

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4748232号  
(P4748232)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年5月27日(2011.5.27)

(51) Int. Cl.	F 1	
<b>B60W 30/08 (2006.01)</b>	B60W 30/08	190
<b>G08G 1/16 (2006.01)</b>	G08G 1/16	ZYYC
<b>B60R 21/00 (2006.01)</b>	B60R 21/00	624B
<b>B60W 10/18 (2006.01)</b>	B60R 21/00	624C
<b>B60W 10/20 (2006.01)</b>	B60R 21/00	627

請求項の数 2 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2009-46425 (P2009-46425)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成21年2月27日(2009.2.27)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2010-201954 (P2010-201954A)	(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(43) 公開日	平成22年9月16日(2010.9.16)	(74) 代理人	100113435 弁理士 黒木 義樹
審査請求日	平成22年1月27日(2010.1.27)	(74) 代理人	100116920 弁理士 鈴木 光
		(72) 発明者	坂井 克弘 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	金道 敏樹 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】

自車両周辺の障害物との衝突を介入制御により回避するように運転支援を行う運転支援装置において、

前記自車両周辺の障害物を含む領域を検出する障害物検出手段と、

運転者による操作を所定の時間許可した後に前記介入制御が実行された場合に前記自車両が取り得る介入制御進路を複数算出する進路算出手段と、

前記障害物検出手段によって検出された前記障害物を含む領域と、前記進路算出手段によって算出された前記複数の介入制御進路とに基づいて、前記障害物を含む領域に対する前記各介入制御進路の重複度合いを判断する判断手段と、

前記判断手段によって前記障害物を含む領域と重複しない前記介入制御進路の数が所定値以下であると判断された場合に、前記介入制御を実行させる介入制御実行手段とを備えることを特徴とする運転支援装置。

【請求項2】

前記障害物検出手段は、前記自車両周辺の障害物を含む領域を複数検出し、

前記判断手段は、前記複数の障害物を含む領域に対する前記各介入制御進路の重複度合いを判断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、障害物との衝突を介入制御により回避する運転支援装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の運転支援装置として、例えば特許文献1に記載されたものが知られている。特許文献1に記載の運転支援装置は、制動によって衝突を回避する制動介入手段と、操舵操作によって衝突を回避する操舵介入手段とを有し、障害物との相対速度の違いによって異なる衝突回避可能距離に応じて、上記の制動介入手段と操舵介入手段との何れか一方又は両方を選択し、障害物回避の容易さに応じて介入制御の開始タイミングを変化させて介入制御を実行している。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開2008-132867号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

上記従来の運転支援装置では、障害物回避が容易な場合に介入開始のタイミングを遅らせることで、過剰な介入制御を防止して運転者の違和感の低減を図っている。しかしながら、障害物回避の可否は、自車両・他車両の位置、速度及び方向や介入制御の形態に複雑に依存する。確実に障害物を回避しつつ、可能な限り運転者による操作を尊重することで運転者の違和感を低減するためには、上記の複雑な状況を考慮することが必須である。従来の運転支援装置では、介入開始タイミングの補正の具体的な方法は開示されておらず、介入開始タイミングの補正に上記の複雑な状況を考慮することは困難であった。

20

## 【0005】

そこで、本発明の目的は、介入制御により確実に障害物を回避できる範囲において、可能な限り運転者による操作を尊重して運転者の違和感を低減することができる運転支援装置を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明は、自車両周辺の障害物との衝突を介入制御により回避するように運転支援を行う運転支援装置において、自車両周辺の障害物を含む領域を検出する障害物検出手段と、運転者による操作を所定の時間許可した後に介入制御が実行された場合に自車両が取り得る介入制御進路を複数算出する進路算出手段と、障害物検出手段によって検出された障害物を含む領域と、進路算出手段によって算出された複数の介入制御進路とに基づいて、障害物を含む領域に対する各介入制御進路の重複度合いを判断する判断手段と、判断手段によって障害物を含む領域と重複しない介入制御進路の数が所定値以下であると判断された場合に、介入制御を実行させる介入制御実行手段とを備えることを特徴とする。

30

## 【0007】

本発明に係る運転支援装置においては、運転者による操作を所定の時間許可した後に介入制御を実行した場合に自車両が取り得る介入制御進路を複数算出する。そして、障害物を含む領域と重複しない介入制御進路が所定値以下であると判断された場合に、介入制御を実行する。例えば、障害物を回避できる介入制御進路が一つでもある場合には、介入制御よりも運転者による操作を優先的に実行することで運転者の違和感を低減できる。また、運転者による操作をそのまま維持したのでは有効な介入制御ができなくなる限界に達した場合は、介入制御を実行し確実に障害物を回避する。従って、介入制御により確実に障害物を回避できる範囲において、可能な限り運転者による操作を尊重して運転者の違和感を低減することができる。

40

## 【0008】

好ましくは、障害物検出手段は、自車両周辺の障害物を含む領域を複数検出し、判断手

50

段は、複数の障害物を含む領域に対する各介入制御進路の重複度合いを判断する。この場合には、障害物を回避可能な介入制御進路の数に基づいて介入制御のタイミングが決定されるため、複数の障害物が存在するような複雑な交通環境（複数の車両が自車両に近接して走行している状況下）においても、介入制御進路と障害物領域との重複度合いを判断するだけで、適切な介入制御タイミングでの介入制御が可能となる。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、介入制御により確実に障害物を回避できる範囲において、可能な限り運転者による操作を尊重して運転者の違和感を低減することができる。これにより、運転者の運転の楽しみを確保しつつ、適切な運転支援を実施することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態に係る運転支援装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】ECUによって実行される動作の処理手順の詳細を示すフローチャートである。

【図3】障害物領域に対する介入制御進路の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明に係わる運転支援装置の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0012】

20

図1は、本発明の一実施形態に係る運転支援装置の概略構成を示すブロック図である。同図において、運転支援装置1は、運転者による操作を所定の時間許可した後における障害物の回避に有効な介入制御の有無を判断し、有効な介入制御がなくなる限界に達した場合に介入制御を実行する装置である。

【0013】

運転支援装置1は、ECU2を備えている。このECU2には、走行状態検出センサ3と、障害物検出センサ4と、介入制御装置5とが接続されている。

【0014】

走行状態検出センサ3は、自車両の走行状態（挙動）を取得するためのセンサであり、例えば車速センサ、操舵角センサ、ブレーキセンサ、アクセルセンサ等である。走行状態検出センサ3は、検出信号（走行信号）をECU2に送出する。

30

【0015】

障害物検出センサ4は、自車両の周辺に存在する障害物を検出するセンサであり、例えばミリ波レーダやカメラ等である。障害物検出センサ4は、検出信号（障害物信号）をECU2に送出する。

【0016】

介入制御装置5は、例えば制動制御や操舵制御等といった介入制御を実行する装置であり、例えばブレーキアクチュエータやステアリングアクチュエータ等である。介入制御装置5は、ECU2から送出された制御信号（後述）に応じて各介入制御を実行する。

【0017】

40

ECU2は、走行状態取得部21と、障害物検出部（障害物検出手段）22と、制御進路算出部（進路算出手段）23と、判断部（判断手段）24と、介入制御実行部（介入制御実行手段）25とを備えている。

【0018】

走行状態取得部21は、走行状態検出センサ3から送出された走行信号に基づいて、自車両の走行状態を取得する。具体的に、走行状態取得部21は、例えば車速センサから送出された走行信号から自車両の車速を取得する。走行状態取得部21は、取得した走行状態を示す走行状態情報を制御進路算出部23に送出する。

【0019】

障害物検出部22は、障害物検出センサ4から送出された障害物信号に基づいて、自車

50

両周辺の障害物を含む領域（以下、障害物領域）を検出する。障害物とは、例えば自車両の周辺を走行する他車両等である。具体的に、障害物検出部 2 2 は、例えば障害物センサ 4 から送出された障害物信号に基づいて自車両周辺の他車両の位置や速度等の情報を取得し、その取得した情報に基づいて他車両の進路を予測する。そして、障害物検出部 2 2 は、その進路方向の所定の範囲（他車両が障害物センサ 4 で取得した速度で走行した場合に所定時間に進む距離）を含めた障害物領域を検出する。障害物検出部 2 2 は、検出した障害物領域を示す障害物情報を判断部 2 4 に送出する。

【 0 0 2 0 】

制御進路算出部 2 3 は、走行状態取得部 2 1 から送出された走行状態情報に基づいて、介入制御が実行された場合に自車両が取り得る介入制御進路（軌跡）を算出する。具体的に、制御進路算出部 2 3 は、運転者による操作（運転）を所定の時間許可した後、自車両がその時点で実行可能な各介入制御（例えば制動制御、操舵制御等）が実行された場合に、その介入制御を行って得られる進路を複数算出する。この介入制御進路は、予め設定された定型のパターン或いは乱数に基づいて算出される。制御進路算出部 2 3 は、算出した介入制御進路を示す制御進路情報を判断部 2 4 に送出する。なお、所定の時間は、介入制御の遅延分も含まれた時間である。

10

【 0 0 2 1 】

判断部 2 4 は、障害物検出部 2 2 から送出された障害物情報と、制御進路算出部 2 3 から送出された制御進路情報とに基づいて、障害物領域に対する介入制御進路の重複度合いを自車両の車両情報（車幅等）を考慮して判断する。具体的に、判断部 2 4 は、障害物領域に対して重複しない介入制御進路が所定数以下であるか否かを判断する。所定数は、任意に設定される数であり、例えば 1 に設定される。判断部 2 4 は、判断結果を示す判断情報を介入制御実行部 2 5 に送出する。

20

【 0 0 2 2 】

介入制御実行部 2 5 は、判断部 2 4 から送出された判断情報に基づいて、介入制御装置 5 に介入制御の実行を指示する制御信号を送出する。具体的に、介入制御実行部 2 5 は、判断部 2 4 から送出された判断情報において、障害物領域に重複しない介入制御進路が所定数以下を示している場合に、その時点で実行可能な介入制御進路に沿った介入制御の実行を指示する。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、E C U 2 によって実行される動作の処理手順の詳細を示すフローチャートである。

30

【 0 0 2 4 】

図 2 において、まず走行状態検出センサ 3 から送出された走行状態情報に基づいて、自車両の走行状態が取得される（手順 S 0 1）。また、障害物検出センサ 4 から送出された障害物情報に基づいて、自車両周辺の障害物領域が検出される（手順 S 0 2）。

【 0 0 2 5 】

続いて、取得された自車両の走行状態に基づいて、運転者による操作が所定の時間許可された後に介入制御が実行された場合の自車両の介入制御進路が複数算出される（手順 S 0 3）。そして障害物領域と各介入制御進路とに基づいて、障害物領域に対して重複しない介入制御進路が所定数以下であるか否かが判断される（手順 S 0 4）。具体的な判断方法について、図 3 を参照しながら説明する。

40

【 0 0 2 6 】

例えば、図 3（a）に示すように、自車両 M の周辺を走行する車両 M 1 を含む第 1 領域 A 1 及び車両 M 2 を含む第 2 領域 A 2 に対して、自車両 M が取り得る複数の介入制御進路のうち、重複しない介入制御進路 L が 2 本存在している場合には、障害物領域に対して重複しない介入制御進路が所定数以下でないと判断する。一方、図 3（b）に示すように、自車両 M の周辺を走行する車両 M 1 を含む第 1 領域 A 1 及び車両 M 2 を含む第 2 領域 A 2 に対して、重複しない介入制御進路 L が無い場合には、障害物領域に対して重複しない介入制御進路が所定数以下であると判断する。重複しない介入制御進路 L が所定数以下であ

50

ると判断された場合には、介入制御進路Lに沿った介入制御が実行される（手順S05）。一方、重複しない介入制御進路Lが所定数以下でないと判断された場合には、手順S01に戻って処理を繰り返す。

【0027】

以上のように本実施形態の運転支援装置1にあっては、運転者による操作を所定の時間許可した後に介入制御を実行した場合に自車両が取り得る介入制御進路を複数算出する。そして、障害物領域と重複しない介入制御進路が所定数以下であると判断された場合、介入制御装置5が介入制御を実行する。自車両周辺の他車両を回避できる介入制御進路が1本でもある場合には、現時点の運転者の操作を所定の時間続けた後でも他車両を回避することが可能である。そのため、障害物を回避できる介入制御進路が一本でもある場合には、介入制御よりも運転者による操作を優先的に実行することで運転者の違和感を低減できる。

10

【0028】

また、運転者による操作をそのまま維持したのでは有効な介入制御ができなくなる限界に達した（例えば、介入制御進路が1本も無い）場合に、介入制御装置5に介入制御を実行させるようにするため、確実に障害物を回避できる。従って、介入制御により確実に障害物を回避できる範囲において、可能な限り運転者による操作を尊重して運転者の違和感を低減することができる。これにより、運転者の運転の楽しみを確保しつつ、適切な運転支援を実施することができる。

【0029】

20

また、本実施形態では、自車両周辺の複数の他車両を含む障害物領域を検出し、この複数の障害物領域に対して重複しない各介入制御進路が所定数以下であるか否かを判断するので、複数の他車両が自車両に近接して走行している状況のような複雑な交通環境においても、簡易な構成で必要最低限の介入制御を実行することができる。

【0030】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、障害物領域と重複しない介入制御進路が所定数以下である場合に、介入制御を実行しているが、介入制御進路が無い場合や介入制御進路の割合が一定以下である場合に、介入制御を実行するようにしてもよい。

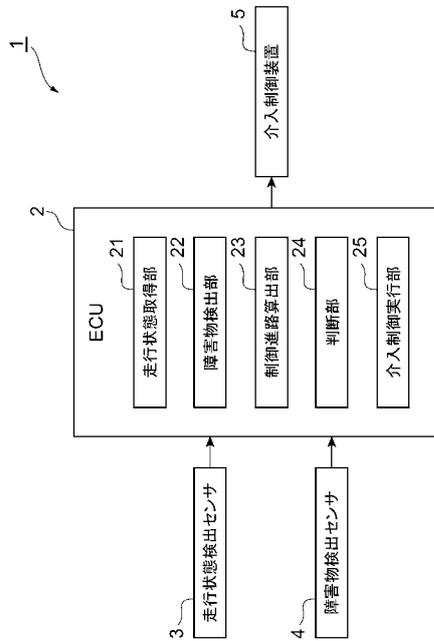
【符号の説明】

30

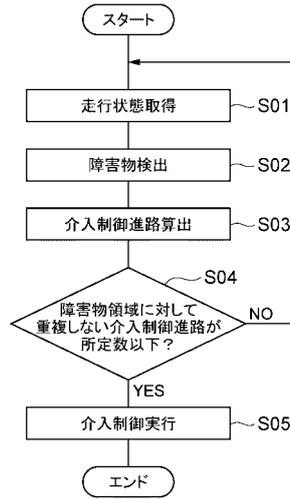
【0031】

1...運転支援装置、2...ECU、4...障害物検出センサ（障害物検出手段）、5...介入制御装置（介入制御手段）、22...障害物検出部（障害物検出手段）、23...制御進路算出部（進路算出手段）、24...判断部（判断手段）、25...介入制御実行部（介入制御実行手段）。

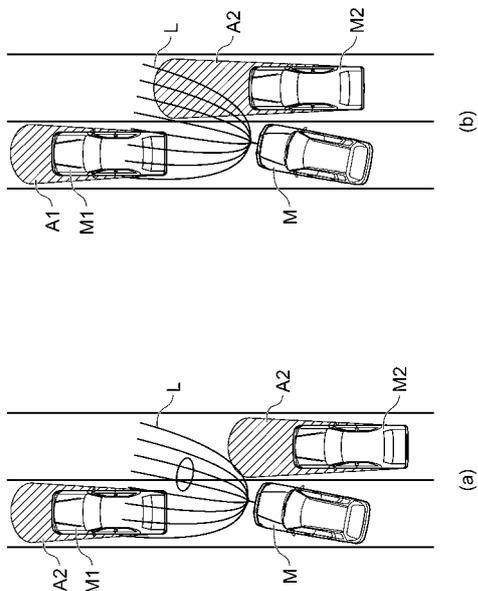
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 6 0 W 30/08 1 9 5  
B 6 0 W 10/18  
B 6 0 W 10/20

審査官 堀川 泰宏

(56)参考文献 特開2008-308152(JP,A)  
特開2009-51349(JP,A)  
国際公開第2006/070865(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 1 0 / 3 0  
B 6 0 W 3 0 / 0 0 - 5 0 / 0 8  
G 0 8 G 1 / 1 0 - 9 9 / 0 0  
B 6 0 R 2 1 / 0 0  
B 6 2 D 6 / 0 0  
B 6 0 T 7 / 1 2 - 8 / 1 7 6 9  
B 6 0 T 8 / 3 2 - 8 / 9 6