レーダ装置 2 と、カメラ 3 と、車速検出装置 4 と、操舵トルク検出装置 5 と、ACC（Active Cruise Control）メインスイッチ 6 と、LDW（Lane Departure Warning）メインスイッチ 7 と、電動パワーステアリング（Electric Power Steering、以下 EPS と称す）8 と、エンジン ECU（Electrical Control Unit）9 と、表示装置 10 と、音声出力装置 11 とが接続されている。

【0031】

運転支援 ECU 1 は、レーダ装置 2、カメラ 3、車速検出装置 4、および操舵トルク検出装置 5 等から出力される情報を用いて、自車両に搭載された EPS 8、エンジン ECU 9、表示装置 10 および音声出力装置 11 を制御し、ドライバーの運転をサポートする。

【0032】

具体的には、運転支援 ECU 1 は、後述するレーダ装置 2 から取得した信号を用いて、自車両に対するターゲットの位置、速度、距離等のターゲット情報を算出する。例えば、運転支援 ECU 1 は、レーダ装置 2 が照射した電磁波と受信した反射波との和および差や送受信タイミング等を用いて、各レーダ装置 2 に対するターゲットの相対距離、相対速度

10

20

30

40

50

、および相対位置等をターゲット情報として算出する。そして、運転支援 ECU 1 は、当該ターゲット情報に基づいて、自車両に搭載された EPS 8、エンジン ECU 9、表示装置 10 および音声出力装置 11 を制御し、ドライバーの運転をサポートする。

【0033】

また、運転支援 ECU 1 は、後述するカメラ 3 が撮像した画像を用いて、自車両の走行路面のレーンマーカー（区画線）を検出し、当該検出した区画線に基づいて、自車両に搭載された EPS 8、エンジン ECU 9、表示装置 10 および音声出力装置 11 を制御し、ドライバーの運転をサポートする。なお、運転支援 ECU 1 は、請求項に記載の判断手段および表示制御手段の一例に相当する。

【0034】

ここで、本実施形態に係る運転支援システムの運転支援 ECU 1 が、自車両に搭載された各種装置からの情報に基づいて、当該自車両やドライバーに対して行うことのできる動作、つまり運転支援 ECU 1 が、ドライバーの運転をサポートするために行う各種制御の具体例を示す。

【0035】

運転支援 ECU 1 は、レーダ装置 2 から得られる情報に基づいて、自車両と当該自車両の前方を走行している他車両との間の距離を一定に保つ制御を行う（以下、ACC（Active Cruise Control）制御と称す）。また、運転支援 ECU 1 は、ACC 制御中に自車両と当該自車両前方を走行している速度の遅い他車両とが接近し、自車両と当該他車両とが接触する可能性があるとは判断した場合、自車両のドライバーに対して表示装置 10 および音声出力装置 11 を介して警告を行ったり、エンジン ECU 9 に指示し自車両のスピードを減速させたりする。

【0036】

また、運転支援 ECU 1 は、レーダ装置 2 から得られる情報に基づいて、物体（他車両や路側物など）と自車両とが衝突する危険があるか否かを判断したり、当該物体との衝突の危険性が高い場合に警報等によりドライバーに対して警告を行ったり、自車両に備わったブレーキ装置（図示せず）を制御してドライバーが行うブレーキ操作をアシストしたりする、いわゆる衝突回避制御を行う（以下、PCS（Pre-Clash Safety）制御と称す）。なお、運転支援 ECU 1 が行う PCS 制御には、当該運転支援 ECU 1 が、当該物体と自車両との衝突は避けられないとは判断した場合に、シートベルトを巻き取ったり、シートを駆動させたりすることにより、自車両の乗員の拘束性を高め、衝突被害を低減する、いわゆる衝突被害低減制御も行う。

【0037】

なお、以下の説明において、上述した ACC 制御および PCS 制御の総称として衝突防止制御と称す。つまり、運転支援 ECU 1 が、レーダ装置 2 から得られる情報（具体的には、自車両とレーダ装置 2 によって検出された物体との相対距離、相対速度、および相対位置）を用い、当該レーダ装置 2 によって検出されたターゲットと自車両とが衝突する可能性があるか否かを判断し、衝突する可能性がある場合、または衝突が避けられない場合に行う警告、警報、衝突回避制御、および衝突被害低減制御を行う ACC 制御および PCS 制御は、衝突防止制御の一例である。言い換えると、ターゲットと自車両とが衝突する可能性を判断して、然るべき措置を行うものであれば、衝突防止制御は、上記 ACC 制御および上記 PCS 制御に限られるものではない。

【0038】

また、運転支援 ECU 1 は、カメラ 3 によって検出された走行路面のレーンマーカー（右側区画線および左側区画線）に基づいて、ドライバーが意図せずに、自車両が当該自車両の走行すべき走行レーン（右側区画線と左側区画線との間のエリア）から逸脱すると判断した場合、自車両のドライバーに対して表示装置 10 および音声出力装置 11 を介して警告（以下、LDW（Lane Departure Warning）制御と称す）を行う。さらに、運転支援 ECU 1 は、自車両が走行レーンを逸脱すると判断した場合、自車両のドライバーに対して警告を行うと共に、当該自車両が走行レーン内を走行するように EPS 8 を制御してド

ライバーのハンドル操作の支援（以下、L K A（Lane keep Assist）制御と称す）を行う。

【0039】

なお、以下の説明において、上述したL D W制御およびL K A制御等の総称として車線維持制御と称す。つまり、運転支援E C U 1が、カメラ3から得られる情報（具体的には、カメラ3が撮像した自車両前方の撮像画像）を用い、自車両が区画線内を逸脱すると判断した場合、当該自車両が安全に走行レーン内を走行できるように、自車両および当該自車両のドライバーに対して行う、警告や警報、ハンドル操作の支援等は、L D W制御およびL K A制御は、車線維持制御の一例である。言い換えると、カメラ3が撮像した画像に基づいて、自車両が安全に走行レーン内を走行できるように然るべき措置を行うものであれば、車線維持制御は、上記L D W制御および上記L K A制御に限られるものではない。

10

【0040】

さらに、運転支援E C U 1は、車速検出装置4によって検出された自車両の走行速度に基づいて、自車両の走行速度が、予め設定された速度を超えそうな場合に、ドライバーに対して注意喚起を行ったり、自車両に備わったブレーキ装置（図示せず）を制御して、自動的に自車両の走行速度を減速させたりする（以下、A S L（Active Speed Limiter）制御と称す）。

【0041】

なお、以下の説明において、上述したA S L制御等の総称として車速制御と称す。つまり、運転支援E C U 1が、車速検出装置4を用い、当該車速検出装置4によって検出された自車両の車速に基づいて、自車両の走行速度は、予め設定された車速を超えると判断した場合、ドライバーに対して注意喚起を行ったり、自動的に自車両の走行速度を減速させたりするA S L制御は、車速制御の一例である。言い換えると、自車両の車速に基づいて、自車両の走行速度が、予め設定された車速を超えると判断した場合、然るべき措置を行うものであれば、車速制御は、上記A S L制御に限られるものではない。

20

【0042】

このように、運転支援E C U 1は、衝突防止制御、車線維持制御、および車速制御が当該運転支援E C U 1によって実行されているとき、自車両のドライバーに対して警告等が必要であるか否か等を判断する（以下危険判断と称す）。そして、運転支援E C U 1は、警告等が必要であると判断した場合（例えば、自車両と他車両とが衝突する可能性が高いと判断した場合等）、各種装置を制御して然るべき措置（ドライバーに対して警告や警報の報知、ハンドル操作の支援等）を行う。なお、運転支援E C U 1が、各種装置を制御してドライバーに対して然るべき措置を行う動作を以下、安全措置と称す。

30

【0043】

図1の説明に戻って、レーダ装置2は、自車両の所定の位置（例えば、前照灯や方向指示器などが搭載されている位置）に設置され、自車両の外側に向けて電磁波を照射し、自車両前方の周囲を監視している。具体的には、レーダ装置2は、自車両の前方の周囲に向けて電磁波を照射し、当該レーダ装置2の検出範囲内に存在するターゲット（他車両、自転車、歩行者、建造物など物体）を検出する。そして、レーダ装置2は、例えば、車両の前方および側方周囲に存在するターゲットを検出し、当該ターゲットを検出した信号を、運転支援E C U 1に出力する。

40

【0044】

カメラ3は、例えばC C Dカメラ、C M O Sカメラ、赤外線カメラ等であり、車両の前方を撮像する。そして、カメラ3は、例えば、所定時間間隔で自車両の前方を撮像し、当該撮像した画像を運転支援E C U 1に出力する。なお、カメラ3が設置される位置は、自車両の前方を撮像するため、当該自車両の進行方向に向けられており、運転の妨げにならない、例えばバックミラー裏側等に設置される。

【0045】

車速検出装置4は、自車両が走行する際の車速を検出する。そして、車速検出装置4は、検出した車速を運転支援E C U 1に出力する。また、操舵トルク検出装置5は、例えば

50

、自車両のステアリングハンドルに接続されたステアリングロッドに取り付けられている。そして、操舵トルク検出装置 5 は、当該ステアリングハンドルに与えられた操舵トルクを検出し、当該検出した操舵トルクを運転支援 ECU 1 に出力する。なお、レーダ装置 2、カメラ 3、および車速検出装置 4 は、請求項に記載の走行状況検出手段の一例に相当する。

【0046】

ACCメインスイッチ 6 および LDWメインスイッチ 7 は、上述した ACC 制御および LDW 制御を開始させるためのスイッチである。具体的には、ACCメインスイッチ 6 および LDWメインスイッチ 7 は、自車両のドライバーが運転席に着席した状態で操作できる位置に設置される。そして、ドライバーが上記各スイッチをそれぞれ操作することにより、運転支援 ECU 1 によって各制御がそれぞれ開始される。なお、ACCメインスイッチ 6 および LDWメインスイッチ 7 は、一例であり、例えば、LKA 制御など、他の制御を開始させるためのスイッチをそれぞれさらに備えてもよい。つまり、ドライバーが操作して、運転支援 ECU 1 に対して、衝突防止制御、車線維持制御、および車速制御の各種制御を開始または中止させることができるものであればよい。

【0047】

EPS 8 は、ドライバーが行うハンドル操作を補助したり、自車両が走行レーンから逸脱する可能性が高い場合などに運転支援 ECU 1 からの指示に従って自車両が区画線内の中央付近を走行するようにドライバーのハンドル操作を支援したりする。また、エンジン ECU 9 は、自車両のエンジンを制御するための装置であり、運転支援 ECU 1 からの指示に従って、自車両のエンジンのトルクを制御する。つまり、EPS 8 およびエンジン ECU 9 は、自車両を動的に制御する装置である。なお、図 1 には、一例として、EPS 8 とエンジン ECU 9 とを示したが、自車両を制御する装置は、これに限られるものではない。例えば、自車両を制御する装置は、当該自車両に備わったブレーキ装置等も含まれる。また、自車両と物体との衝突が避けられないと運転支援 ECU 1 が判断した場合に、自車両の乗員の拘束性を高め、被害を低減するシートベルト装置、座席シート等も含まれる。

【0048】

表示装置 10 は、各種情報をイラストや文字で自車両のドライバーに提供するものである。具体的には、上述したように、本実施形態に係る運転支援システムの運転支援 ECU 1 は、自車両に搭載されたレーダ装置 2、カメラ 3 および車速検出装置 4 から得られる情報に基づいて危険判断を行う。そして、本実施形態に係る運転支援システムの表示装置 10 は、運転支援 ECU 1 が、安全措置が必要であると判断した場合に、ドライバーに対して注意喚起を促す表示や警告表示をするものである。例えば、運転支援 ECU 1 が上記 ACC 制御を行っている場合、自車両と当該自車両前方を走行している速度の遅い他車両とが接近しそうであると判断した場合に、当該運転支援 ECU 1 は、表示装置 10 によりドライバーに対して注意喚起を促す情報を提供する。なお、表示装置 10 に表示される注意喚起を促す表示や警告表示の詳細については後述する。

【0049】

また、表示装置 10 は、自車両の運転席に着席して当該自車両を運転するドライバーから視認可能な位置（運転席前面の計器盤 12 の中）に設けられる、液晶ディスプレイ、発光ダイオード（LED）有機 EL ディスプレイなどの表示媒体である（図 2 参照）。また、表示装置 10 は、ハーフミラー（反射ガラス）を運転席前面のフロントガラスの一部に設け、当該ハーフミラーに情報等の虚像を蛍光表示するヘッドアップディスプレイ（Head-Up Display）等、他の表示装置であってもよい。これによって、自車両のドライバーは、運転席に着席し正面（走行方向）を向いたまま、表示装置 10 に表示された情報を確認することができる。

【0050】

音声出力装置 11 は、各種情報を音声で自車両のドライバーに提供するものである。具体的には、表示装置 10 は、運転支援 ECU 1 からの指示に応じた警告や情報をドライバ

10

20

30

40

50

ーに報知する。また、音声出力装置 11 は、具体的には、自車両に備わっているスピーカー等である。

【0051】

ここで、本実施形態に係る運転支援システムの表示装置 10 に表示される情報の一例について、図 3～図 7 を参照しつつ説明する。

【0052】

図 3～図 7 は、表示装置 10 に表示される内容の一例を示した図である。なお、以下では、運転支援 ECU が、危険判断を行った結果、安全措置が必要であると判断したときに表示される警告表示の表示態様について説明する。つまり、表示装置 10 には、警告表示以外の表示（平均燃費表示、外気温表示等）を行うことができるが、これについての説明は省略する。

10

【0053】

図 3 と図 4 とは、運転支援 ECU が、衝突防止制御を行っていることを示す表示、および衝突防止制御をしている運転支援 ECU によって安全措置が必要であると判断されたときに表示される表示の一例を示した図である。具体的には、図 3 は、運転支援 ECU によって ACC 制御が行われているときに表示される表示の一例である。また、図 4 は、運転支援 ECU によって PCS 制御が行われているときに表示される警告表示の一例である。以下、図 3 および図 4 のそれぞれについて、より具体的に説明する。

【0054】

図 3 の（a）は、ACC 制御が実行されていること、つまり、運転支援 ECU は、自車両と当該自車両前方を走行している速度の遅い他車両とが接近すると判断した場合、安全措置を行うことができることを示す表示である。

20

【0055】

また、図 3 の（b）は、ACC 制御が行われているときに表示される警告表示の一例であり、所定時間間隔で図 3 の（b）に示した表示が交互に表示される。具体的には、図 3 の（b）が表示される場面とは、運転支援 ECU が、危険判断を行った結果、自車両と当該自車両前方を走行している他車両とが接近し、自車両と当該他車両とが接触する可能性があるとは判断した場合である。これによって、ドライバーは、自車両前方を走行している他車両と接触する可能性があるかもしれないと認識し、ブレーキを踏むなどの操作をして危険回避を行う。なお、運転支援 ECU は、表示装置 10 に上記警告表示を表示するだけでなく、状況に応じて自車両に備わったブレーキ装置を制御して、ドライバーが行うブレーキ操作を支援してもよい。

30

【0056】

次に、図 4 について説明する。図 4 は、PCS 制御が行われているときに表示される警告表示の一例である。具体的には、図 4 が表示される場面とは、運転支援 ECU により、自車両と当該自車両前方の他車両や障害物（路側物、建物等）との衝突の危険性が高いと判断された場合である。これによって、ドライバーに対して危険回避操作を促す。なお、運転支援 ECU は、図 4 の警告表示をしている期間を通じて、ドライバーがブレーキ操作を行ったときにブレーキ装置を制御して、ブレーキ力の増強を行ってもよい。また、運転支援 ECU は、自車両と当該自車両前方の他車両や障害物との衝突が避けられないと判断した場合、図 4 の警告表示を行うと略同時に、ブレーキ装置を制御して自動的にブレーキをかけてもよい。

40

【0057】

図 5 と図 6 は、運転支援 ECU が、車線維持制御を行っていることを示す表示、およびの車線維持制御をしている運転支援 ECU によって安全措置が必要であると判断されたときに表示される表示の一例を示した図である。具体的には、図 5 は、運転支援 ECU によって LDW 制御が行われているときに表示される表示の一例である。また、図 6 は、運転支援 ECU によって LKA 制御が行われているときに表示される表示の一例である。以下、図 5 および図 6 のそれぞれについて、より具体的に説明する。

【0058】

50

図 5 は、L D W 制御が実行されていることを示す表示の一例である。図 5 に示すように、表示装置 1 0 に白線を模した画像が表示（図 5 に示した白線表示）されることによって、ドライバーは、L D W 制御が行われていること、つまり運転支援 E C U 1 によって危険判断が行われていることを認識することができる。また、運転支援 E C U 1 は、自車両が走行レーン内から逸脱すると判断した場合、例えば、図 5 に示した白線を模した画像を点滅させたり、白線を模した画像の色彩を変更したりして、ドライバーに対して注意喚起を行う。

【 0 0 5 9 】

図 6 は、L K A 制御が実行されていることを示す表示の一例である。図 6 に示すように、L K A 制御が行われている場合には、図 5 に示した白線を模した表示に加えてハンドルを模した画像が表示される。これによって、ドライバーは、L K A 制御が行われていることを視認することができる。また、運転支援 E C U 1 は、自車両が走行レーン内から逸脱すると判断した場合、例えば、図 5 に示した白線を模した画像を点滅させたり、白線を模した画像の色彩を変更したりして、ドライバーに対して注意喚起を行とともに、ドライバーのハンドル操作を支援する。

【 0 0 6 0 】

図 7 は、車速制御をしている運転支援 E C U 1 によって自車両の走行速度が予め設定された速度を超えると判断された場合に表示される警告表示の一例である。例えば、高速道路を走行するために A S L 制御の設定速度を 8 0 k m / h に設定した場合を想定する。このような場合において、運転支援 E C U 1 が、自車両の走行速度が 8 0 k m / h に達すると判断した場合に、図 7 に示す警告表示がされ、ドライバーに事前に注意を促す。具体的には、図 7 に示すように、所定時間間隔で警告を示す文字の色が反転して表示される。

【 0 0 6 1 】

なお、図 3 ～図 7 に示した表示は、モノクロ表示でもカラー表示であってもよい。また、説明は省略したが、運転支援 E C U 1 は、上述した図 3 ～図 7 の警告表示と併せて、音声出力装置 1 1 を制御して音によって報知を行ってもよい。

【 0 0 6 2 】

ところで、上述した衝突防止制御、車線維持制御、車速制御は、複数並行して行われることがある。例えば、自車両と当該自車両前方を走行している他車両との間の距離を一定に保つ制御（A C C 制御）を行いながら、さらに、自車両が走行レーン内から逸脱しないようにドライバーのハンドル操作の支援（L K A 制御）を行う、といったように複数の制御が並行して行われることがある。

【 0 0 6 3 】

このような場合、例えば、運転支援 E C U 1 によって、自車両と当該自車両前方を走行している他車両とが接触する可能性があり、かつ自車両が走行レーン内から逸脱すると判断された場合、表示装置 1 0 には、上述したように A C C 制御のときの警告表示（図 3 の（b）参照）と L K A 制御のときの警告表示（図 4 参照）とが同時に表示されることになる。本実施形態に係る運転支援システムの運転支援 E C U 1 は、同時に複数の警告表示を行う際に、当該各警告の重要性（仮に、求められた警告に対して対処しなかった場合における被害の重大性など）と緊急性（警告表示がされた後に、例えば実際に自車両前方の他車に接触するまでの時間など）とに応じて、表示装置 1 0 に表示する警告表示を適宜変更することができるようになっている。

【 0 0 6 4 】

以下、図 8 ～図 1 1 を参照して、運転支援 E C U 1 が行う動作の一例について説明する。図 8 は、本実施形態に係る運転支援システムの運転支援 E C U 1 における処理の流れの一例を示したフローチャートである。図 8 ～図 1 1 に示すフローチャートは、例えば、運転支援 E C U 1 が当該運転支援 E C U 1 内に備えられている図示しない記憶部に記憶されている所定のプログラムを実行することにより行われる。また、図 8 ～図 1 1 に示すフローチャートの処理は、運転支援 E C U 1 の電源が O N （例えば、運転支援システムが搭載された車両のイグニッションスイッチが O N ）されることによって開始される。また、当

10

20

30

40

50

該フローチャートに示した処理は、運転支援 ECU 1 の電源が OFF（例えば、運転支援システムが搭載された車両のイグニッションスイッチが OFF）されることによって終了される。

【0065】

ステップ S 8 1 において、運転支援 ECU 1 は、当該運転支援 ECU 1 によって衝突防止制御が実行されているか否かを判断する。そして、当該ステップ S 8 1 での判断結果が肯定である場合（YES）、運転支援 ECU 1 は、次のステップ S 8 2 に処理を進める。そして、運転支援 ECU 1 は、後の処理で、実際に衝突防止制御における安全措置をするか否かの判断基準となる情報（自車両前方を走行している他車両等に関する情報）を、次のステップでの処理において、ターゲット情報として生成する。一方、当該ステップ S 8 1 での判断結果が否定である場合（NO）、運転支援 ECU 1 は、ステップ S 8 4 に処理を進める。なお、当該フローチャートの処理において、当該ステップでの判断は必ずしも必要ない。例えば常時 PCS 制御が実行中であってもよいし、ACC メインスイッチ 6 が押下されている場合には、ACC 制御も実行されればよい。

10

【0066】

ステップ S 8 2 において、運転支援 ECU 1 は、ターゲット情報を生成する。以下、図 9 を用いて、運転支援 ECU 1 が、ステップ S 8 2 において行うターゲット情報を生成する処理について説明する。

【0067】

図 9 は、図 8 のステップ S 8 2 で、運転支援 ECU 1 が行う、ターゲット情報を生成する処理の一例を示すフローチャートである。

20

【0068】

図 9 のステップ S 9 1 において、運転支援 ECU 1 は、レーダ装置 2 からターゲットを検出した信号を取得し、次のステップ S 9 2 に処理を進める。なお、レーダ装置 2 がターゲットを検出しなかった場合（具体的には、自車両周辺にターゲットが存在しなかった場合）、当該レーダ装置 2 は、ターゲットは無しであることを示す情報を運転支援 ECU 1 に出力する。

【0069】

ステップ S 9 2 において、運転支援 ECU 1 は、レーダ装置 2 から取得した信号を用いて、検出したターゲットのターゲット情報を生成する。具体的には、運転支援 ECU 1 は、レーダ装置 2 からの信号を用いて、自車両に対するターゲットの相対距離、相対速度、および相対位置を算出する。また、運転支援 ECU 1 は、上記相対距離を上記相対速度で除算することによって得られる衝突予測時間（以下、単に TTC (Time to collision) と称す）を算出する。つまり、図 9 に示したフローチャートの処理では、運転支援 ECU 1 は、レーダ装置 2 が検出したターゲット（他車両や路側物など）と自車両とが衝突の可能性があるか否かの判断をするときの基準となる情報を生成する。そして、運転支援 ECU 1 は、図 9 のステップ S 9 2 の処理の後、図 8 のステップ S 8 3 に処理を進める。

30

【0070】

図 8 に戻って、ステップ S 8 3 において、運転支援 ECU 1 は、当該運転支援 ECU 1 によって車線維持制御が実行されているか否かを判断する。そして、当該ステップ S 8 3 での判断結果が肯定である場合（YES）、運転支援 ECU 1 は、次のステップ S 8 4 に処理を進める。そして、運転支援 ECU 1 は、後の処理で、実際に車線維持制御における安全措置をするか否かの判断基準となる自車両位置情報を、次のステップの処理において算出する。一方、ステップ S 8 3 での判断結果が否定である場合（NO）、運転支援 ECU 1 は、ステップ S 8 5 に処理を進める。なお、運転支援 ECU 1 は、例えば、LDW メインスイッチ 7 が押下されている、または図示しない LKA スイッチが押下されている場合に、車線維持制御が実行中であると判断することになる。

40

【0071】

次に、ステップ S 8 4 において、運転支援 ECU 1 は、自車両位置情報を生成する。以下、図 10 を用いて、運転支援 ECU 1 が、ステップ S 8 4 において行う自車両位置情報

50

を算出する処理について説明する。

【0072】

図10は、図8のステップS84で、運転支援ECU1が行う、自車両位置情報を算出する処理の一例を示すフローチャートである。また、図12は、図10に示したフローチャートの処理を説明するための図である。

【0073】

図10のステップS101において、運転支援ECU1は、カメラ3からカメラ画像を取得する。具体的には、運転支援ECU1は、カメラ3によって撮像された車両前方の画像を当該カメラ3から取得する。そして、運転支援ECU1は、次のステップS102に処理を進める。

10

【0074】

ステップS102において、運転支援ECU1は、白線を検出する。具体的には、運転支援ECU1は、上記ステップS101で取得した画像（車両前方の走行路面の画像）について、エッジ点を抽出する処理などを施すことにより、右側白線Rおよび左側白線L（つまり、自車両が走行している車線の両側に引かれた区画線）を検出する。そして、運転支援ECU1は、次のステップS103に処理を進める。

【0075】

ステップS103において、運転支援ECU1は、上記ステップS102で検出した右側白線Rと左側白線Lとから車線幅Wを求める。そして、運転支援ECU1は、当該車線幅Wから自車両が走行するときの目標軌道となる、仮想的な中央線Cを設定する（図12参照）。その後、運転支援ECU1は、次のステップS104に処理を進める。

20

【0076】

ステップS104において、運転支援ECU1は、上記ステップS103で設定した中央線Cと自車両とのズレ幅Dを算出する。そして、運転支援ECU1は、次のステップS105に処理を進める。

【0077】

なお、ステップS104の処理の一例として、図12に示すように、運転支援ECU1は、自車両の重心Gから車幅方向に引いた線と中央線Cと交わる点Pを求める。さらに、運転支援ECU1は、上記重心Gから上記点Pまでの距離を横方向のズレ幅Dとして算出する。つまり、横方向のズレ幅Dとは、区画線で区切られた道路の中央を走行している場合を基準として、右側または左側にどれだけ寄って走行しているかを示す値である。言い換えれば、例えば、図12に示すように、中央線Cを基準としてズレ幅Dが右に大きくなればなるほど、区画線で区切られた道路の右側を走行（対向車線側に寄って走行）していることになる。

30

【0078】

ステップS105において、運転支援ECU1は、自車両の進行方向の右側の路側帯の幅LS_r（以下、右側路側帯の幅LS_rと称す）および自車両の進行方向の左側の路側帯の幅LS_l（以下、左側路側帯の幅LS_lと称す）を算出する。なお、以下の説明において、右側路側帯の幅LS_rと左側路側帯の幅LS_lとを特に区別する場合を除き、右側路側帯の幅LS_rまたは左側路側帯の幅LS_lを単に路側帯の幅LSと称す。つまり、以下の説明において、路側帯の幅LSとは、右側路側帯の幅LS_rまたは左側路側帯の幅LS_lを示すものとする。

40

【0079】

ここで、路側帯の幅LSとは、図12に示すように、例えば、自車両の進行方向の右側を例に説明すると、自車両が走行している車線の右隅から右側白線Rまでの間の距離のことである。なお、車線の右隅とは図12に示す線RRのことであり、実際の走行路面において、線RRに相当するものとして、ガードレール、中央分離帯等が考えられる（線LLについても同様の考え方）。

【0080】

また、ステップS105において、路側帯の幅LSは、線RRおよび線LLを検出する

50

ことにより算出することができる。なお、線 R R および線 L L を検出する方法は、公知技術を用いることにより実現可能であるが、一例として、運転支援 E C U 1 は、上記ステップ S 1 0 1 で取得した画像において、右側白線 R および左側白線 L よりも外側（つまり、自車両からみて右側白線 R および左側白線 L よりも遠方）の領域について、エッジ点を抽出する処理などを施すことにより、線 R R および線 L L を検出すればよい。

【0081】

図 8 に戻って、ステップ S 8 5 において、運転支援 E C U 1 は、車速制御を実行するかどうか、つまり、車速制御を開始して危険判断を行うかどうかを判断する。そして、当該ステップ S 8 5 での判断結果が肯定である場合（Y E S）、運転支援 E C U 1 は、次のステップ S 8 6 に処理を進める。そして、運転支援 E C U 1 は、後の処理で、実際に車速制御における安全措置をするかどうかの判断基準となる自車両の走行速度を、次のステップの処理において算出する。一方、ステップ S 8 5 での判断結果が否定である場合（N O）、運転支援 E C U 1 は、ステップ S 8 7 に処理を進める。なお、当該フローチャートの処理において、当該ステップでの判断（車速制御を行うかどうかの判断）は、例えば、自車両のドライバーが、車速制御を行うために、予め速度を設定していた場合に肯定される。

【0082】

このように、運転支援 E C U 1 は、上記ステップ S 8 2、上記ステップ S 8 4、および上記ステップ S 8 6 の処理によって、衝突防止制御、車線維持制御、および車速制御のそれぞれの危険判断における判断基準となる各種値を取得する。そして、運転支援 E C U 1 は、ステップ S 8 7 以降の処理において、衝突防止制御、車線維持制御、および車速制御の中で実行中の制御における危険判断の結果、安全措置が必要であるかどうかを判断し、安全措置が必要であると判断した場合には、自車両に対して、後述する安全措置を行う。なお、以下の説明では、運転支援 E C U 1 が、安全措置が必要であると判断した場合に行う動作（ブレーキ支援、警告表示、音声警告等）のうち、表示装置 1 0 を介して行われる警告表示について詳細に説明する。

【0083】

図 8 の説明に戻って、ステップ S 8 7 において、運転支援 E C U 1 は、安全措置は必要であるかどうかを、衝突防止制御、車線維持制御、および車速制御の中で実行中の制御のそれぞれについて判断する。

【0084】

具体的には、運転支援 E C U 1 は、以下の基準に従って、安全措置が必要であるかどうかを判断する。

衝突防止制御における安全措置が必要であると判断される場合：「上記ステップ S 9 2 で生成したターゲット情報に基づいて、T T C が閾値 T 3 以下である場合」

車線維持制御における安全措置が必要であると判断される場合：「自車両が右側白線 R または左側白線 L から逸脱する場合、具体的には、自車両の前輪が右側白線 R または左側白線 L を踏んだ場合」

車速制御における安全措置が必要であると判断される場合：「自車両の走行速度が予め設定された速度を超える場合」

である。

【0085】

なお、自車両の前輪が右側白線 R または左側白線 L を踏んだか否かは、上述した処理で検出された右側白線 R および左側白線 L と、上述した処理で算出された自車両が走行している走行路面の自車両とのズレ幅 D、および既知である自車両における当該自車両の前輪タイヤの位置などに基づいて判断すればよい。

【0086】

ステップ S 8 7 において、運転支援 E C U 1 は、上述した基準に従ってそれぞれ判断した結果、少なくとも 1 つの安全措置が必要である（安全措置が必要であると判断された制御が少なくとも 1 つある）と判断した場合、当該判断を肯定する（Y E S）。一方、運転支援 E C U 1 は、上述した基準に従ってそれぞれ判断した結果、各制御において安全措置

は必要ではない、つまり、自車両は走行レーン内を設定速度以下で走行しており、他車両との衝突の危険性はないと判断した場合である。この場合、運転支援 ECU 1 は、ステップ S 8 1 1 に処理を進める。

【0087】

ステップ S 8 8 において、運転支援 ECU 1 は、安全措置が必要であると判断された制御が 1 つであるか否かを判断する。具体的には、衝突防止制御、車線維持制御、および車速制御の何れか 1 つの制御における安全措置が必要（安全措置が必要であると判断された制御が 1 つだけ）であると判断された場合、当該ステップでの処理は肯定（YES）される。そして、次のステップ S 8 1 0 において、運転支援 ECU 1 は、必要な制御についてのみ、表示装置 1 0 を介して警告を行う。

10

【0088】

より具体的に説明すると、例えば、運転支援 ECU 1 によって、衝突防止制御についてのみ安全措置が必要であると判断された場合、つまり、自車両は走行レーン内を設定速度以下で走行してはいるが、他車両や路側物や建物などとの衝突の危険性がある場合、運転支援 ECU 1 は、表示装置 1 0 を介して、図 4 の（b）に示した表示を行う。

【0089】

また、運転支援 ECU 1 によって、車線維持制御についてのみ安全措置が必要であると判断された場合、つまり、自車両は設定速度以下で走行し、路側物や建物との衝突の危険性はないものの、走行レーンから逸脱すると判断した場合、運転支援 ECU 1 は、表示装置 1 0 を介して、図 5 または図 6 に示した表示を行う。

20

【0090】

また、運転支援 ECU 1 によって、車速制御についてのみ安全措置が必要であると判断された場合、つまり、運転支援 ECU 1 は、自車両は走行レーン内を走行し、路側物や建物との衝突の危険性はないものの、設定速度を超えると判断した場合、運転支援 ECU 1 は、表示装置 1 0 を介して、図 7 に示した表示を行う。

【0091】

一方、ステップ S 8 8 において、運転支援 ECU 1 は、判断を否定した場合（NO）、つまり、衝突防止制御、車線維持制御、および車速制御の中で実行中の制御について、安全措置が必要と判断された制御が 2 つ以上であると判断した場合、次のステップ S 8 9 に処理を進める。そして、ステップ S 8 9 において、運転支援 ECU 1 は、各制御の安全措置について、重要性と緊急性とを比較して、表示装置 1 0 に表示する警告表示を適宜変更する処理を行う。

30

【0092】

以下、図 1 1 を用いて、運転支援 ECU 1 が、ステップ S 8 9 において行う表示制御の処理について説明する。なお、図 1 1 の処理は、衝突防止制御、車線維持制御、および車速制御についての安全措置が何れか 2 つ必要であると判断された場合を想定して説明する。なお、上記ステップ S 8 1 0 の処理において、衝突防止制御、車線維持制御、および車速制御の全てが必要であると判断される場合がある。このような場合、運転支援 ECU 1 は、仮に、求められた警告に対して対処しなかった場合における被害の重大性を鑑みて、実際に必要な制御は、衝突防止制御と車線維持制御とであると判断すればよい。

40

【0093】

図 1 1 は、図 8 のステップ S 8 1 0 で、運転支援 ECU 1 が行う表示制御の処理の一例を示したフローチャートである。

【0094】

ステップ S 1 1 1 において、運転支援 ECU 1 は、実際に必要な安全措置は、衝突防止制御と車線維持制御とについての安全措置であるか否かを判断する。そして、運転支援 ECU 1 は、判断を肯定した場合（YES）、ステップ S 1 1 2 以降の処理において、TTC と路側帯の幅 LS に応じて、表示装置 1 0 に表示する注意喚起や警告の表示態様を変化させる。一方、運転支援 ECU 1 は、判断を否定した場合（NO）、ステップ S 1 1 9 に処理を進める。

50

【0095】

なお、当該ステップでの処理が肯定される場合とは、具体的には、衝突防止制御と車線維持制御が実行されている状況で、自車両は設定速度以下で走行しているが、他車両や路側物や建物などとの衝突の危険性があり、かつ自車両が走行車線から逸脱する場合である。つまり、衝突防止制御（ACC制御またはPCS制御）と車線維持制御（LDW制御またはLKA制御）とのそれぞれにおける危険判断（各制御が実行されているときに、当該各制御における安全措置が必要であるとの判断）の結果、安全措置が必要であると判断された場合である。なお、以下では、ACC制御とLKA制御とが実行されており、それぞれの制御について安全措置が必要と判断され、ACC制御のときの警告表示とLKA制御のときの警告表示とが同時に要求された場合を想定して、図13を参照しつつ説明する。

10

【0096】

ステップS112において、運転支援ECU1は、TTCは閾値T2を超えている（ $TTC > T2$ ）、かつ路側帯の幅LSは閾値L2を超えているか（ $LS > L2$ ）否かを判断する。具体的には、当該ステップでの判断が肯定される場合とは、例えば、TTCは閾値T2を超えており、自車両の前輪タイヤが右側白線Rを踏んでいる（自車両は右側白線から逸脱しそうである）ときに、自車両右側の路側帯の幅LSrは閾値L2を超えている場合である。同様に、例えば、TTCは閾値T2を超えており、自車両の前輪タイヤが左側白線Lを踏んでいる（自車両は左側白線から逸脱しそうである）ときに、自車両左側の路側帯LSlの幅は閾値L2を超えている場合である。

20

【0097】

なお、閾値T2と上述した閾値T3との大小関係は、閾値T2<閾値T3である。つまり、閾値T2の方が、閾値T3に比べて、衝突するまでの時間は短い。そして、運転支援ECU1は、判断を肯定した場合（YES）は、ステップS113に処理を進め、判断を否定した場合（NO）、ステップS114に処理を進める。

【0098】

ステップS113において、運転支援ECU1は、表示装置10を制御して、表示パターンAを表示させる。なお、以下の説明に示す表示は、LKA制御が実行されていることを想定して説明する。図13に示すように、表示パターンAでは表示装置10には、自車両前方を走行している他車両と接触する可能性があることを示す表示と、走行車線から逸脱することを示す表示とが表示される。これによって、自車両のドライバーに対して、自車両前方を走行している他車両と接近しており、走行車線から逸脱している旨の注意喚起を行い、安全な走行をするように促すことができる。

30

【0099】

ステップS114において、運転支援ECU1は、TTCは閾値T1以下であるか（ $TTC \leq T1$ ）否かを判断する。なお、閾値T1と、上述した閾値T2および閾値T3との大小関係は、閾値T1<閾値T2<閾値T3である。そして、運転支援ECU1は、判断を肯定した場合（YES）は、ステップS115に処理を進め、判断を否定した場合（NO）、ステップS116に処理を進める。なお、閾値T1は請求項に記載の第1の閾値の一例に、閾値T2は請求項に記載の第2の閾値の一例にそれぞれ相当する。

40

【0100】

ステップS115において、運転支援ECU1は、表示装置10を制御して、表示パターンBを表示させる。図13に示すように、表示パターンBでは表示装置10には、自車両前方を走行している他車両と接触する可能性があることを強調する表示がされる。

【0101】

ここで、表示パターンBが表示される場面とは、自車両前方を走行している他車両と衝突の危険性（接触する危険性）が、表示パターンA、表示パターンC、表示パターンDが表示される状況に比べて非常に高い場合である。このような状況においては、重要性および緊急性の観点から、走行車線から逸脱しそうであることを示す表示より、自車両前方を走行している他車両との衝突の可能性が非常に高いことを示す表示の方が重要である。そ

50

のため、ドライバーに対して、他車両と衝突の危険性が非常に高いことが一見してすぐに分かるような警告にして、早急に対処するように促す必要がある。したがって、運転支援 ECU 1 は、表示装置 10 を介して、重要性および緊急性の観点から、表示パターン B のような衝突の危険のみを警告する表示を行う。具体的には、他の警告表示を消し、表示パターン B のような衝突の危険のみを警告する表示を行う。なお、表示パターン A や表示パターン C においても、他車両と衝突の危険性があることを示す表示がされるが、表示パターン B では、例えば、当該表示パターン B に示した車両のイラストを、表示パターン A や表示パターン C と異なる色（例えば警戒色である赤色）に変更したり、点滅させたりする。

【0102】

ステップ S 116 において、運転支援 ECU 1 は、路側帯の幅 LS は閾値 $L1$ 以下であるか ($LS \leq L1$) 否かを判断する。なお、閾値 $L1$ と、上述した閾値 $L2$ との大小関係は、閾値 $L1 < \text{閾値 } L2$ である。そして、運転支援 ECU 1 は、判断を肯定した場合 (YES) は、ステップ S 117 に処理を進め、判断を否定した場合 (NO)、ステップ S 118 に処理を進める。なお、閾値 $L1$ は、請求項に記載の第 3 の閾値の一例に、閾値 $L2$ は、第 4 の閾値の一例にそれぞれ相当する。

【0103】

ステップ S 117 において、運転支援 ECU 1 は、表示装置 10 を制御して、表示パターン C を表示させる。図 13 に示すように、表示パターン C では表示装置 10 には、自車両前方を走行している他車両と接近しそうであることを示す表示と、走行車線から逸脱しそうであることを示す表示とが表示される。これによって、自車両のドライバーに対して、自車両前方を走行している他車両と接近しそうであり、走行車線から逸脱しそうであることの注意喚起を行い、安全な走行をするように促すことができる。なお、上述した表示パターン A も自車両前方を走行している他車両と接近しそうであり、走行車線から逸脱しそうである場合に表示される。しかし、表示パターン A が表示される状況と上記表示パターン C が表示される状況とでは、表示パターン C が表示される状況の方が危険性の度合いが高い。

【0104】

ここで、表示パターン C が表示される状況を具体的に説明すると、以下の 1 ~ 3 の状況が考えられる。

- 1 : $TT C > T2$ 、かつ $L1 < LS \leq L2$
- 2 : $T1 < TT C \leq T2$ 、かつ $LS > L2$
- 3 : $T1 < TT C \leq T2$ 、かつ $L1 < LS \leq L2$

である。

【0105】

上記 1 の状況は、他車両との衝突の危険性は、表示パターン A が表示される状況と変わりはないが、路側帯の幅 LS は、表示パターン A が表示される状況に比べて狭い状況である。つまり、上記 1 の状況は、単に自車両が走行車線から逸脱する、とただだけではなく、仮に自車両が走行車線から逸脱した場合、表示パターン A が表示される状況と比べてガードレールや中央分離帯等に接触する可能性が高いということである。この場合、運転支援 ECU 1 は、表示装置 10 には、他車両と衝突する可能性があることを示す表示より、走行車線から逸脱することを示す表示の方を強調（表示装置 10 に表示された白線を模した画像を点滅させたり、表示パターン A では行わなかったように、白線を模した画像の拡大と縮小とを交互に行ったり、表示パターン A とは異なるように、白線を模した画像の色彩および色彩の濃淡を変更）する。

【0106】

一方、上記 2 の状況は、自車両が走行車線から逸脱した後に路側帯に接触する危険性は、表示パターン A が表示される状況と変わりはないが、表示パターン A が表示される状況に比べて、 $TT C$ が短い状況である。この場合、運転支援 ECU 1 は、表示装置 10 には、走行車線から逸脱することを示す表示より、他車両と接近しそうであることを示す表示

10

20

30

40

50

の方を強調（表示装置 10 に表示された車両を模した画像を点滅させたり、表示パターン A では行わなかったように、車両を模した画像の表示の拡大と縮小とを交互に行ったり、表示パターン A とは異なるように、車両を模した画像の色彩および色彩の濃淡を変更）する。

【0107】

また、上記 3 の状況は、他車両との衝突の危険性と自車両が走行車線から逸脱する危険性（仮に走行車線から逸脱した場合、ガードレールや中央分離帯等に接触する可能性）とが、ともに表示パターン A が表示される状況に比べて高い場合である。この場合、運転支援 ECU 1 は、表示装置 10 には、他車両と衝突する可能性があることを示す表示、走行車線から逸脱することを示す表示ともに、表示パターン A に比べて、強調（表示パターン A では行わなかったように、表示装置 10 に表示された車両を模した画像および白線を模した画像を点滅させたり、表示の拡大と縮小とを交互に行ったり、色彩および色彩の濃淡を変更）する。

10

【0108】

図 11 の説明に戻って、ステップ S 116 において、運転支援 ECU 1 は、LS は閾値 L1 以下であるか（ $LS \leq L1$ ）否かを判断する。そして、運転支援 ECU 1 は、判断を肯定した場合（YES）は、ステップ S 117 に処理を進め、判断を否定した場合（NO）、ステップ S 118 に処理を進める。

【0109】

ステップ S 118 において、運転支援 ECU 1 は、表示装置 10 を制御して、表示パターン D を表示させる。ここで、表示パターン D が表示される状況とは、仮に自車両が走行車線から逸脱した場合、ガードレールや中央分離帯等に接触する可能性が、表示パターン A や表示パターン C が表示される場合と比べて、高い場合である。つまり、路側帯の幅が非常に狭く、仮に自車両が走行車線から逸脱した場合、すぐにガードレールや中央分離帯等に接触してしまう場合である。したがって、表示パターン D では表示装置 10 には、走行車線から逸脱することを示す表示を、表示パターン C の表示と比べて、強調（表示装置 10 に表示された白線を示す表示を点滅させたり、表示の拡大と縮小とを交互に行ったり、例えば、表示パターン C では、白線の色が白であった場合、赤色に色彩を変更）する。

20

【0110】

なお、上述した例では、ACC 制御と LKA 制御とが実行されており、それぞれの制御について危険判断がされ、ACC 制御のときの警告表示と LKA 制御のときの警告表示とが同時に要求された場合を想定して説明したが、これに限られるものではない。つまり、衝突防止制御と車線維持制御とにおいて危険判断がなされる場面は、PCS 制御とLDW 制御とが実行されている場合もある。この場合、図 14 に示すように、上記ステップ S 112 ～上記ステップ S 118 と同様の考え方で表示を変更することができる。さらに、図示は省略するが、衝突防止制御と車線維持制御とにおいて危険判断がなされる場面は、PCS 制御と LKA 制御とが実行されている場合もある。この場合も同様の考え方で表示を変更すればよい。

30

【0111】

次に、ステップ S 111 において、運転支援 ECU 1 は、必要な制御は衝突防止制御と車線維持制御とではない（NO）と判断した場合の次のステップ S 119 の処理について説明する。

40

【0112】

ステップ S 119 において、運転支援 ECU 1 は、実際に必要な制御は、衝突防止制御と車速制御とであるか否かを判断する。そして、運転支援 ECU 1 は、判断を肯定した場合（YES）、ステップ S 120 以降の処理において、TTC と自車両の走行速度とに応じて、表示装置 10 に表示する注意喚起や警告の表示態様を変化させる。一方、運転支援 ECU 1 は、判断を否定した場合（NO）、ステップ S 125 に処理を進める。

【0113】

なお、当該ステップでの処理が肯定される場合とは、具体的には、自車両は走行レーン

50

内を走行してはいるが、設定速度を超える、他車両との衝突の危険性がある場合である。つまり、衝突防止制御（ACC制御またはPCS制御）と車速制御（ASL制御）とにおける危険判断の結果、安全措置が必要と判断された場合である。なお、以下では、ACC制御とASL制御とが実行されており、それぞれの制御について危険判断がされ、ACC制御のときの警告表示とASL制御のときの警告表示とが同時に要求された場合を想定して、図15を参照しつつ説明する。

【0114】

ステップS120において、運転支援ECU1は、TT Cは閾値T2を超えているか（ $TT C > T2$ ）否かを判断する。そして、運転支援ECU1は、判断を肯定した場合（YES）は、ステップS121に処理を進め、判断を否定した場合（NO）、ステップS122に処理を進める。

10

【0115】

ステップS121において、運転支援ECU1は、表示装置10を制御して、表示パターンEを表示させる。図15に示すように、表示パターンEでは表示装置10には、自車両前方を走行している他車両と接触する可能性があることを示す表示と、予め設定された速度を超えている（図15に示した例では80km/h）ことを示す表示とが表示される。これによって、自車両のドライバーに対して、例えば、速度が出すぎている、自車両前方を走行している他車両と接近しており、当該他車両と接触する可能性があることを知ることができ、安全な走行をするように促す。

【0116】

20

ステップS122において、運転支援ECU1は、TT Cは閾値T1以下であるか（ $TT C \leq T1$ ）否かを判断する。そして、運転支援ECU1は、判断を肯定した場合（YES）は、ステップS123に処理を進め、判断を否定した場合（NO）、ステップS124に処理を進める。

【0117】

ステップS123において、運転支援ECU1は、表示装置10を制御して、表示パターンGを表示させる。図13に示すように、表示パターンGでは表示装置10には、自車両前方を走行している他車両と接触する可能性があることを強調する表示がされる。

【0118】

ここで、表示パターンGが表示される場面とは、自車両前方を走行している他車両と衝突の危険性が、表示パターンEや表示パターンFが表示される状況と比べて、非常に高い場合である。このような状況においては、重要性および緊急性の観点から、予め設定された速度を超えていることより、自車両前方を走行している他車両と衝突してしまう方が、被害の重大性は大きい。そのため、他車両と衝突の危険性が非常に高いことが一見してすぐに分かるような警告にして、早急に対処するように促す必要がある。したがって、運転支援ECU1は、表示装置10を介して、重要性および緊急性の観点から、表示パターンGのような表示を行う。具体的には、他の警告表示を消し、表示パターンGのような衝突の危険のみを警告する表示を行う。なお、表示パターンEや表示パターンFにおいても、他車両と衝突の危険性があることを示す表示がされるが、表示パターンGでは、例えば、当該表示パターンGに示した車両のイラストを警戒色である赤色に変更したり、点滅させたりする。

30

40

【0119】

一方、ステップS124において、運転支援ECU1は、表示装置10を制御して、表示パターンFを表示させる。図15に示すように、表示パターンFでは表示装置10には、自車両前方を走行している他車両と接触する可能性があることを示す表示と、予め設定された速度を超えていることを示す表示とが表示される。なお、表示パターンFが表示される状況とは、具体的には、表示パターンGが表示される程（他車両と衝突の危険性が非常に高い）ではないが、表示パターンEが表示される場面に比べれば、他車両と衝突の危険性が高い場面である。この場合、図15に示すように、自車両前方を走行している他車両と接触する可能性があることを示す表示と、予め設定された速度を超えていることを示

50

す表示とをすることが、当該予め設定された速度を超えていることを示す表示を小さく表示する。つまり、予め設定された速度を超えていることを示す表示より、自車両前方を走行している他車両と接触する可能性があることを示す表示の方が目立つようにする（例えば、表示パターンFに比べて車両を模した画像の大きさを大きく変更したり、表示パターンFでは行わなかった車両を模した画像の色彩、当該色彩の濃淡の変更したりする）。

【0120】

なお、上述した例では、ACC制御とASL制御とが実行されており、それぞれの制御について危険判断がされ、ACC制御のときの警告表示とASL制御のときの警告表示とが同時に要求された場合を想定して説明したが、これに限られるものではない。つまり、図示は省略したが、衝突防止制御と車速制御とにおいて危険判断がなされる場面は、PCS制御とASL制御とが実行されている場合もある。この場合、上記ステップS120～上記ステップS124と同様の考え方で表示を変更することができる。

10

【0121】

上記ステップS119で判断が否定された次の処理、つまり、実際に必要な制御は、車線維持制御と車速制御とであった場合の次の処理において、運転支援ECU1は、運転支援ECU1は、路側帯の幅LSは、閾値L2を超えているか（ $LS > L2$ ）否かを判断する（ステップS125）。そして、運転支援ECU1は、判断を肯定した場合（YES）は、ステップS126に処理を進め、判断を否定した場合（NO）、ステップS127に処理を進める。

【0122】

20

ステップS121において、運転支援ECU1は、表示装置10を制御して、表示パターンHを表示させる。図16に示すように、表示パターンHでは表示装置10には、走行車線から逸脱することを示す表示と、予め設定された速度を超えていることを示す表示とが表示される。これによって、自車両のドライバーに対して、走行車線から逸脱し、また、速度が出すぎていることの注意喚起を行い、安全な走行をするように促す。

【0123】

ステップS127において、運転支援ECU1は、路側帯の幅LSは閾値L1以下であるか（ $LS \leq L1$ ）否かを判断する。そして、運転支援ECU1は、判断を肯定した場合（YES）は、ステップS128に処理を進め、判断を否定した場合（NO）、ステップS129に処理を進める。

30

【0124】

ステップS128において、運転支援ECU1は、表示装置10を制御して、表示パターンIを表示させる。図16に示すように、表示パターンIでは表示装置10には、走行車線から逸脱することを強調する表示がされる。一例として、白線表示を点滅させたり、表示の拡大と縮小とを交互に行ったり、色彩を変更（より具体的には、例えば、一見して危険であることがわかるように警戒色である赤色に変更）する。

【0125】

一方、ステップS129において、運転支援ECU1は、表示装置10を制御して、表示パターンJを表示させる。図16に示すように、表示パターンJでは表示装置10には、自車両が走行車線から逸脱することを示す表示と、予め設定された速度を超えていることを示す表示とが表示される。

40

【0126】

なお、運転支援ECU1は、上述した表示パターンA～表示パターンJの各表示を行った後、図8のステップS812の処理に進める。また、上述した表示パターンA～表示パターンJの各表示は、例えば、ドライバーがブレーキ操作を行った場合や、ターンシグナルを発した場合、ハンドル操作を行った場合等に解除される。

【0127】

なお、上述した例および図16では、LDW制御とASL制御とが実行されており、それぞれの制御について危険判断がされ、LDW制御のときの警告表示とASL制御のときの警告表示とが同時に要求された場合を想定して説明したが、これに限られるものではない。

50

い。つまり、車線維持制御と車速制御とにおいて危険判断がなされる場面は、L K A 制御と A S L 制御とが実行されている場合もある。この場合、図示は省略するが、上記ステップ S 1 2 5 ～上記ステップ S 1 2 9 と同様の考え方で表示を変更することができる。

【0128】

図 8 の説明に戻って、ステップ S 8 1 2 において、運転支援 E C U 1 は、当該フローチャートの処理を終了するか否かを判断する。運転支援 E C U 1 は、例えば、運転支援システムが搭載された車両のイグニッションスイッチが O F F された場合に当該フローチャートの処理を終了する。一方、運転支援 E C U 1 は、処理を継続すると判断した場合、上記ステップ S 8 1 に戻って処理を繰り返す。

【0129】

このように、本実施形態に係る運転支援システムによれば、表示装置 1 0 に複数の警告表示をしなければならない状況が発生した場合に、仮に危険回避が行われなかったことを想定した場合の重大性を比較（危険度の比較）を行い、警告表示の表示態様の変更する。したがって、優先させて表示させるべき警告表示は他の警告表示よりも優先させて表示したり、他の他の警告表示よりも優先させて表示させるべき警告表示は目立つように表示形態を変更したりすることができる。

【0130】

また、上述した実施形態では、閾値 T 1、閾値 T 2、閾値 T 3 を設定し、衝突防止制御が必要なときに表示される警告表示の表示態様が異なるようにしたが、これに限られるものではない。つまり、さらに閾値 T を設定してもよいし、例えば、閾値 T 1 のみを設定してもよい。なお、閾値 L 1、閾値 L 2 についても同様の考え方で、これに限られるものではない。

【0131】

上記実施形態で説明した態様は、単に具体例を示すものであり、本願発明の技術的範囲を何ら限定するものではない。よって、本願の効果を奏する範囲において、任意の構成を採用することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0132】

本実施形態に係る運転支援システムによれば、複数の警告表示をしなければならない状況において、想定される危険度の比較に応じた警告表示をすることができる、車両に搭載され、当該車両の乗員に対して警告を行うことができる運転支援システム等として有用である。

【符号の説明】

【0133】

- 1 … 運転支援 E C U
- 2 … レーダ装置
- 3 … カメラ
- 4 … 車速検出装置
- 5 … 操舵トルク検出装置
- 6 … A C C メインスイッチ
- 7 … L D W メインスイッチ
- 8 … E P S
- 9 … エンジン E C U
- 1 0 … 表示装置
- 1 1 … 音声出力装置
- 1 2 … 計器盤

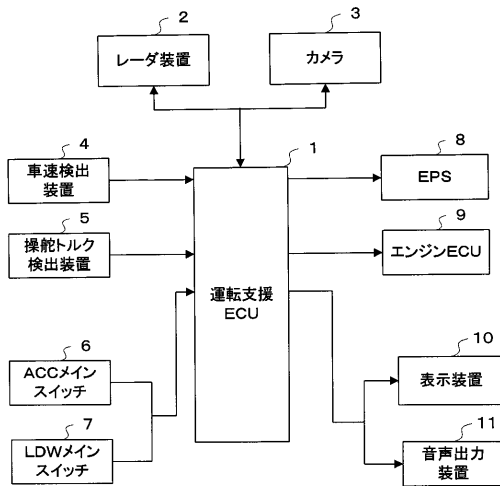
10

20

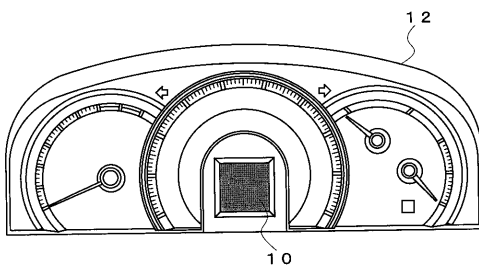
30

40

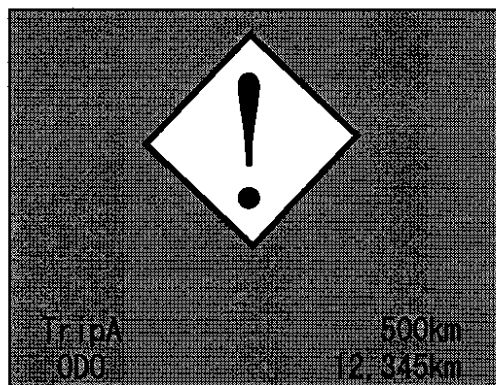
【図 1】



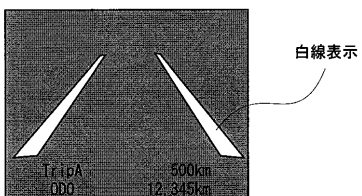
【図 2】



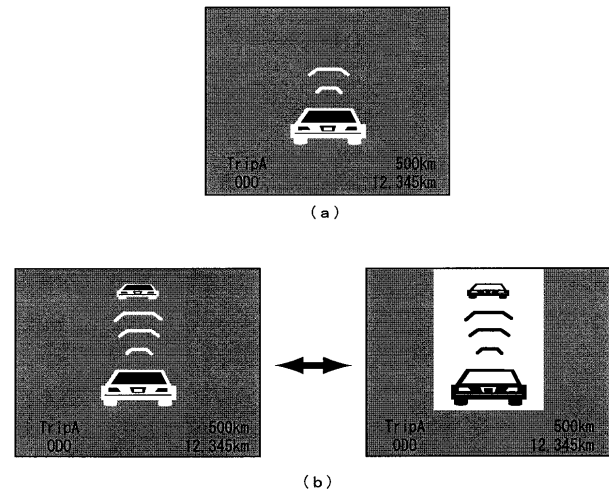
【図 4】



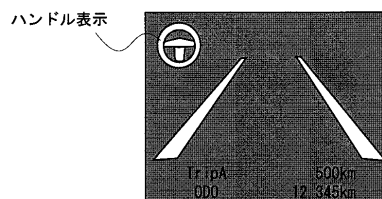
【図 5】



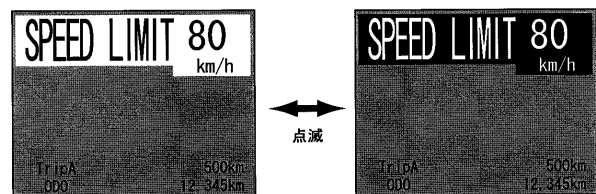
【図 3】



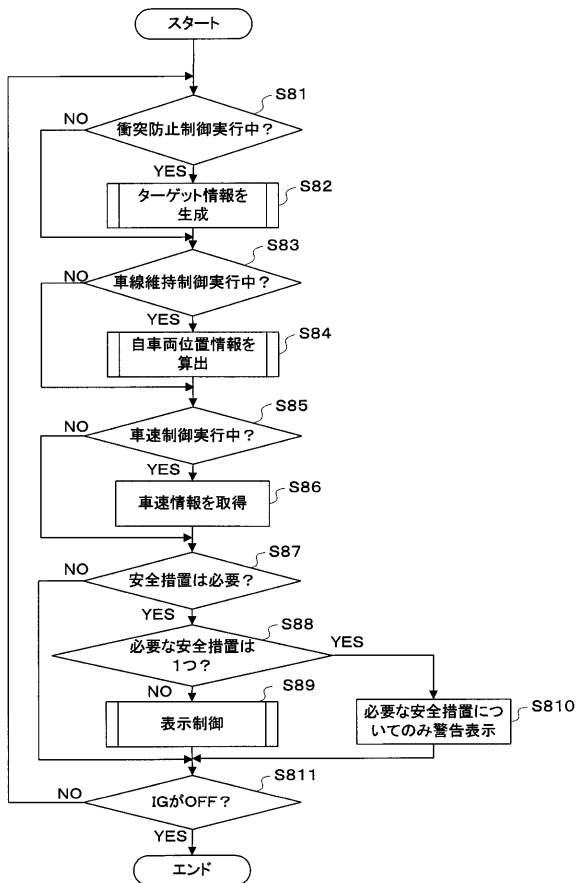
【図 6】



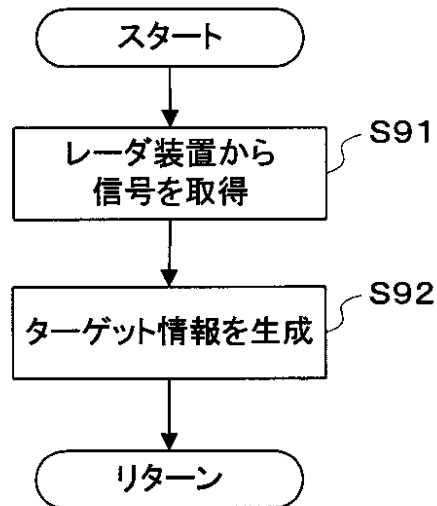
【図 7】



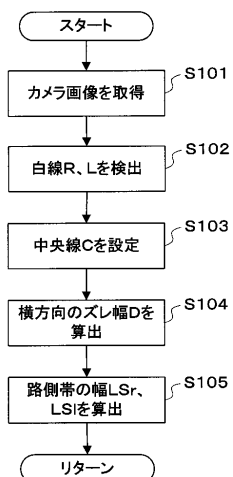
【図 8】



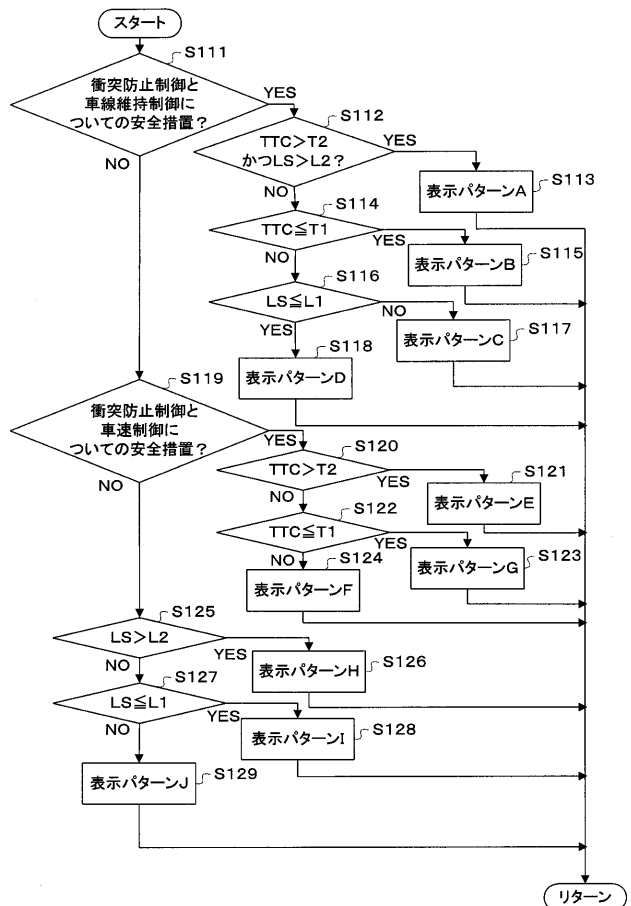
【図 9】



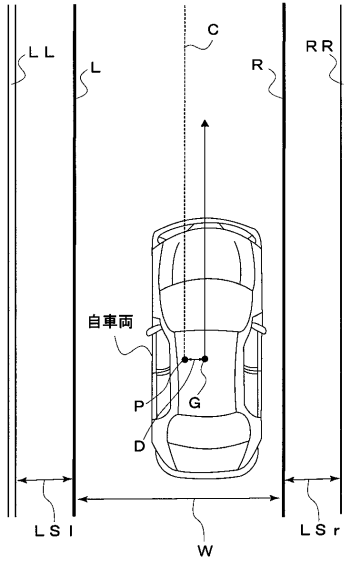
【図 10】



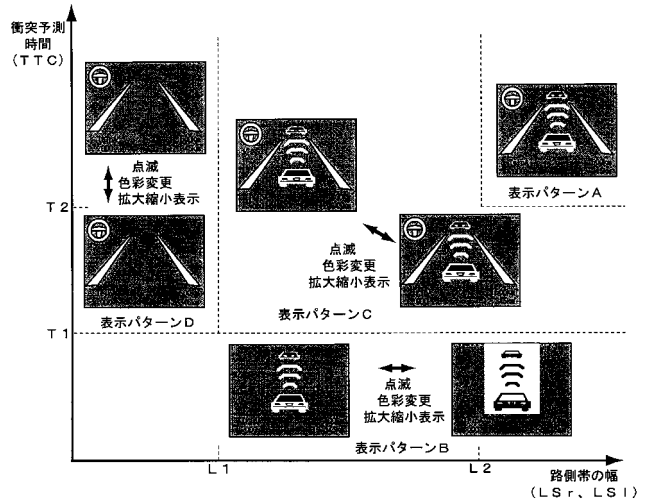
【図 11】



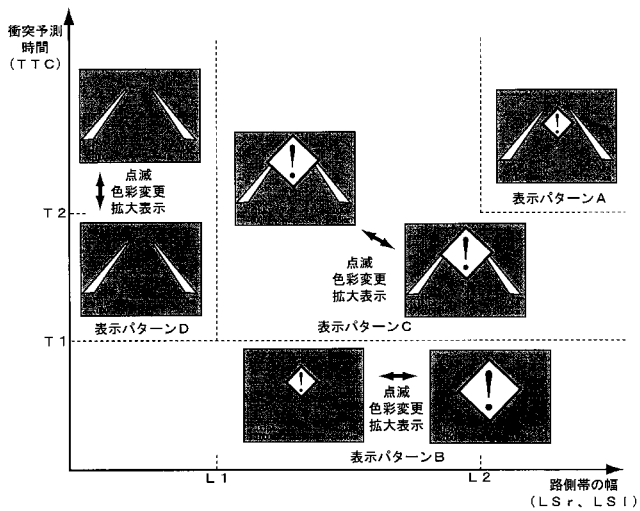
【図 12】



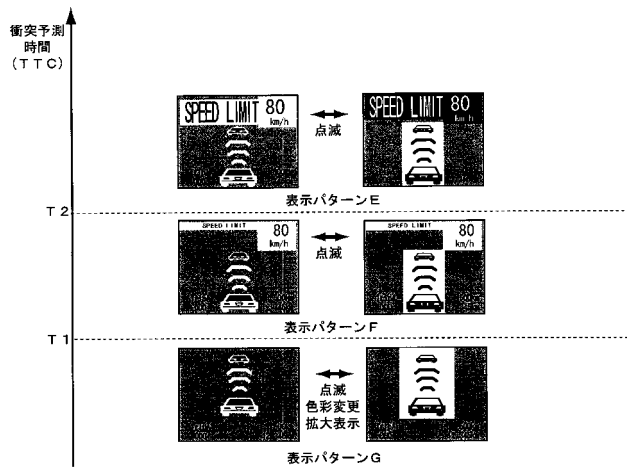
【図 13】



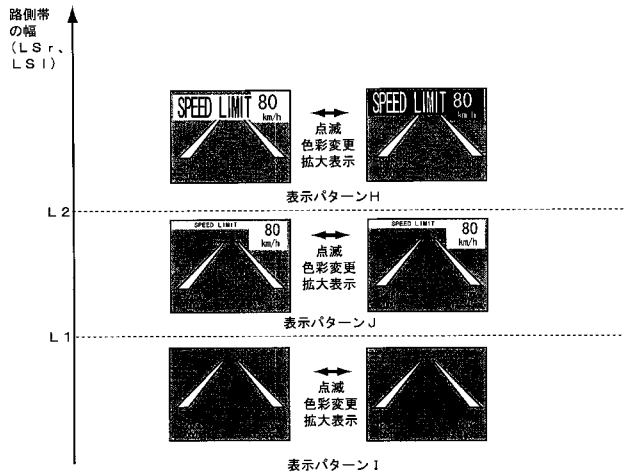
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 0 T 7/12 (2006.01)	B 6 0 R 11/02	C
B 6 0 K 35/00 (2006.01)	G 0 8 G 1/16	C
	B 6 0 T 7/12	C
	B 6 0 K 35/00	Z

Fターム(参考) 5H180 CC04 CC14 LL01 LL08 LL09
5H181 CC04 CC14 LL01 LL08 LL09