

(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2012-218548
(P2012-218548A)

(43) 公開日 平成24年11月12日(2012.11.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B60W 50/14 (2012.01)	B60W 50/08 240	3D241
B60W 10/06 (2006.01)	B60W 10/06	
B60W 10/08 (2006.01)	B60W 10/08	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-85382(P2011-85382)
(22) 出願日 平成23年4月7日(2011.4.7)

(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 100088155
弁理士 長谷川 芳樹
(74) 代理人 100113435
弁理士 黒木 義樹
(74) 代理人 100116920
弁理士 鈴木 光
(72) 発明者 藤巻 裕介
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) 3D241 BA60 BB40 CC00 CC08 CD03
CD12 CD27 CE04 DA13Z DB01Z
DB02Z

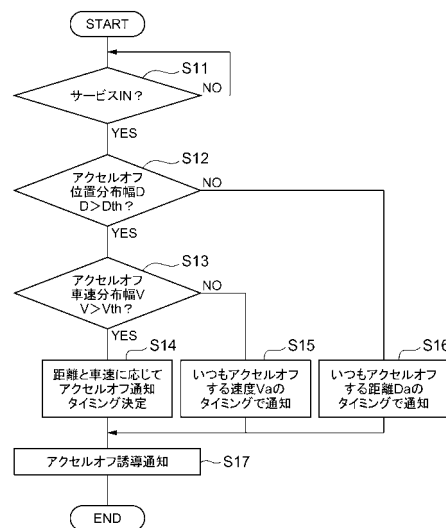
(54) 【発明の名称】 車両用情報処理装置

(57) 【要約】

【課題】ドライバーの運転の特性により沿った違和感の少ない運転支援を実現することができる車両用情報処理装置を提供する。

【解決手段】運転支援装置10のECU30が、DB40の地図データ内の予め設定された所定領域において、車両のドライバーがアクセルペダル踏量をOFFとしたときの車両の位置の分布及び車両の车速の分布の少なくともいずれかに基づいて、所定領域におけるドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定する。これにより、ドライバーの運転の特性により沿った違和感の少ない運転支援を実現することができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

地図データ内の予め設定された所定領域において、車両のドライバーがアクセルペダル踏量を予め定められた閾値以下としたとき、及び前記ドライバーがブレーキペダル踏量を予め定められた閾値以上としたときの少なくともいずれかのときの前記車両の位置の分布及び前記車両の車速の分布の少なくともいずれかに基づいて、前記所定領域における前記ドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定する運転支援タイミング決定ユニットを備えた車両用情報処理装置。

【請求項 2】

前記車両の位置の分布の範囲が所定の閾値を超えており、且つ前記車両の車速の分布の範囲が所定の閾値を超えているときは、

前記運転支援タイミング決定ユニットは、前記車両の位置の分布及び前記車両の車速の分布の両方に基づいて、前記ドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定する、請求項 1 に記載の車両用情報処理装置。

10

【請求項 3】

前記運転支援タイミング決定ユニットは、前記車両の位置の分布及び前記車両の車速の分布に基づいて前記車両の位置と車速との関係を線形近似し、前記所定領域において前記車両が線形近似した前記車両の位置と車速との関係を満たしたときを前記ドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして決定する、請求項 2 に記載の車両用情報処理装置。

【請求項 4】

前記車両の車速の分布の範囲が所定の閾値以下であるときは、前記運転支援タイミング決定ユニットは、前記車両の車速の分布に基づいて、前記ドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定する、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の車両用情報処理装置。

20

【請求項 5】

前記所定領域に前記車両が進入したときに、前記車両の車速が、前記車両の車速の分布に基づいて決定される前記ドライバーへの運転支援を行なうタイミングでの車速を超えているときは、

前記運転支援タイミング決定ユニットは、前記車両の位置の分布の中で最も前記所定領域に入ってから早いタイミングを前記ドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして決定する、請求項 4 に記載の車両用情報処理装置。

30

【請求項 6】

前記所定領域に前記車両が進入した後に、前記車両の車速が、前記車両の車速の分布に基づいて決定される前記ドライバーへの運転支援を行なうタイミングでの車速未満であり続けたときは、

前記運転支援タイミング決定ユニットは、前記車両の位置の分布の中で最も前記所定領域に入ってから遅いタイミングを前記ドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして決定する、請求項 4 又は 5 に記載の車両用情報処理装置。

【請求項 7】

前記車両の位置の分布の範囲が所定の閾値以下であるときは、前記運転支援タイミング決定ユニットは、前記車両の位置の分布に基づいて、前記ドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定する、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の車両用情報処理装置。

40

【請求項 8】

前記所定領域に前記車両が進入したときに、前記車両の車速が、前記車両の車速の分布の中の最大値に所定の閾値を加えた値を超えて大きいときは、

前記運転支援タイミング決定ユニットは、前記所定領域に前記車両が進入したときを前記ドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして決定する、請求項 7 に記載の車両用情報処理装置。

【請求項 9】

前記所定領域に前記車両が進入したときに、前記車両の車速が、前記車両の車速の分布の中の最小値に所定の閾値を減じた値未満であるときは、

50

前記運転支援タイミング決定ユニットは、前記ドライバーへの運転支援を行なわないことを決定する、請求項7又は8に記載の車両用情報処理装置。

【請求項10】

前記運転支援タイミング決定ユニットは、前記ドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして、アクセルペダル踏量を予め定められた閾値以下とすべきタイミングを決定する、請求項1～9のいずれか1項に記載の車両用情報処理装置。

【請求項11】

前記運転支援タイミング決定ユニットは、前記ドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして、ブレーキペダル踏量を予め定められた閾値以上とすべきタイミングを決定する、請求項1～9のいずれか1項に記載の車両用情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用情報処理装置に関し、特に車両を減速させるための情報処理を行なう車両用情報処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

燃費向上のために、エンジンブレーキや回生ブレーキを適切なタイミングでかけるようにドライバーの減速操作を誘導するための装置が提案されている。例えば、特許文献1には、要減速地点の地図情報を記憶する地図DBを備え、車両の現在位置に基づき進行方向に位置する要減速地点の地図情報を地図DBから抽出するナビゲーション装置と、抽出された要減速地点の地図情報に基づいて、その要減速地点における目標車速を設定し、現在車速から設定された目標車速まで回生ブレーキで減速する場合に必要な減速距離を算出するECUと、地図情報が抽出された要減速地点からECUによって算出された減速距離分手前に位置する地点に車両が到達した場合にブレーキ操作の開始をするようにドライバーに案内する案内装置とを備えた車両用運転支援装置が開示されている。特許文献1の装置では、ドライバーの個々の運転履歴から各要減速地点における目標車速を学習して地図情報に反映するようにしても良いとされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-221889号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記のような技術では、回生能力に基づいて必要な減速距離が算出されるが、ドライバーの意思や傾向をより考慮して減速支援の開始のタイミングを決定する点で改善の余地がある。

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、ドライバーの運転の特性により沿った違和感の少ない運転支援を実現することができる車両用情報処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、地図データ内の予め設定された所定領域において、車両のドライバーがアクセルペダル踏量を予め定められた閾値以下としたとき、及びドライバーがブレーキペダル踏量を予め定められた閾値以上としたときの少なくともいずれかのときの車両の位置の分布及び車両の車速の分布の少なくともいずれかに基づいて、所定領域におけるドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定する運転支援タイミング決定ユニットを備えた車両用情報処理装置。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

この構成によれば、運転支援タイミング決定ユニットが、地図データ内の予め設定された所定領域において、車両のドライバーがアクセルペダル踏量を予め定められた閾値以下としたとき、及びドライバーがブレーキペダル踏量を予め定められた閾値以上としたときの少なくともいずれかのときの車両の位置の分布及び車両の車速の分布の少なくともいずれかに基づいて、所定領域におけるドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定する。これにより、ドライバーの運転の特性により沿った違和感の少ない運転支援を実現することができる。

【 0 0 0 8 】

この場合、車両の位置の分布の範囲が所定の閾値を超えており、且つ車両の車速の分布の範囲が所定の閾値を超えているときは、運転支援タイミング決定ユニットは、車両の位置の分布及び車両の車速の分布の両方に基づいて、ドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定することが好適である。

10

【 0 0 0 9 】

この構成によれば、車両の位置の分布の範囲が所定の閾値を超えて広く、且つ車両の車速の分布の範囲が所定の閾値を超えて広いときは、運転支援タイミング決定ユニットは、車両の位置の分布及び車両の車速の分布の両方に基づいて、ドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定する。このため、位置及び車速の両方にばらつきがあるドライバーに対して、ドライバーの運転の特性により沿った違和感の少ない運転支援を実現することができる。

20

【 0 0 1 0 】

この場合、運転支援タイミング決定ユニットは、車両の位置の分布及び車両の車速の分布に基づいて車両の位置と車速との関係を線形近似し、所定領域において車両が線形近似した車両の位置と車速との関係を満たしたときをドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして決定することが好適である。

【 0 0 1 1 】

この構成によれば、運転支援タイミング決定ユニットは、車両の位置の分布及び車両の車速の分布に基づいて車両の位置と車速との関係を線形近似し、所定領域において車両が線形近似した車両の位置と車速との関係を満たしたときをドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして決定する。このため、簡単な演算によってドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定することができる。

30

【 0 0 1 2 】

また、車両の車速の分布の範囲が所定の閾値以下であるときは、運転支援タイミング決定ユニットは、車両の車速の分布に基づいて、ドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定することが好適である。

【 0 0 1 3 】

この構成によれば、車両の車速の分布の範囲が所定の閾値以下と狭いときは、運転支援タイミング決定ユニットは、車両の車速の分布に基づいて、ドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定する。これにより、いつも同じ車速でアクセルペダル踏量を低め、ブレーキペダル踏量を高めるドライバーに対して、ドライバーの運転の特性により沿った違和感の少ない運転支援を実現することができる。

40

【 0 0 1 4 】

この場合、所定領域に車両が進入したときに、車両の車速が、車両の車速の分布に基づいて決定されるドライバーへの運転支援を行なうタイミングでの車速を超えているときは、運転支援タイミング決定ユニットは、車両の位置の分布の中で最も所定領域に入ってから早いタイミングをドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして決定することが好適である。

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、所定領域に車両が進入したときに、車両の車速が、車両の車速の分布に基づいて決定されるドライバーへの運転支援を行なうタイミングでの車速を超えて速

50

いときは、運転支援タイミング決定ユニットは、車両の位置の分布の中で最も所定領域に入ってから早いタイミングをドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして決定する。これにより、車両の車速がドライバーがいつもアクセルペダル踏量を低め、ブレーキペダル踏量を高める車速を超えて速いときに、早期に運転支援を行い、安全性を高めることができる。

【0016】

また、所定領域に車両が進入した後に、車両の車速が、車両の車速の分布に基づいて決定されるドライバーへの運転支援を行なうタイミングでの車速未満であり続けたときは、運転支援タイミング決定ユニットは、車両の位置の分布の中で最も所定領域に入ってから遅いタイミングをドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして決定することが好適である。

10

【0017】

この構成によれば、所定領域に車両が進入した後に、車両の車速が、車両の車速の分布に基づいて決定されるドライバーへの運転支援を行なうタイミングでの車速未満であり続けたときは、運転支援タイミング決定ユニットは、車両の位置の分布の中で最も所定領域に入ってから遅いタイミングをドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして決定する。これにより、車両の車速がドライバーがいつもアクセルペダル踏量を低め、ブレーキペダル踏量を高める車速を超えて遅いときに、安全性を損なわず且つドライバーに違和感を与えないタイミングで運転支援を行なうことができる。

【0018】

また、車両の位置の分布の範囲が所定の閾値以下であるときは、運転支援タイミング決定ユニットは、車両の位置の分布に基づいて、ドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定することが好適である。

20

【0019】

この構成によれば、車両の位置の分布の範囲が所定の閾値以下と狭いときは、運転支援タイミング決定ユニットは、車両の位置の分布に基づいて、ドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定する。これにより、いつも同じ位置でアクセルペダル踏量を低め、ブレーキペダル踏量を高めるドライバーに対して、ドライバーの運転の特性により沿った違和感の少ない運転支援を実現することができる。

【0020】

この場合、所定領域に車両が進入したときに、車両の車速が、車両の車速の分布の中の最大値に所定の閾値を加えた値を超えて大きいときは、運転支援タイミング決定ユニットは、所定領域に車両が進入したときをドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして決定することが好適である。

30

【0021】

この構成によれば、所定領域に車両が進入したときに、車両の車速が、車両の車速の分布の中の最大値に所定の閾値を加えた値を超えて大きいときは、運転支援タイミング決定ユニットは、所定領域に車両が進入したときをドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして決定する。これにより、車両の車速が車速の分布の最大値を大きく超えて速いときに早期に運転支援を行い、安全性を高めることができる。

40

【0022】

また、所定領域に車両が進入したときに、車両の車速が、車両の車速の分布の中の最小値に所定の閾値を減じた値未満であるときは、運転支援タイミング決定ユニットは、ドライバーへの運転支援を行なわないことを決定することが好適である。

【0023】

この構成によれば、所定領域に車両が進入したときに、車両の車速が、車両の車速の分布の中の最小値に所定の閾値を減じた値未満と小さいときは、運転支援タイミング決定ユニットは、ドライバーへの運転支援を行なわないことを決定する。これにより、不要な運転支援によりドライバーに違和感を与えることを防止することができる。

【0024】

50

また、運転支援タイミング決定ユニットは、ドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして、アクセルペダル踏量を予め定められた閾値以下とすべきタイミングを決定することが好適である。

【0025】

この構成によれば、運転支援タイミング決定ユニットは、ドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして、アクセルペダル踏量を予め定められた閾値以下とすべきタイミングを決定する。このため、運転支援を受けるドライバーは、ドライバーの運転の特性により沿った違和感の少ないタイミングで、アクセルペダル踏量を予め定められた閾値以下とすることが可能となる。

【0026】

また、運転支援タイミング決定ユニットは、ドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして、ブレーキペダル踏量を予め定められた閾値以上とすべきタイミングを決定することが好適である。

【0027】

この構成によれば、運転支援タイミング決定ユニットは、ドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして、ブレーキペダル踏量を予め定められた閾値以上とすべきタイミングを決定する。このため、運転支援を受けるドライバーは、ドライバーの運転の特性により沿った違和感の少ないタイミングで、ブレーキペダル踏量を予め定められた閾値以上とすることが可能となる。

【発明の効果】

【0028】

本発明の車両用情報処理装置によれば、ドライバーの運転の特性により沿った違和感の少ない運転支援を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】第1実施形態に係る運転支援装置の構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施形態に係る運転支援装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】アクセルオフ時の距離と速度との分布の例を示すグラフ図である。

【図4】車速と距離とからアクセルオフを通知するタイミングを決定する手法を示すグラフ図である。

【図5】ドライバーがいつもアクセルオフする車速からアクセルオフを通知するタイミングを決定する手法を示すグラフ図である。

【図6】ドライバーがいつもアクセルオフする距離からアクセルオフを通知するタイミングを決定する手法を示すグラフ図である。

【図7】図5の手法の例外的な処理を示すグラフ図である。

【図8】図6の手法の例外的な処理を示すグラフ図である。

【図9】第2実施形態に係る情報処理センターの構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、図面を参照して本発明の実施形態に係る車両用情報処理装置について説明する。図1に示すように、本発明の第1実施形態の車両用情報処理装置は、車両に搭載される運転支援装置10として構成される。本実施形態の運転支援装置10は、燃費向上のために、エンジンブレーキを適切なタイミングでかけるようにドライバーの減速操作を誘導するための装置である。本実施形態の運転支援装置10は、GPS21、車載カメラ22、ミリ波レーダ23、通信装置24、車速センサ25、ディスプレイ26、ACCスイッチ27、PCSスイッチ28、ECU30、DB40、カーナビゲーションシステム51、ブレーキアクチュエータ52、アクセルアクチュエータ53及びスピーカ54を備えている。

【0031】

GPS (Global Positioning System) 21は、GPS衛星からの信号を受信するこ

10

20

30

40

50

とにより、自車両の測位を行うためのものである。車載カメラ 22 は、自車両周囲の状況を検出するために自車両周囲の映像を撮像するカメラである。ミリ波レーダ 23 は、自車両周囲に放射されたミリ波の反射波を検出することにより、自車両周囲の状況を検出するためのものである。通信装置 24 は、他車両や情報処理センター等の施設と通信を行なうためのものである。車速センサ 25 は、自車両の車輪の回転速度を検出することにより、自車両の車速を検出するセンサである。

【0032】

ディスプレイ 26 は、自車両のドライバーにエンジンブレーキを適切なタイミングでかけるための減速操作に関する情報を表示する。ACC (Adaptive Cruise Control) スイッチ 27 は、ミリ波レーダ 23 により前方車両との距離を監視し、アクセル量制御及びブレーキ量制御を行い、車速及び車間距離の制御を行なう ACC システムを操作するためのスイッチである。PCS (Pre-Crash Safety) スイッチ 28 は、自車両周囲の障害物との衝突を回避し、衝突時の被害を軽減する PCS システムを操作するためのスイッチである。

10

【0033】

ECU (Electronic Control Unit) 30 は、後述するように、運転支援装置 10 全体の制御を行うためのものである。ECU 30 は、例えば CPU を主体として構成され、ROM、RAM、入力信号回路、出力信号回路、電源回路などを備えている。

【0034】

DB (Data Base) 40 は、運転支援装置 10 が学習した自車両のドライバーのアクセル OFF 時の位置及び車速等の情報を地図データと関連付けて記憶する。

20

【0035】

カーナビゲーションシステム 51 は、GPS 21 の測位情報を利用して自車両のドライバーに経路案内を行なう。

【0036】

ブレーキアクチュエータ 52 及びアクセルアクチュエータ 53 は、ECU 30 からの指令信号に基づき、自車両のドライバーがエンジンブレーキ等を適切なタイミングでかけるようにブレーキペダルやアクセルペダルに反力を与えて、ドライバーの運転操作を誘導する。また、ブレーキアクチュエータ 52 及びアクセルアクチュエータ 53 は、自車両がエンジンブレーキ等を適切なタイミングでかけて走行するように、ブレーキ量やアクセル量を調整する。さらに、ブレーキアクチュエータ 52 及びアクセルアクチュエータ 53 は、センサによりブレーキペダル踏量及びアクセルペダル踏量を検出し、ECU 30 に検出値を送出する。

30

【0037】

スピーカ 54 は、自車両のドライバーにエンジンブレーキを適切なタイミングでかけるための減速操作に関する情報を音声で報知する。

【0038】

以下、本実施形態の運転支援装置 10 の動作について説明する。図 2 に示すように、運転支援装置 10 の ECU 30 は、サービス開始条件が成立したか否かを判定する (S11)。

40

(1) 事前に自車両のドライバーが走行した学習データが DB 40 内にあること。

(2) 自車両が所定速度以下に徐行していないこと (遅い車速での運転支援は煩わしいため)。

(3) 上記学習データがある地点から所定距離内に自車両が進入したこと。

【0039】

図 3 に示すように、DB 40 には、所定地点ごとにドライバーのアクセル OFF 時の所定地点からの距離 (位置) と速度との分布が記憶されている。ここで、ドライバーのアクセル OFF 時の位置の分布幅 D は、学習したアクセル OFF の位置のデータの中で、所定地点から一番遠くでアクセル OFF とした位置を D_{max} とし、所定地点から一番近くでアクセル OFF とした位置を D_{min} とすると、 $D = D_{max} - D_{min}$ で求められる。

50

ドライバーのアクセルOFF時の車速の分布幅Vについても同様である。

【0040】

図2に戻り、ECU30は、アクセルOFFの位置の分布幅Dが所定の閾値D_{th}を超えているか否か判定する(S12)。アクセルOFFの位置の分布幅Dが所定の閾値D_{th}を超えているときは(S12)、ECU30は、アクセルOFFの車速の分布幅Vが所定の閾値V_{th}を超えているか否か判定する(S13)。アクセルOFFの位置の分布幅Dが所定の閾値D_{th}を超えており(S12)、アクセルOFFの車速の分布幅Vが所定の閾値V_{th}を超えているときは(S13)、ECU30は、距離と車速とに応じてアクセルOFFすべきことをドライバーに通知するタイミングを決定する(S14)。なお、閾値D_{th}、V_{th}は、実験によりドライバーが違和感が無いように求められた値とすることができる。

10

【0041】

この場合、例えば図4に示すように、ECU30は、DB40に記憶されている距離と車速との分布について、直線で線形近似する。ECU30は自車両VMの現在の所定地点からの距離と車速とが、直線で線形近似した距離と車速との関係を満たしたときを、アクセルOFFすべきことをドライバーに通知するタイミングに決定する。すなわち、ECU30は、図4中で学習データの分布の直線と自車両VMの走行状態を表す曲線とが交わる点P₀をアクセルOFFすべきことをドライバーに通知するタイミングに決定する。

【0042】

図2に戻り、アクセルOFFの位置の分布幅Dが所定の閾値D_{th}を超えており(S12)、アクセルOFFの車速の分布幅Vが所定の閾値V_{th}を超えていないときは(S13)、ECU30は、ドライバーがいつもアクセルOFFとする速度V_aとなったときをアクセルOFFすべきことをドライバーに通知するタイミングに決定する(S15)。

20

【0043】

この場合、例えば図5に示すように、ECU30は、DB40に記憶されている距離と車速との分布について、ドライバーがいつもアクセルOFFとする速度V_aを学習データの平均値に設定する。ECU30は、自車両VMの現在の所定地点からの距離に関わらず、自車両の車速が車速V_aとなったときをアクセルOFFすべきことをドライバーに通知するタイミングに決定する。

【0044】

図7に示すように、例外的に、自車両VMが学習データのある所定地点から所定距離内に進入したときに、すでにドライバーがいつもアクセルOFFとする速度V_aを超えている場合がある。この場合は、ECU30は、学習したデータの中で所定地点から一番遠くの距離でアクセルOFFとした距離に自車両VMが到達した点P₁をアクセルOFFすべきことをドライバーに通知するタイミングに決定する。

30

【0045】

また、自車両が学習データがある所定地点から所定距離内に進入した後に、すでにドライバーがいつもアクセルOFFとする速度V_aを下回り続けている場合がある。この場合は、ECU30は、学習したデータの中で所定地点から一番近くの距離でアクセルOFFとした距離に自車両VMが到達した点P₂をアクセルOFFすべきことをドライバーに通知するタイミングに決定する。

40

【0046】

図2に戻り、アクセルOFFの位置の分布幅Dが所定の閾値D_{th}を超えていないときは(S12)、ECU30は、ドライバーがいつもアクセルOFFとする距離D_aとなったときをアクセルOFFすべきことをドライバーに通知するタイミングに決定する(S16)。

【0047】

この場合、例えば図6に示すように、ECU30は、DB40に記憶されている距離と車速との分布について、ドライバーがいつもアクセルOFFとする距離D_aを学習データの平均値に設定する。ECU30は、自車両VMの現在の車速に関わらず、自車両の所定

50

地点からの距離が距離 D_a となったときをアクセルOFFすべきことをドライバーに通知するタイミングに決定する。

【0048】

ここで、図8に示すように、アクセルOFFの車速の分布幅 V が例えば閾値 V_{th} 以下に狭かった場合に、自車両 VM が学習データのある所定地点から所定距離内に進入したときの車速が、当該学習データの車速の分布から大きく離れていると、ドライバーにアクセルOFFすべきことをドライバーに通知しても違和感を与えてしまう場合がある。

【0049】

自車両 VM が学習データのある所定地点から所定距離内に進入したときの車速が、学習したアクセルOFFの位置のデータの中で最も速い速度 V_{max} に所定の値 $offset$ を加えた値を超えているときは、ECU30は、所定地点から所定距離内に進入したときをアクセルOFFすべきことをドライバーに通知するタイミングに決定する。また、自車両 VM が学習データのある所定地点から所定距離内に進入したときの車速が、学習したアクセルOFFの位置のデータの中で最も遅い速度 V_{min} に所定の値 $offset$ を減じた値を下回っているときは、アクセルOFFすべきことをドライバーに通知すると、ドライバーに違和感を与えるため、ECU30はアクセルOFFすべきことをドライバーに通知しない。なお、 $offset$ の値は実験によりドライバーに違和感を与えないように定めることができる。

10

【0050】

以上のようにして決定されたアクセルOFFすべきことをドライバーに通知するタイミングで、ディスプレイ26及びスピーカ54は映像や音声によりアクセルOFFすべきことをドライバーに通知する。

20

【0051】

従来技術ではドライバーに違和感を与えるタイミングで警告等の運転支援が行なわれる場合がある。これは、ドライバーの実際の操作や個々の交差点等の状況が考慮されていないからである。

【0052】

本実施形態では、運転支援装置10のECU30が、DB40の地図データ内の予め設定された所定領域において、車両のドライバーがアクセルペダル踏量をOFFとしたときの車両の位置の分布及び車両の車速の分布の少なくともいずれかに基づいて、所定領域におけるドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定する。これにより、ドライバーの運転の特性により沿った違和感の少ない運転支援を実現することができる。

30

【0053】

また、本実施形態では、車両の位置の分布の範囲 D が所定の閾値 D_{th} を超えて広く、且つ車両の車速の分布の範囲 V が所定の閾値 V_{th} を超えて広いときは、ECU30は、車両の位置の分布及び車両の車速の分布の両方に基づいて、ドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定する。このため、位置及び車速の両方にばらつきがあるドライバーに対して、ドライバーの運転の特性により沿った違和感の少ない運転支援を実現することができる。

【0054】

また、本実施形態では、ECU30は、車両の位置の分布及び車両の車速の分布に基づいて車両の位置と車速との関係を線形近似し、所定領域において車両が線形近似した車両の位置と車速との関係を満たしたときをドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして決定する。このため、簡単な演算によってドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定することができる。

40

【0055】

また、本実施形態では、車両の車速の分布の範囲 V が所定の閾値 V_{th} 以下と狭いときは、ECU30は、車両の車速の分布に基づいて、ドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定する。これにより、いつも同じ車速でアクセルペダル踏量を低めるドライバーに対して、ドライバーの運転の特性により沿った違和感の少ない運転支援を実現するこ

50

とができる。

【0056】

また、本実施形態では、所定領域に車両が進入したときに、車両の車速が、車両の車速の分布に基づいて決定されるドライバーへの運転支援を行なうタイミングでの車速を超えて速いときは、ECU30は、車両の位置の分布の中で最も所定領域に入ってから早いタイミングをドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして決定する。これにより、車両の車速がドライバーがいつもアクセルペダル踏量を低める車速を超えて速いときに、早期に運転支援を行い、安全性を高めることができる。

【0057】

また、本実施形態では、所定領域に車両が進入した後に、車両の車速が、車両の車速の分布に基づいて決定されるドライバーへの運転支援を行なうタイミングでの車速未満であり続けたときは、ECU30は、車両の位置の分布の中で最も所定領域に入ってから遅いタイミングをドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして決定する。これにより、車両の車速がドライバーがいつもアクセルペダル踏量を低める車速を超えて遅いときに、安全性を損なわず且つドライバーに違和感を与えないタイミングで運転支援を行なうことができる。

10

【0058】

また、本実施形態では、車両の位置の分布の範囲Dが所定の閾値D_{th}以下と狭いときは、ECU30は、車両の位置の分布に基づいて、ドライバーへの運転支援を行なうタイミングを決定する。これにより、いつも同じ位置でアクセルペダル踏量を低めるドライバーに対して、ドライバーの運転の特性により沿った違和感の少ない運転支援を実現することができる。

20

【0059】

また、本実施形態では、所定領域に車両が進入したときに、車両の車速が、車両の車速の分布の中の最大値V_{max}に所定の閾値offsetを加えた値を超えて大きいときは、ECU30は、所定領域に車両が進入したときをドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして決定する。これにより、車両の車速が車速の分布の最大値を大きく超えて速いときに早期に運転支援を行い、安全性を高めることができる。

【0060】

また、本実施形態では、所定領域に車両が進入したときに、車両の車速が、車両の車速の分布の中の最小値V_{min}に所定の閾値offsetを減じた値未満と小さいときは、ECU30は、ドライバーへの運転支援を行なわないことを決定する。これにより、不要な運転支援によりドライバーに違和感を与えることを防止することができる。

30

【0061】

また、本実施形態では、ECU30は、ドライバーへの運転支援を行なうタイミングとして、アクセルペダル踏量を予め定められた閾値以下とすべきタイミングを決定する。このため、運転支援を受けるドライバーは、ドライバーの運転の特性により沿った違和感の少ないタイミングで、アクセルペダル踏量を予め定められた閾値以下とすることが可能となる。

【0062】

以下、本発明の第2実施形態について説明する。図9に示すように、本実施形態では、本発明の車両用情報処理装置を情報処理センター100として構成している。情報処理センター100では、通信装置24により複数の車両から必要なデータを受信し、ECU30は上記第1実施形態の車載の運転支援装置10と同様の情報処理を行い、その結果を各車両のドライバーごとにDB40に記憶する。さらに、通信装置24は、DB40内に記憶された情報をそれぞれ複数の車両に送信する。

40

【0063】

本実施形態では、情報処理センター100のECU30は、地図データ内において予め設定された所定地点と、所定地点から所定範囲における複数の車両のドライバーそれぞれがアクセル踏量を0としたときの車両の位置及び車速とを関連付けて記憶する。このため

50

、複数のドライバーそれぞれがエンジンブレーキ等のためにアクセルをOFFとするタイミングを地図データ内の地点と関連付けて学習することができる。このため、複数のドライバーそれぞれの減速操作時の傾向をより把握し易くすることができる。

【0064】

尚、本発明は、上記した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、上記実施形態では、ドライバーがアクセルOFFとする車速や位置を学習し、ドライバーに対しアクセルOFFとすべきタイミングを通知したが、同様に本発明では、ドライバーがブレーキONとする車速や位置を学習し、ドライバーに対しブレーキONとすべきタイミングを通知しても良い。また、本発明では、単にドライバーにアクセルOFFやブレーキONのタイミングを通知するだけでなく、ドライバーの操作によらずに決定したタイミングでアクセルOFFやブレーキONを行ない、ドライバーに違和感を与えない車両制御を行なうことも可能である。さらに、ドライバーに対して運転支援を行なうタイミングは、必ずしもアクセルOFFやブレーキONのタイミングのみならず、アクセルペダル踏量を所定量以下とするタイミングや、ブレーキペダル踏量を所定量以上とするタイミングについてドライバーに運転支援を行なっても良い。

10

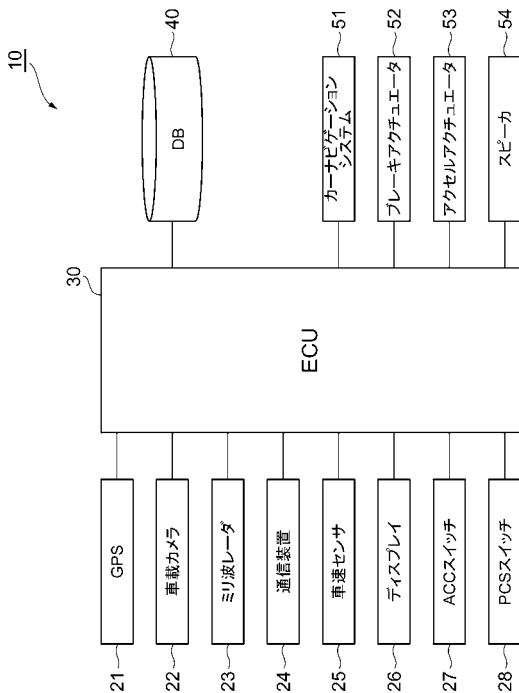
【符号の説明】

【0065】

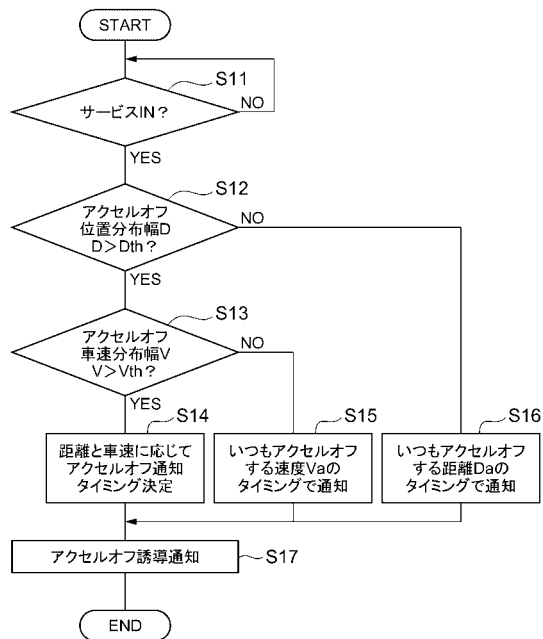
10...運転支援装置、21...GPS、22...車載カメラ、23...ミリ波レーダ、24...通信装置、25...車速センサ、26...ディスプレイ、27...ACCスイッチ、28...PCSスイッチ、30...ECU、40...DB、51...カーナビゲーションシステム、52...ブレーキアクチュエータ、53...アクセルアクチュエータ、54...スピーカ、100...情報処理センター。

20

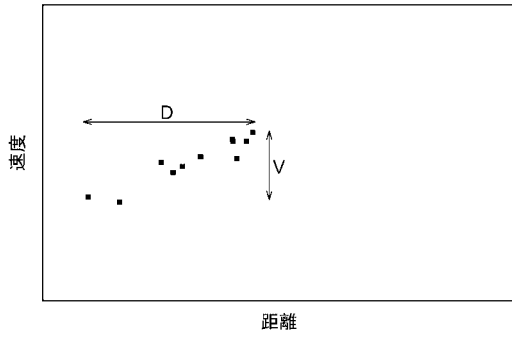
【図1】



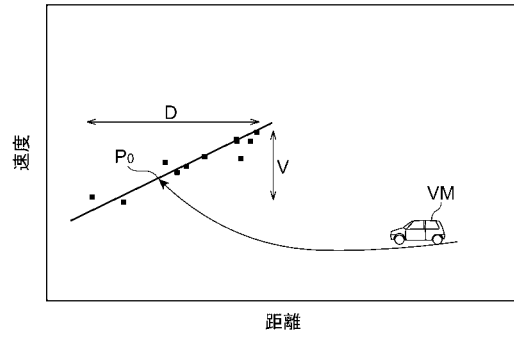
【図2】



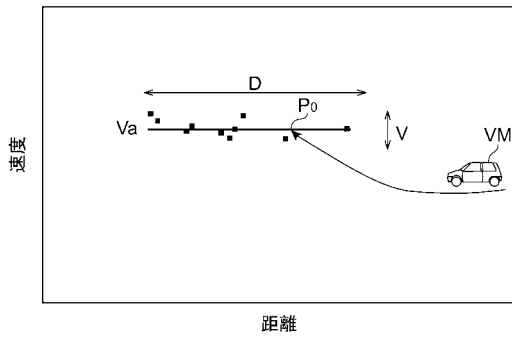
【 図 3 】



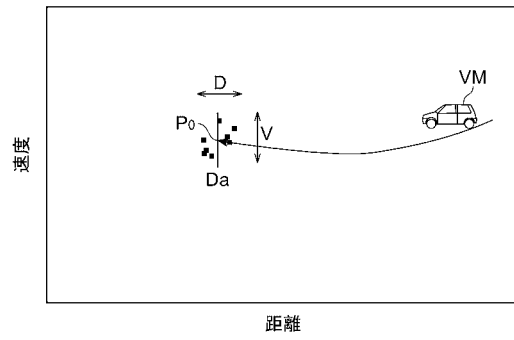
【 図 4 】



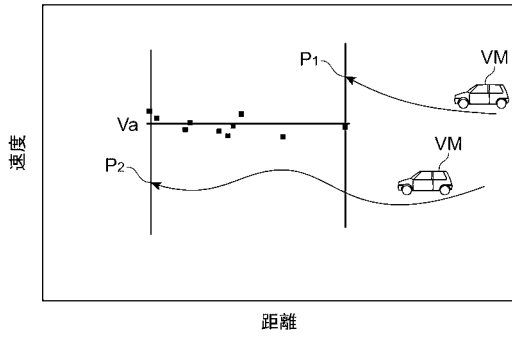
【 図 5 】



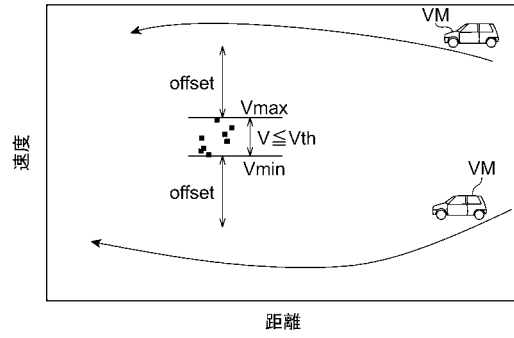
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

