

(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2006-293531
(P2006-293531A)

(43) 公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16 C	5H180
B60R 1/00 (2006.01)	B60R 1/00 A	
B60R 21/00 (2006.01)	B60R 21/00 621B	
	B60R 21/00 621C	
	B60R 21/00 621D	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2005-110991 (P2005-110991)	(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
(22) 出願日	平成17年4月7日(2005.4.7)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	上地 正昭 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)	5H180 AA01 CC03 CC04 CC11 CC12 CC14 LL04 LL07 LL08 LL20

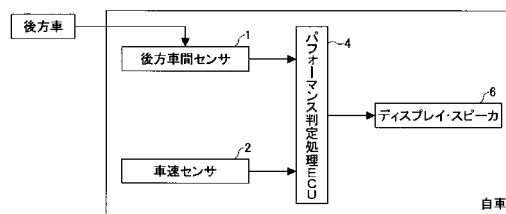
(54) 【発明の名称】 車両用運転支援装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、後方車両の挙動の監視情報に基づいて運転支援することによって運転者が回避運転をすることができる車両用運転支援装置の提供を目的とする。

【解決手段】 自車の後方を監視する後方車間センサ1と、後方車間センサ1による監視情報（後方車両の車速、自車との相対距離、自車との相対速度及び後方車両の運転者の状況）から後方車両の運転態様を推定し、その推定された運転態様を所定の運転評価基準に基づき評価するパフォーマンス判定処理ECU4と、そのECU4による評価結果に応じた報知動作を自車の運転者に対して実行するディスプレイ・スピーカ6とを備える車両用運転支援装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自車の後方を監視する監視手段と、
前記監視手段による監視情報から後方車両の運転態様を推定する運転態様推定手段と、
前記推定された運転態様を所定の運転評価基準に基づき評価する運転態様評価手段と、
前記運転態様評価手段による評価結果に応じた報知動作を自車の運転者に対して実行する報知手段とを備える車両用運転支援装置。

【請求項 2】

前記報知手段は、前記運転態様評価手段が前記推定された運転態様について前記運転評価基準より下回る評価をした場合にその旨を報知する請求項 1 記載の車両用運転支援装置

10

【請求項 3】

前記監視情報は、後方車両の車速、自車との相対距離、自車との相対速度の少なくとも一つである請求項 1 または 2 記載の車両用運転支援装置。

【請求項 4】

前記監視手段は、後方車両の運転者の状況を前記監視情報として撮像する請求項 1 に記載の車両用運転支援装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、自車後方の情報を運転者に報知して運転を支援する車両用運転支援装置に関する。

20

【背景技術】**【0002】**

従来から、後方からの追突が予知されたときに、その衝撃に備えるため、シートベルトによる乗員の拘束性を高める技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特許第 3 5 0 6 1 2 2 号**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

ところで、挙動不審な車両や運転技量が低いドライバーが運転していると思われる車両が運転中に近くに現れると、安全確保のために、多くのドライバーがそれらの車両から離れようとしたり、それらの車両に対してより高い注意を払おうとしたりする。このような危険回避行動は、自車前方の車両に対しては比較的行いやすいが、自車後方の車両に対しては行ないにくい。したがって、知らぬ間にそれらの車両に接近してしまい、リスクの高い場面に遭遇する可能性がある。

30

【0004】

この点、上述の従来技術は、後方車両を検出して追突の予知を行っているが、物理的に追突が発生する段階での支援技術であるため、上記のような車両に起因する危険を回避したいという要望に対応することができない。

40

【0005】

そこで、本発明は、後方車両の挙動の監視情報に基づいて運転支援することによって運転者が回避運転をすることができる車両用運転支援装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記課題を解決するため、本発明の一局面によれば、

自車の後方を監視する監視手段と、

前記監視手段による監視情報から後方車両の運転態様を推定する運転態様推定手段と、

前記推定された運転態様を所定の運転評価基準に基づき評価する運転態様評価手段と、

前記運転態様評価手段による評価結果に応じた報知動作を自車の運転者に対して実行す

50

る報知手段とを備える車両用運転支援装置が提供される。

【0007】

本局面によれば、後方車両の運転態様が評価されて自車の運転者への報知支援が行なわれるので、自車の運転者は後方を意識していなくても若しくは後方を意識しすぎることなく適切な運転操作を行なうことができる。

【0008】

また、前記報知手段は、前記運転態様評価手段が前記推定された運転態様について前記運転評価基準より下回る評価をした場合にその旨を報知することが好ましい。

【0009】

これにより、自車の運転者は、危険な運転の車両や技量の低い運転の車両が後方にいることを認識できるので、危険を回避する運転を適切に行なうことができる。

【0010】

ここで、前記監視情報は、後方車両の車速、自車との相対距離、自車との相対速度の少なくとも一つであることが好ましい。また、前記監視手段は、後方車両の運転者の状況を前記監視情報として撮像することが好適である。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、後方車両の挙動の監視情報に基づいて運転支援することによって運転者に対して危険回避運転を促し追突の危険性を軽減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態の説明を行う。図1は本発明の車両用運転支援装置のシステム構成の一例である。

【0013】

後方車間センサ1は、ミリ波レーダ、レーザーレーダ、超音波レーダ等であって、自車の後方を監視し、自車と後方車両との車間関係値（相対距離、相対速度、車間時間等）を測定するものである。相対距離や車間時間は、レーダが送受信する波の送受信タイミングと波の速さとの関係から容易に算出可能である。算出された相対距離の時間変化から相対速度が求められる。なお、相対速度の時間変化から相対加速度を求めることも可能である。また、レーダが後方をスキャンする際の反射範囲の大きさによって、車両の大きさも測定可能である。これにより、例えば、トラックと一般車両とオートバイの区別をすることも可能である。

【0014】

後方車間センサ1はカメラでもよい。カメラの場合には、左右に配置された撮像素子（CCD：Charge Coupled Device）による撮像画像間の視差を求めることによって、相対距離が算出され得る。一方の撮像素子による画像と他方の撮像素子による画像とを重ね合わせると、撮像対象車両が左右横方向にずれる。そして、片方の画像を1画素ずつシフトしながら最も重なり合う位置を求める。このときシフトした画素数を n とする。レンズの焦点距離を f 、光軸間の距離を m 、画素ピッチを d とすると、自車から撮像対象車両までの相対距離 L は、 $L = (f \cdot m) / (n \cdot d)$ という関係式が成立する。なお、 $(n \cdot d)$ を視差という。この関係式に基づいて算出された相対距離 L から、上記と同様にして、相対速度や相対加速度が算出可能である。

【0015】

また、カメラの使用によって、後方車両の視覚的な情報（例えば、形状、色、パッシングの有無）や後方車両の運転者の状況（例えば、居眠り運転、よそ見運転、携帯電話操作等の注意散漫な運転）を画像処理技術や視線検出技術等を用いて取得することを可能にする。

【0016】

自車の後方を監視するに際し、上記のレーダやカメラを独立して使用しても併用してもよい。併用すれば、自車の後方を監視する精度を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

車速センサ 2 は、車輪等の回転を検出して自車の速度を計測するものである。なお、その計測された自車の速度の時間変化から自車の加速度を求めることも可能である。

【 0 0 1 8 】

パフォーマンス判定処理 ECU 4 は、後方車間センサ 1 及び車速センサ 2 による監視情報に基づいて後方車両の運転態様を推定し、後方車両の運転パフォーマンスについての評価をするものである。例えば、挙動不審な運転態様や、危険走行をする運転態様や、おぼつかない走行をする運転態様は、運転パフォーマンスが低いと評価される。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、パフォーマンス判定処理 ECU 4 の構成を示すブロック図である。パフォーマンス判定処理 ECU 4 は、後方車両車速演算手段 10、後方車両運転態様推定手段 11 及び運転態様評価手段 12 を備える。各構成手段は、CPU, RAM, そのプログラムを格納する ROM 及び電子回路等によって実現される。

10

【 0 0 2 0 】

車速演算手段 10 は、後方車間センサ 1 によって求められた相対速度と車速センサ 2 によって計測された自車の速度との関係に基づいて後方車両の速度を求めるものである。後方車両の速度は、相対速度と自車の速度との差である。なお、上述した相対加速度と自車の加速度との関係に基づいて後方車両の加速度を求めることも可能である。後方車両の加速度は、相対加速度と自車の加速度との差である。

【 0 0 2 1 】

20

運転態様推定手段 11 は、後方車間センサ 1 及び車速センサ 2 による監視情報や車速演算手段 10 による後方車両の車速情報から後方車両の運転態様を推定するものである。

【 0 0 2 2 】

運転態様評価手段 12 は、運転態様推定手段 11 によって推定された後方車両の運転態様を所定の運転評価基準に基づき評価するものである。

【 0 0 2 3 】

運転態様推定手段 11 による運転態様の推定と運転態様評価手段 12 による運転態様の評価について具体例を挙げて説明する。いま、後方車両の車速、自車との相対距離及び自車との相対速度の 3 つの要素によって後方車両の運転態様を表現する。つまり、後方車両のある瞬間における運転態様は図 3 に示される 3 次元空間上の 1 点として表現することができる。運転態様推定手段 11 は、後方車両からこれら 3 つの要素をある周期で（例えば、1 秒間隔で）RAM に取り込む。言い換えれば、取り込む瞬間毎の後方車両の運転態様が図 3 の空間上の点としてプロットされる。そして、所定時間（例えば、30 秒）内におけるこれらの点を統計処理して、後方車両の運転態様を推定する。後方車両の車速、相対距離及び相対速度はほぼ一定ならばプロットされる点がある空間範囲に収束するので、後方車両の運転態様は安定な走行をしていると推定可能である。それに対し、プロットされる点がばらばらしていると、車両の運転態様は不安定な走行をしていると推定可能である。

30

【 0 0 2 4 】

運転態様評価手段 12 は、後方車両の車速、自車との相対距離及び自車との相対速度の 3 つの要素に関しての運転評価基準となる規範モデルを ROM に保存している。運転態様評価手段 12 は、運転態様推定手段 11 によって推定された運転態様をその規範モデルに基づき評価する。この規範モデルには、これらの 3 つの要素の関係について車両の走行シミュレーション等によって事前に得られた結果が反映される。例えば、図 3 で示されるように、規範モデルは 3 次元空間内の運転評価基準面として表現することができる。運転評価基準面は、後方車両の運転態様を評価する上での自車と後方車両との車間関係基準となる。

40

【 0 0 2 5 】

運転態様推定手段 11 によって推定された運転態様が運転評価基準面に対しどのような位置関係にあるかによって評価の結果が異なる。運転態様評価手段 12 は、推定された後方車両の運転態様が運転評価基準面よりも空間的に下の位置にある場合には運転パフォー

50

マンスが低いと評価し、運転評価基準面よりも空間的に上の位置にある場合には運転パフォーマンスが高いと評価する。

【0026】

また、運転態様評価手段12は、推定された後方車両の運転態様が運転評価基準面に対しばらつきが大きい場合には運転パフォーマンスが低いと評価し、運転評価基準面に対しばらつきが小さい場合には運転パフォーマンスが高いと評価する。

【0027】

ここで、運転態様評価手段12は、後方車両の運転態様を表すプロットされた点と運転評価基準面との距離（法線方向の距離）を「評価点（点数）」として運転態様を評価する指標とする。例えば、図3上において、運転評価基準面から上側にある運転態様の点はプラスの評価点であり、運転評価基準面からの下側にある運転態様の点はマイナスの評価点であり、運転評価基準面との距離が大きくなるにつれて評価点の絶対値も大きくなる。運転態様評価手段12は、所定時間内におけるN個のプロット点の評価点を積算して所定値以上になれば運転パフォーマンスが高いと評価し、所定値より小さければ運転パフォーマンスが低いと評価する。若しくは、運転態様評価手段12は、評価点に関しプロット点の散らばり度合いを表す「分散」や「標準偏差」が所定値以上になればばらつきが大きいとして運転パフォーマンスが低いと評価し、所定値より小さければばらつきが小さいとして運転パフォーマンスが高いと評価する。なお、「高い」「低い」の2段階評価ではなく、閾値を数段階設けて、評価をより細分化してもよい。

10

【0028】

また、後方車両の加速度、後方車両の視覚的な情報、後方車両の運転者の状況、自車の運転者の状況、道路状況等に応じて、運転態様の点に与えられる評価点の重み付けを補正してもよい。例えば、後方車両の加速度が所定値以上、後方車両がトラック・バス等の大型車両である、後方車両がパッシングをしている、後方車両の運転者が居眠りやよそ見等の運転をしている、自車の運転者の脈拍が高い、自車の運転者が初心者である、自車が旋回中やブレーキング中である等の運転負荷が高い、自車の車速が高い、道路幅が狭い等の場合には、後方車両の運転パフォーマンスが低いと評価されやすくなるような評価点の重み付けがなされる。なお、自車の運転者の状況は、体温センサ、脳波センサ、心拍数センサ等の生体センサによって取得可能である。また、道路状況は、ナビゲーションシステムによって取得可能である。

20

30

【0029】

図1に戻り、ディスプレイ・スピーカ6は、後方車両の運転パフォーマンスの評価を行ったパフォーマンス判定処理ECU4（運転態様評価手段12）からの指令を受けて、自車の運転者に報知すべき情報を知らせるものである。後方車両の運転パフォーマンスの高低がディスプレイによる視覚情報やスピーカによる音声情報によって報知される。このとき、あわせて、後方車両の速度や相対距離や色や外観形状等も報知してもよい。色や形状をあわせて報知することによって、後方を確認しにくい運転者にとって後方車両の特定がしやすくなる。つまり、運転者は複数の後方車両があっても報知の対象となっている後方車両を容易に特定できる。

【0030】

もちろん、運転パフォーマンスが高い後方車両の場合には、自車の運転者にとっては特に影響がないので、報知しなくてもよい。運転パフォーマンスが低い車両が後方にいる場合には、例えば音声により「後方から挙動不審な車両が接近しています。気をつけてください」と、自車の運転者に注意力を高めるよう促したり、危険回避運転をするよう促したりする。また、ステアリングホイールや座席シートに振動機構を報知手段として設け、運転パフォーマンスが低い車両が後方から接近した場合には、振動機構の振動を報知動作として、その旨を自車の運転者に知らせるようにしてもよい。

40

【0031】

また、上述の評価点の重み付けと同様に、後方車両の加速度、後方車両の視覚的な情報、後方車両の運転者の状況、自車の運転者の状況、道路状況等に応じて、報知動作をする

50

タイミングを補正してもよい。例えば、後方車両の加速度が所定値以上、後方車両がトラック・バス等の大型車両である、後方車両がパッシングをしている、後方車両の運転者が居眠りやよそ見等の運転をしている、自車の運転者の脈拍が高い、自車の運転者が初心者である、自車が旋回中やブレーキング中である等の運転負荷が高い、自車の車速が高い、道路幅が狭い等の場合には、報知動作するタイミングを既定値より早める。

【0032】

したがって、本発明の車両用運転支援装置によれば、後方車両の運転態様が評価されて自車の運転者への報知支援が行なわれるので、運転者に対して危険回避運転を促し追突の危険性を軽減することができる。また、自車の運転者は後方を意識していなくても若しくは後方を意識しすぎることなく適切な運転操作を行なうことができる。そして、基本的に、後方車両が挙動不審であるのか技量の低い運転であるのか否かは自車の運転者は普通の運転状況下では確認することができない。その上、自車の運転者が適切な運転操作をしなければ、そのような車両に追突されるおそれもある。したがって、運転の安全性も高まり、挙動不審な後方車両等の存在による自車の運転者の不快感も軽減される。

10

【0033】

以上、本発明の好ましい実施例について詳説したが、本発明は、上述した実施例に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。

【0034】

例えば、上述の内容では、パフォーマンス判定処理 ECU4 (運転態様評価手段 12) からの指令を受けたディスプレイ・スピーカ 6 が、自車の運転者に後方車両の運転パフォーマンスを報知していた。その報知先を車外の所定の通報先にしてもよい。パフォーマンス判定処理 ECU4 からの指令を受けた無線通信装置は、警察、消防及び道路サービス業者等に、「挙動不審な車両がいる」として、これらの通報先に自動的に発信する。さらに、その無線通信装置は、ナビゲーションシステムから取得される緯度・経度や住所等の現在位置を特定可能な情報を発信する。これにより、運転パフォーマンスの低い車両を原因とする交通事故を未然に防いだり、警察等が迅速に取り締まりを行なうことができたりする。

20

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の車両用運転支援装置のシステム構成の一例である。

【図2】パフォーマンス判定処理 ECU4 の構成を示すブロック図である。

【図3】後方車両の運転態様を規定する3次元空間である。

【符号の説明】

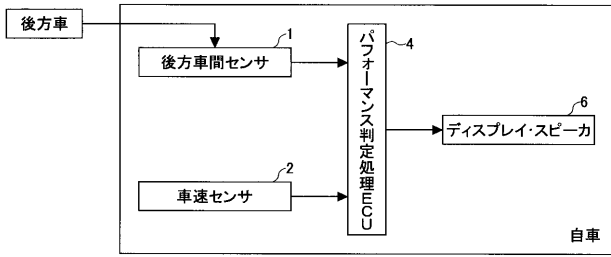
【0036】

- 1 後方車間センサ
- 2 車速センサ
- 4 パフォーマンス判定処理 ECU
- 6 ディスプレイ・スピーカ
- 10 車速演算手段
- 11 運転態様推定手段
- 12 運転態様評価手段

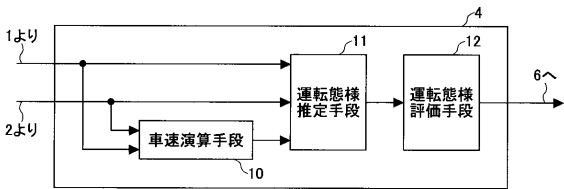
30

40

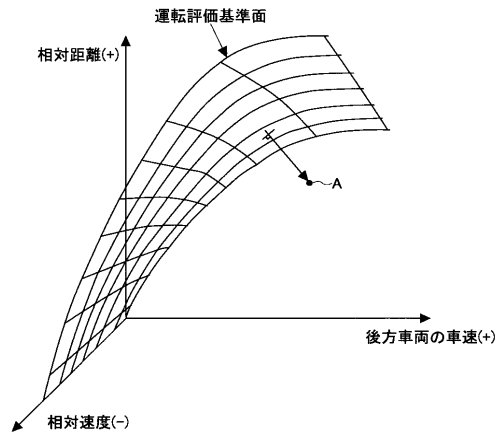
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



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 R	21/00	6 2 1 E
B 6 0 R	21/00	6 2 6 C
B 6 0 R	21/00	6 2 6 D
B 6 0 R	21/00	6 2 6 Z