

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5169742号  
(P5169742)

(45) 発行日 平成25年3月27日 (2013.3.27)

(24) 登録日 平成25年1月11日 (2013.1.11)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>GO1C</b>	<b>21/26</b> (2006.01)	GO1C	21/00 A
<b>GO8G</b>	<b>1/16</b> (2006.01)	GO8G	1/16 C
<b>GO8G</b>	<b>1/09</b> (2006.01)	GO8G	1/09 F
<b>GO9B</b>	<b>29/10</b> (2006.01)	GO9B	29/10 A

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-283492 (P2008-283492)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成20年11月4日 (2008.11.4)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2010-112756 (P2010-112756A)	(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(43) 公開日	平成22年5月20日 (2010.5.20)	(74) 代理人	100113435 弁理士 黒木 義樹
審査請求日	平成23年4月20日 (2011.4.20)	(74) 代理人	100116920 弁理士 鈴木 光
		(72) 発明者	横山 明久 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	大沼 洋 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 運転支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

道路に設置された路側通信装置から発信されるインフラ情報に基づいて道路線形情報を取得する道路線形情報取得手段と、

ナビ情報に基づいて地図データを取得する地図データ取得手段と、

自車両の運転支援のための処理を行う運転支援処理手段と、

前記道路線形情報と前記地図データとがマッチングするか否かを判定するマッチング手段と、を備え、

前記運転支援処理手段は、前記マッチング手段によってマッチングすると判定された場合、前記ナビ情報に基づいて運転支援処理を行い、前記マッチング手段によってマッチングしないと判定された場合、前記インフラ情報に基づいて運転支援処理を行い、

前記運転支援処理手段は、前記マッチング手段によってマッチングすると判定された場合、前記ナビ情報に基づいて運転支援処理を行うと共に、バックアップのために補助的に前記インフラ情報に基づいて運転支援処理を行うことを特徴とする運転支援装置。

【請求項2】

前記運転支援処理手段は、前記マッチング手段の判定結果に基づいて運転支援レベルを変更し、

前記マッチング手段によってマッチングしないと判定された場合、前記運転支援処理手段は、マッチングすると判定された場合に比して、運転支援レベルを低くすることを特徴とする請求項1記載の運転支援装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両の運転の支援を行う運転支援装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、車両の運転の支援を行う運転支援装置として、ナビゲーションシステムが有する地図データを用いて運転支援処理を行っているものが知られている。この運転支援装置では、VICSセンターから送信されるVICS情報を受信し、受信したVICS情報とナビ情報とを照合させ、照合しない場合は当該部分における地図データを部分的に更新することによって、運転支援の精度を向上させている。

10

【特許文献1】特開2006-275777号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかしながら、光ビーコンなどのインフラ協調システムにおいては、送信できる送信容量が非常に小さいため、ナビゲーションシステムの地図データをその場で十分に更新することは困難である。従って、上述の運転支援装置にあっては、運転支援の精度を確保しながら、実際の道路状況と整合させてリアルタイムに運転支援を行うことが十分にできなかった。

20

**【0004】**

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、精度の高さ、及び実際の道路状況との整合性を両立させた運転支援を行うことのできる運転支援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】****【0005】**

本発明に係る運転支援装置によれば、インフラ情報に基づいて道路線形情報を取得する道路線形情報取得手段と、ナビ情報に基づいて地図データを取得する地図データ取得手段と、自車両の運転支援のための処理を行う運転支援処理手段と、道路線形情報と地図データとがマッチングするか否かを判定するマッチング手段と、を備え、運転支援処理手段は、マッチング手段によってマッチングすると判定された場合、ナビ情報に基づいて運転支援処理を行い、マッチング手段によってマッチングしないと判定された場合、インフラ情報に基づいて運転支援処理を行うことを特徴とする。

30

**【0006】**

この運転支援装置では、運転支援処理手段が、マッチング手段によってインフラ情報に基づく道路線形情報とナビ情報に基づく地図データがマッチングすると判定された場合、ナビ情報に基づいて運転支援処理を行い、マッチングしないと判定された場合、インフラ情報に基づいて運転支援処理を行っている。マッチングができたときはナビ情報に基づく地図データが十分に新しいものと考えることができる。従って、マッチングができたときはナビ情報に基づいて運転支援処理を行うことにより、ナビゲーションシステムが有する豊富な情報量を用いて精度の高い運転支援を行うことができる。一方、マッチングしないときはナビ情報に基づく地図データが十分に新しいものではなく、道路形状や道路環境の変化が反映されていないと考えることができる。従って、マッチングしないときはインフラ情報に基づいて運転支援処理を行うことにより、実際の道路状況にあわせてリアルタイムな情報を利用して運転支援を行うことができる。以上によって、精度の高さ、及び実際の道路状況との整合性を両立させた運転支援を行うことができる。

40

**【0007】**

本発明に係る運転支援装置において、運転支援処理手段は、マッチング手段によってマッチングすると判定された場合、ナビ情報に基づいて運転支援処理を行うと共に、補助的

50

にインフラ情報に基づいて運転支援処理を行うことができる。これによって、例えば、ナビのセンサ情報に誤差を含むことでナビゲーションシステムが一時的に不定状態になった場合に、速やかにインフラ情報に基づいた運転支援でバックアップすることができる。これによって、運転支援処理の安定性を確保することができる。

【0008】

本発明に係る運転支援装置において、運転支援処理手段は、マッチング手段の判定結果に基づいて運転支援レベルを変更することが好ましい。これによって、運転支援装置の信頼性に合わせた運転支援を行うことが可能となり、信頼性の高いときは支援レベルの高い運転支援を提供することができ、信頼性の低いときは過剰な運転支援を行うことを防止することができる。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、精度の高さ、及び実際の道路状況との整合性を両立させた運転支援を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明に係る運転支援装置の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0011】

図1は、本実施形態に係る運転支援装置1のブロック構成図である。運転支援装置1は、ECU (Electronic Control Unit) 2、ナビセンサ3、GPSセンサ4、記憶部6、車両情報取得センサ7、インフラ情報取得センサ8、制動部9、表示部11を備えて構成されている。

20

【0012】

ナビセンサ3及びGPSセンサ4は、ナビゲーションシステムを構成するものであり、走行中の自車両の現在位置を検出する機能を有するセンサである。ナビセンサ3は、自車両の進行方向を検出するジャイロセンサや自車両の走行速度を取得する車速パルスセンサなどから構成されている。また、GPSセンサ4は、GPS衛星からGPS信号を受信することで自車両の現在位置を取得する機能を有している。ナビセンサ3及びGPSセンサ4は、取得した各情報をECU2へ出力する機能を有している。

30

【0013】

記憶部6は、ナビゲーションシステムに用いられる地図データを記憶する機能を有するものであり、例えば、HDDやDVD-ROMなどの情報記憶媒体によって構成されている。この記憶部6に記憶されている地図データには、車両が走行する道路の位置や形状などの他、交差点の名称や信号機の位置、各施設の名称などの各種情報が記憶されている。記憶部6は、ECU2からの要求に応じて地図データをECU2に出力する機能を有すると共に、最新の地図データを受信して更新する機能も有する。

【0014】

車両情報取得センサ7は、自車両の車速やヨーレートなどの自車両の走行状態に関する車両情報を取得する機能を有しており、車速度センサやヨーレートセンサなどのセンサによって構成されている。車両情報取得センサ7は、取得した車両情報をECU2に出力する機能を有している。

40

【0015】

インフラ情報取得センサ8は、インフラ協調システムを構成するものであり、道路に設置されたインフラ協調用光ビーコンから発信されるインフラ情報を受信するインフラ情報受信機から構成されている。インフラ情報は、道路に設置されたインフラ協調用光ビーコンから約200m先の対象交差点の存在やその対象交差点における信号機の切り替わりに関する情報や対象交差点までの距離等の情報を含んでいる。インフラ情報取得センサ8は、取得したインフラ情報をECU2に出力する機能を有する。

【0016】

50

制動部 9 は、車両の制動を行う機能を有し、例えばブレーキ油圧を調整する電磁弁やブレーキ油圧を生成するポンプモータにより構成される。この制動部 9 は、ECU 2 の制動指令信号を受けて作動し、その制動指令信号に応じた車両制動を実行する機能を有する。この制動部 9 は、例えば、対象交差点における信号機が赤であると判定されたときに自車両が対象交差点を通過しようとした場合、強制的にブレーキをかけることができる。

【0017】

表示部 11 は、運転者に対して運転支援のための情報を表示する機能を有するものであり、例えば、ナビゲーションシステムに用いられる車内の液晶ディスプレイなどによって構成されている。表示部 11 には、例えば、対象交差点の信号機の切り替わりに関する情報を表示し、対象交差点を地図上で目印を付して示し（マーキング表示）、対象交差点の名称を表示し、あるいは、赤信号と判定しているときに自車両が対象交差点を通過しようとしている場合に注意喚起を促す内容を表示することができる。

10

【0018】

ECU 2 は、運転支援装置 1 全体の制御を行う電子制御ユニットであり、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。この ECU 2 は、ナビ情報処理部 12、インフラ情報処理部 13、マッチング部（マッチング手段）14、切替判定部 16、支援レベル設定部 17、運転支援処理部（運転支援処理手段）18 を備えて構成されている。

【0019】

ナビ情報処理部 12 は、ナビゲーションシステムから取得したナビ情報を運転支援に用いるために情報処理を行う機能を有しており、地図データ取得部（地図データ取得手段）21 と、ナビ側判定部 22 とを備えて構成されている。地図データ取得部 21 は、記憶部 6 から自車両が現在走行している走行位置周辺の地図データを取得する機能を有している。また、ナビ側判定部 22 は、地図データ取得部 21 で取得した地図データ、及びナビセンサ 3 と GPS センサ 4 から出力された各情報に基づいて、自車両の走行位置を判定する自車両位置判定、対象交差点へ向う経路から逸脱したかを判定する経路逸脱判定などの各種判定処理を行う機能を有している。

20

【0020】

インフラ情報処理部 13 は、インフラ協調システムから取得したインフラ情報を運転支援に用いるために情報処理を行う機能を有しており、道路線形情報取得部（道路線形情報取得手段）23 と、インフラ側判定部 24 とを備えて構成されている。道路線形情報取得部 23 は、インフラ情報取得センサ 8 から取得したインフラ情報に基づいて、情報が送信されたインフラ協調用光ビーコンと対象交差点との間の道路の距離や形状や逸脱路の存在などの道路線形情報を取得する機能を有している。また、インフラ側判定部 24 は、道路線形情報取得部 23 で取得した道路線形情報、及び車両情報取得センサ 7 から出力された各情報に基づいて、自車両の走行位置を判定する自車両位置判定、対象交差点へ向う経路から逸脱したかを判定する経路逸脱判定などの各種判定処理を行う機能を有している。なお、インフラ情報処理部 13 のインフラ側判定部 24 は、後述の切替判定部 16 でナビ情報に基づいて運転支援を行うように切り替えを行った場合であっても、ナビゲーションシステムが一時的に不定状態になる可能性を考慮して、いつでもインフラ情報側に基

30

40

【0021】

マッチング部 14 は、ナビ情報処理部 12 の地図データ取得部 21 で取得したナビ情報に基づく地図データと、インフラ情報処理部 13 の道路線形情報取得部 23 で取得したインフラ情報に基づく道路線形情報とがマッチングするか否かを判定する機能を有している。更に、マッチング部 14 は、判定時におけるナビ情報の信頼性も判断することができる。具体的には、GPS の通信状況の不調などによって、マッチングの際においてナビゲーションシステムが不調である場合は、ナビ情報の信頼性が低いと判断することができる。また、インフラ協調システムが不調である場合は、インフラ情報の信頼性が低いと判断す

50

ることができる。これによって、インフラ情報に基づく道路線形情報とナビ情報に基づく地図データがマッチングしたか否かの判定結果と共に、ナビ情報やインフラ情報の信頼性に関する情報も出力することができる。

#### 【0022】

切替判定部16は、マッチング部14の判定結果に基づいて、ナビ情報処理部12における情報処理を用いて運転支援を行うか、インフラ情報処理部13における情報処理を用いて運転支援を行うかの切り替えを行う機能を有している。具体的には、切替判定部16は、インフラ情報に基づく道路線形情報とナビ情報に基づく地図データがマッチングすると判定された場合、ナビ情報に基づいて運転支援処理を行うように切り替え、インフラ情報に基づく道路線形情報とナビ情報に基づく地図データがマッチングしないと判定された場合、インフラ情報に基づいて運転支援処理を行うように切り替える。なお、切替判定部16は、インフラ情報に基づく道路線形情報とナビ情報に基づく地図データがマッチングすると判定された場合でナビ情報に基づいて運転支援処理を行うように切り替えた場合であっても、ナビゲーションシステムが一時的に不定状態になった場合は、インフラ情報に基づく運転支援処理に切替を行うことができる。

10

#### 【0023】

支援レベル設定部17は、マッチング部14のマッチングの判定結果及びナビ情報あるいはインフラ情報の信頼性の判断結果に基づいて、運転支援処理の支援レベルを設定することができる。例えば、インフラ情報による道路線形情報とナビ情報による地図データのマッチングができ、インフラ情報及びインフラ情報の信頼性も高い場合は支援レベルを高く設定することができ、マッチングができず、各情報の信頼性も低い場合は支援レベルを低く設定する。

20

#### 【0024】

運転支援処理部18は、切替判定部16の判定結果に基づいて、ナビ情報処理部12のナビ側判定部22の判定結果、あるいはインフラ情報処理部13のインフラ側判定部24の判定結果に基づいて自車両の運転の支援を行うための処理を行う機能を有している。具体的には、自車両の現在の走行位置の先にある対象交差点の信号器の切り替わり情報を、表示部11に表示されている地図上に表示し、ナビ側判定部22あるいはインフラ側判定部24によって自車両が当該対象交差点へ向かう経路から逸脱したと判定したら表示を中止することができる。また、対象交差点の名称を地図上で表示し、自車両が対象交差点へ向かう経路から逸脱したと判定したら表示を中止することができる。更に、例えば、対象交差点の信号機が赤である場合に自車両が対象交差点へ進入しようとしていると判定した場合においては、支援レベル設定部17で設定した支援レベルに合わせて強制ブレーキや注意喚起表示を表示することができる。

30

#### 【0025】

次に、図2～図5を参照して、本実施形態に係る運転支援装置1の動作について説明する。図2は、本実施形態に係る運転支援装置1における制御処理を示すフローチャートである。図3は、本実施形態に係る制御処理のうち、マッチング処理を示すフローチャートである。図4は、図2に示す処理を説明するための具体例を示す図である。図5は、マッチング処理を説明するための具体例を示す図である。なお、図4は、ECU2内における処理を模式化した概念図である。

40

#### 【0026】

図2及び図3に示す処理は、ECU2において、ナビゲーションシステム及びインフラ協調システムが作動している間、所定のタイミングで繰り返し実行される。

#### 【0027】

図2に示すように、運転支援装置1は、インフラ情報取得処理から処理を開始する(S10)。S10の処理は、インフラ情報処理部13で実行され、道路に設置されているインフラ強調用光ビーコンから送信されるインフラ情報をインフラ情報取得センサ8で受信して出力されることによって当該インフラ情報を取得する処理である。S10の処理では、更に、自車両の車速やヨーレートなどの自車両の走行状態に関する車両情報も取得する

50

。S 1 0の処理が終了すると、道路線形情報取得処理へ移行する(S 1 2)。

【0 0 2 8】

S 1 2の処理は、インフラ情報処理部1 3の道路線形情報取得部2 3で実行され、S 1 2で取得したインフラ情報に基づいて、情報が送信されたインフラ協调用光ビーコンと対象交差点との間の道路の距離や形状や逸脱路の存在などの道路線形情報を取得する機能を有している。例えば、図4に示すように、道路線形情報M 1には、対象交差点T C 1の座標(すなわち、緯度、経度)や、対象交差点T C 1までの経路T L 1, 2の距離や流入角及び流出角、逸脱経路D Lの流入角や流出角などの情報が含まれている。S 1 2の処理が終了すると、ナビ情報取得処理へ移行する(S 1 4)。

【0 0 2 9】

S 1 4の処理は、ナビ情報処理部1 2で実行され、ナビセンサ3、GPSセンサ4、記憶部6から各種情報を取得する処理である。S 1 4の処理が終了すると、地図データ取得処理へ移行する(S 1 6)。

【0 0 3 0】

S 1 6の処理は、ナビ情報処理部1 2の地図データ取得部2 1で実行され、S 1 4で取得したナビ情報のうち、自車両の走行位置周辺の地図データを取得する処理である。図4に示すように、地図データM 2には、S 1 0で取得した対象交差点T C 1の座標や、対象交差点T C 1までの経路T L 1, T L 2の距離や形状、逸脱経路D Lの形状のみならず、自車両周辺に存在する道路に関する情報や、自車両周辺に存在する施設や店舗に関する情報、交差点の名称などの各情報が含まれている。S 1 6の処理が終了すると、マッチング

【0 0 3 1】

S 1 8の処理は、マッチング部1 4で実行され、S 1 2で取得した道路線形情報M 1とS 1 6で取得した地図データM 2がマッチングするか否かを判定する処理である。S 1 8の処理では、図4に示すように、インフラ情報による道路線形情報M 1とナビ情報による地図データM 2との照合データM 3に基づいて、マッチングの可否を判定する。更に、S 1 8の処理においては、処理時におけるナビ情報及びインフラ情報の信頼性も判断することができる。具体的には、GPSの通信状況の不調などによって、マッチングの際におけるナビゲーションシステムが不調である場合は、ナビ情報の信頼性が低いと判断する。また、インフラ協調システムが不調である場合は、インフラ情報の信頼性が低いと判断する

【0 0 3 2】

図3及び図5を参照して、マッチング処理の詳細な説明を行う。なお、以下に示すマッチング処理は、あくまでも一例であり、全ての判定結果を満たしている必要はなく、その判定の順番も以下で説明する順番に限定されない。図3に示すように、マッチング部1 4は、座標判定処理からマッチング処理を開始する(S 5 0)。S 5 0の処理は、図5に示すように、インフラ情報を発信したインフラ強调用光ビーコンL Bから対象交差点T C 1の間の道路の所定の位置における中心位置の座標点C P 1, 2, 3及び対象交差点T C 1の中心位置における座標点C P 4の座標(すなわち、緯度、経度)について、インフラ情報における座標情報とナビ情報における座標情報とを比較することによって実行される。インフラ情報における座標とナビ情報における座標の各座標点C P 1~4でのずれが、予め定めた所定の閾値以上である場合は、各座標が一致しないと判定し、マッチングすることができないと判定する(S 5 8)。マッチングすることができないと判定されたら、図3に示すマッチング処理は終了し、再び図2に示す処理へ戻る。

【0 0 3 3】

一方、S 5 0の処理において、各座標点C P 1~4でのずれが、閾値よりも小さい場合は、各座標が一致すると判定し、流入角・流出角判定処理へ移行する(S 5 2)。S 5 2の処理は、座標点C P 3における交差点、及び対象交差点T C 1での交差道路C L 1及びC L 2が経路に対してどの程度の角度で流入し、どの程度の角度で流出しているかについて、インフラ情報における流入角・流出角情報とナビ情報における流入角・流出角情報と

10

20

30

40

50

を比較することによって実行される。インフラ情報における流入角・流出角とナビ情報における流入角・流出角の座標点C P 3 , 4でのずれが、予め定めた所定の閾値以上である場合は、各流入角・流出角が一致しないと判定し、マッチングすることができないと判定する(S 5 8)。マッチングすることができないと判定されたら、図3に示すマッチング処理は終了し、再び図2に示す処理へ戻る。

**【 0 0 3 4 】**

一方、S 5 2の処理において、各流入角・流出角のずれが、閾値よりも小さい場合は、各流入角・流出角が一致すると判定し、道なり距離判定処理へ移行する(S 5 4)。S 5 4の処理は、インフラ強調用光ビーコンL Bから対象交差点T C 1までの道なり距離について、インフラ情報における道なり距離とナビ情報における道なり距離とのずれが、予め定めた所定の閾値以上である場合は、道なり距離が一致しないと判定し、マッチングすることができないと判定する(S 5 8)。マッチングすることができないと判定されたら、図3に示すマッチング処理は終了し、再び図2に示す処理へ戻る。一方、S 5 4の処理において、道なり距離のずれが、閾値よりも小さい場合は、道なり距離が一致すると判定し、インフラ情報による道路線形情報M 1とナビ情報による地図データM 2がマッチングすると判定する(S 5 6)。マッチングすると判定されたら、図3に示すマッチング処理は終了し、再び図2に示す処理へ戻る。

10

**【 0 0 3 5 】**

図2へ戻り、S 1 8の処理が終了すると、切替判定処理へ移行する(S 2 0)。S 2 0の処理では、切替判定部1 6で実行され、S 1 8での判定結果に基づいて、ナビ情報処理部1 2における情報処理を用いて運転支援を行うか、インフラ情報処理部1 3における情報処理を用いて運転支援を行うかの切り替えを行う処理である。S 2 0の処理においては、S 1 8でマッチングしないと判定された場合、インフラ情報を用いた運転支援処理に切り替え、インフラ側判定処理へ移行する(S 2 6)。

20

**【 0 0 3 6 】**

S 2 6の処理は、インフラ側判定部2 4で実行され、S 1 0で取得した各情報に基づいて、自車両の走行位置を判定する自車両位置判定、対象交差点へ向かう経路から逸脱したかを判定する経路逸脱判定などの各種判定を行う処理である。具体的には、図4に示すように、インフラ情報に基づく自律判定データM 4を用いて、対象交差点T C 1へ向かうまでの経路T L 1 , T L 2における自車両S Mの走行位置を判定すると共に、自車両S Mが逸脱経路D L側へ向かって走行していないか否かの逸脱判定を行うことができる。S 2 6の処理が終了すると、支援レベル設定処理へ移行する(S 2 8)。

30

**【 0 0 3 7 】**

一方、S 2 0の処理においては、S 1 8でマッチングすると判定された場合、ナビ情報を用いた運転支援処理に切り替え、ナビ側判定処理へ移行する(S 2 2)。

**【 0 0 3 8 】**

S 2 2の処理は、ナビ側判定部2 2で実行され、S 1 4で取得した各情報に基づいて、自車両の走行位置を判定する自車両位置判定、対象交差点へ向かう経路から逸脱したかを判定する経路逸脱判定などの各種判定を行う処理である。具体的には、図4に示すように、ナビ情報に基づくナビ判定データM 5を用いて、対象交差点T C 1へ向かうまでの経路T L 1 , T L 2における自車両S Mの走行位置を判定すると共に、自車両S Mが逸脱経路D L側へ向かって走行していないか否かの逸脱判定を行うことができる。S 2 0でナビ情報を用いた運転支援処理に切り替えた場合であっても、バックアップのために並行してインフラ情報に基づく情報処理も行う。従って、S 2 2の処理が終了すると、インフラ側判定処理へ移行する(S 2 4)。このS 2 4の処理では、S 2 6と同様の処理が行われる。S 2 4の処理が終了すると、支援レベル設定処理へ移行する(S 2 8)。

40

**【 0 0 3 9 】**

S 2 8の処理は、支援レベル設定部1 7で実行され、S 1 8におけるマッチングの判定結果及びナビ情報あるいはインフラ情報の信頼性の判断結果に基づいて、運転支援処理の支援レベルを設定する処理である。例えば、図5に示す道路において、対象交差点T C 1

50

の信号機CGが赤である場合に自車両が対象交差点TC1へ進入しようとしていると判定された場合は、S18においてインフラ情報に基づく道路線形情報とナビ情報に基づく地図データがマッチングすると判定された場合であってナビ情報の信頼性も高いと判断したときは、運転支援装置1の判断の信頼性が高いため、支援レベルを高く設定することができる。また、マッチングをすることができたがナビ情報の信頼性が低いと判断した場合、あるいはマッチングをすることができなかったがインフラ情報の信頼性が高いと判断した場合は、支援レベルを中レベルに設定することができる。また、マッチングをすることができずインフラ情報の信頼性も低いと判断した場合は、運転支援装置1の判断の信頼性が低いため、支援レベルを低く設定することができる。S28の処理が終了すると、運転支援処理へ移行する(S30)。

10

**【0040】**

S30の処理は、運転支援処理部18で実行され、S20の切替結果に基づいて、S22における判定結果、あるいはS26における判定結果に基づいて自車両の運転の支援を行うための処理である。なお、ナビゲーションシステムが不定状態である場合は、S22における判定結果に代えてS24における判定結果を用いてバックアップする。具体的には、自車両の現在の走行位置の先にある対象交差点の信号器の切り替わり情報を、表示部11に表示されている地図上に表示するように表示部11に制御信号を出力し、一方、S22、S26あるいはS24の処理において、自車両が対象交差点TC1へ向かう経路TL1、TL2から逸脱したと判定された場合に表示を中止するように制御信号を出力する。また、対象交差点TC1の名称を地図上で表示するように制御信号を出力し、S22、S26あるいはS24の処理において自車両が対象交差点TC1へ向かう経路TL1、TL2から逸脱したと判定されたら表示を中止するように制御信号を出力することができる。また、ナビゲーションシステムによる経路案内の表示と実際の道路状況との間で不整合が生じていた場合に、リアルタイムなインフラ情報に基づいた表示をさせることによって、現実の道路状況との整合性を確保することができる。更に、S28の処理において、支援レベルが高く設定されたとき、制動部9に制御信号を出力して強制的に急ブレーキを作動させるように制御することができる。一方、S28の処理において、支援レベルが中レベルに設定されたときは、強制ブレーキまでは作動させないものの、表示部11に注意喚起力の強い文章(例えば、「前方の信号が赤なので速やかに停止してください。」など)を表示させることができ、支援レベルが低く設定されたときは、注意喚起力の弱い文章(例えば、「前方の信号が赤の可能性があるのでご注意下さい。」など)を表示させることができる。

20

30

**【0041】**

次に、本実施形態に係る運転支援装置1の作用・効果について説明する。

**【0042】**

図6は、ナビ情報に基づいて自車両位置判定や経路逸脱判定を行った場合とインフラ情報に基づいて車両位置判定や経路逸脱判定を行った場合のメリット及びデメリットを示した表である。図6に示すように、ナビ情報に基づく自車両位置判定・経路逸脱判定は、測定精度の向上とナビロケの合致(ナビの表示との整合をとる)を目的としており、記憶部6に格納された豊富な情報量を有する地図データを利用して処理を行うため、非常に高い測定精度で判定を行うことができるというメリットがある。しかし、記憶部6に格納されている地図データが古い場合があるため、データの新鮮さという面でデメリットがある。一方、インフラ情報に基づく自車両位置判定・経路逸脱判定は、リアルタイム情報の利用を目的としており、走行中に実際に受信したインフラ情報に基づいて処理を行うため、リアルタイムの情報で処理を行うことができるというメリットがある。しかし、インフラ協调用光ビーコンで伝送可能な情報量は非常に小さく(10KB程度)、ナビ情報に比べてデータが粗く測定精度が低くなってしまうという点でデメリットがある。

40

**【0043】**

本実施形態に係る運転支援装置1によれば、運転支援処理部18は、マッチング部14によってインフラ情報に基づく道路線形情報とナビ情報に基づく地図データがマッチング

50

すると判定された場合、ナビ情報に基づいて運転支援処理を行い、マッチングしないと判定された場合、インフラ情報に基づいて運転支援処理を行っている。マッチングができたときはナビ情報に基づく地図データが十分に新しいものと考えることができる。従って、マッチングができたときはナビ情報に基づいて運転支援処理を行うことにより、ナビゲーションシステムが有する豊富な情報量を用いて精度の高い運転支援を行うことができる。一方、マッチングしないときはナビ情報に基づく地図データが十分に新しいものではなく、道路形状や道路環境の変化が反映されていないと考えることができる。従って、マッチングしないときはインフラ情報に基づいて運転支援処理を行うことにより、実際の道路状況にあわせてリアルタイムな情報を利用して運転支援を行うことができる。また、ナビゲーションシステムによる経路案内の表示と実際の道路状況に不整合が生じていた場合でも、リアルタイムなインフラ情報に基づいて案内表示をすることで、現実の道路状況との整合性を確保することができる。これにより運転者に不信感や煩わしさを感じさせることを回避することができる。以上によって、精度の高さ、及び実際の道路状況との整合性を両立させた運転支援を行うことができる。

10

#### 【 0 0 4 4 】

また、本実施形態に係る運転支援装置 1 において、運転支援処理部 1 8 は、マッチング部 1 4 によってインフラ情報に基づく道路線形情報とナビ情報に基づく地図データがマッチングすると判定された場合、ナビ情報に基づいて運転支援処理を行うと共に、補助的にインフラ情報に基づく運転支援処理も行っている。これによって、例えば、ナビゲーションシステムが一時的に不定状態になった場合に、速やかにインフラ情報に基づいた運転支援に切り替えることができる。これによって、運転支援処理の安定性を確保することができる。

20

#### 【 0 0 4 5 】

また、本実施形態に係る運転支援装置 1 において、運転支援処理部 1 8 は、マッチング部 1 4 の判定結果に基づいて運転支援レベルを変更している。これによって、運転支援装置 1 の信頼性にあわせて運転支援を行うことが可能となり、信頼性の高いときは支援レベルの高い運転支援を提供することができ、信頼性の低いときは過剰な運転支援を行うことを防止することができる。

#### 【 0 0 4 6 】

本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。例えば、本実施形態においては、自車両が有する ECU 2 内でマッチング処理等を行ったが、ナビゲーションシステムが独自に有する ECU 内で行ってもよく、あるいは ECU 2 及びナビゲーションシステムの ECU の両方で行ってもよい。

30

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 4 7 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る運転支援装置のブロック構成図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態に係る運転支援装置における制御処理を示すフローチャートである。

【 図 3 】 図 2 に示す制御処理のうち、マッチング処理を示すフローチャートである。

【 図 4 】 図 2 に示す処理を説明するための具体例を示す図である。

40

【 図 5 】 図 3 に示すマッチング処理を説明するための具体例を示す図である。

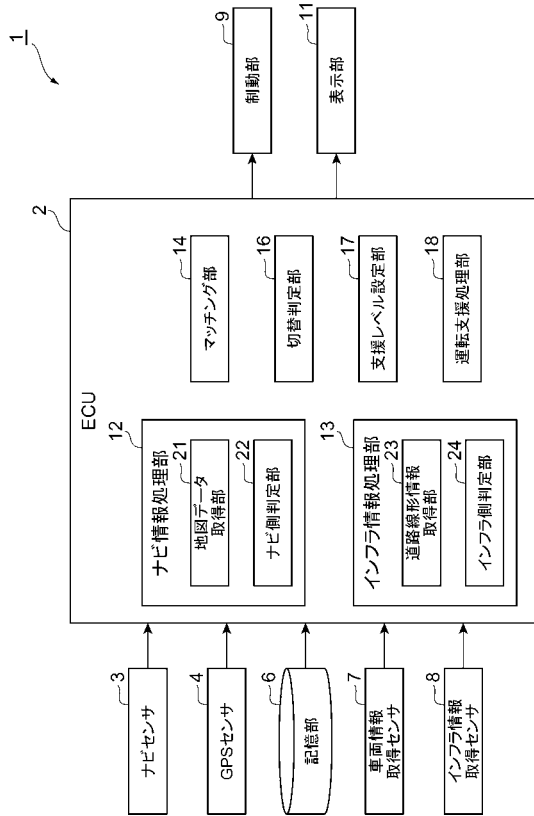
【 図 6 】 ナビ情報に基づいて自車両位置判定や経路逸脱判定を行った場合とインフラ情報に基づいて行った場合のメリット及びデメリットを示した表である。

#### 【 符号の説明 】

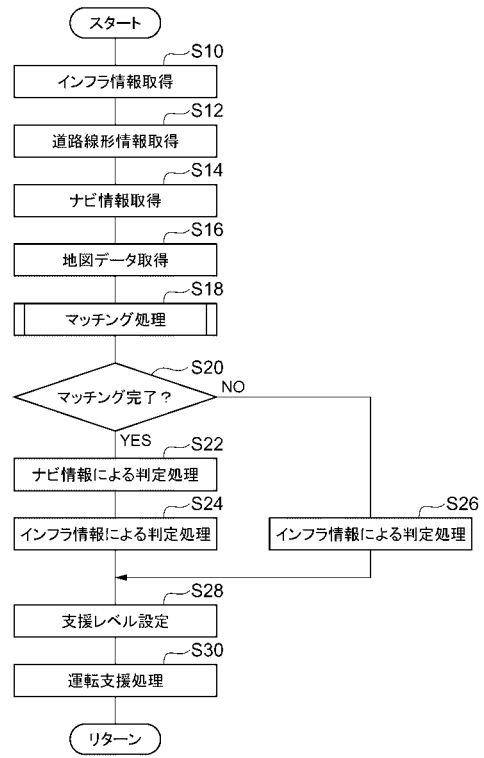
#### 【 0 0 4 8 】

1 ... 運転支援装置、 1 4 ... マッチング部 ( マッチング手段 )、 1 8 ... 運転支援処理部 ( 運転支援処理手段 )、 2 1 ... 地図データ取得部 ( 地図データ取得手段 )、 2 3 ... 道路線形情報取得部 ( 道路線形情報取得手段 )。

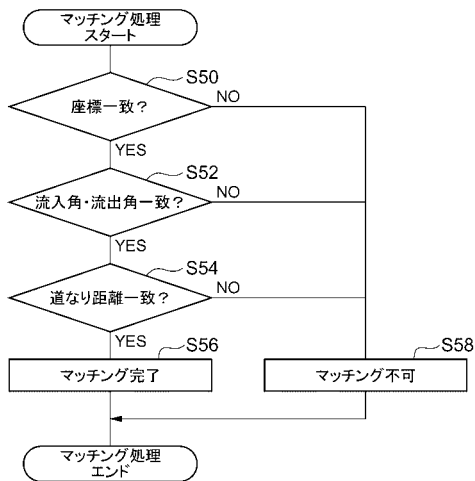
【図1】



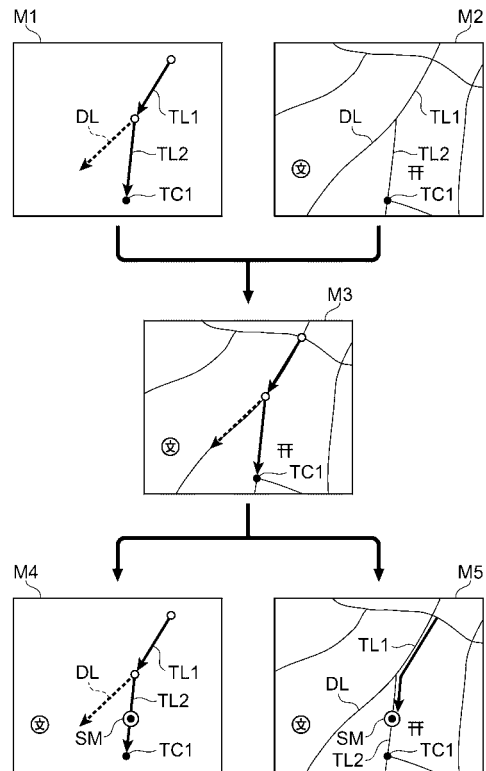
【図2】



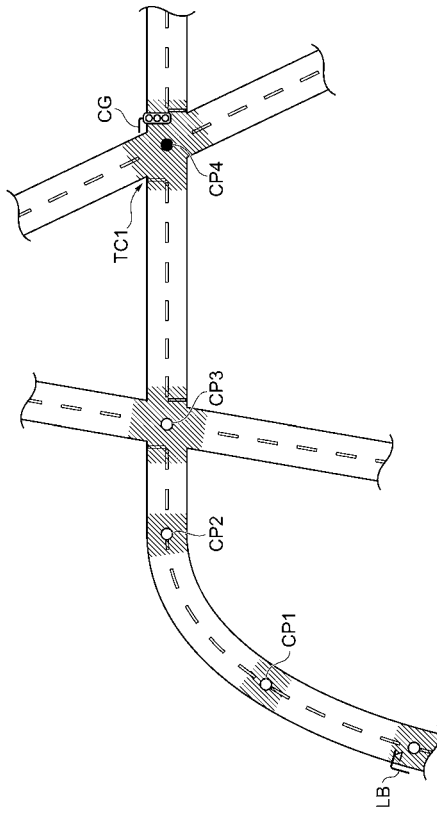
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

	測定精度	データの刷新さ	狙い
ナビ情報に基づく判定	⊙ (豊富な情報量)	x (古いデータ)	測定精度の向上 ナビロケ合致
インフラ情報に基づく判定	△ (細いインフラ情報)	○ (リアルタイムの情報)	リアルタイム情報の利用

---

フロントページの続き

審査官 島倉 理

(56)参考文献 特開2001-148091(JP,A)  
特開2008-165687(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01C 21/26  
G08G 1/09  
G08G 1/16  
G09B 29/10