

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6627882号
(P6627882)

(45) 発行日 令和2年1月8日(2020.1.8)

(24) 登録日 令和1年12月13日(2019.12.13)

(51) Int.Cl.		F I	
G08G	1/0968	(2006.01)	G O 8 G 1/0968 B
B60R	99/00	(2009.01)	B 6 0 R 99/00 3 5 1
G08G	1/16	(2006.01)	G O 8 G 1/16 C
G08G	1/09	(2006.01)	G O 8 G 1/09 R

請求項の数 13 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2017-546353 (P2017-546353)	(73) 特許権者	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(86) (22) 出願日	平成27年10月22日(2015.10.22)	(74) 代理人	110000486 とこしえ特許業務法人
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/079891	(72) 発明者	早川 泰久 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内
(87) 国際公開番号	W02017/068697	審査官	大内 俊彦
(87) 国際公開日	平成29年4月27日(2017.4.27)		
審査請求日	平成30年4月20日(2018.4.20)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駐車支援情報の表示方法及び駐車支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ディスプレイと、制御装置と、を備える駐車支援装置において使用される、駐車支援情報の表示方法であって、

前記制御装置は、

予め定義された駐車条件を充足する第1駐車スペースを第1表示態様で前記ディスプレイに表示し、

前記第1駐車スペースが前記駐車条件を充足しない状態になることが予測若しくは検出された場合、又は前記第1駐車スペース以外の第2駐車スペースが前記駐車条件を充足する状態になることが予測若しくは検出された場合には、前記第1表示態様とは異なる第2表示態様により前記第1駐車スペースの存在を前記ディスプレイに表示する駐車支援情報の表示方法。

【請求項2】

ディスプレイと、制御装置と、を備える駐車支援装置において使用される、駐車支援情報の表示方法であって、

前記制御装置は、

予め定義された駐車条件を充足する第1駐車スペースを第1表示態様で前記ディスプレイに表示し、

前記第1駐車スペースが前記駐車条件を充足しない状態になることが予測若しくは検出された場合、及び前記第1駐車スペース以外の第2駐車スペースが前記駐車条件を充足す

る状態になることが予測若しくは検出された場合には、前記第1表示態様とは異なる第2表示態様により前記第1駐車スペースの存在を前記ディスプレイに表示する駐車支援情報の表示方法。

【請求項3】

前記第1駐車スペースが前記第2表示態様で表示されてから、前記第1駐車スペースが非表示となるまでの第1時間は、自車両の速度が高いほど長く設定する請求項1又は2に記載の駐車支援情報の表示方法。

【請求項4】

前記第1駐車スペースが前記第2表示態様で表示されてから、前記第1駐車スペースが非表示となるまでの第1時間の長さは、前記第1駐車スペースと前記第2駐車スペースとが隣接している場合に設定される前記第1時間が、前記第1駐車スペースと前記第2駐車スペースとが隣接していない場合に設定される前記第1時間よりも長くなるように設定される請求項1～3の何れか一項に記載の駐車支援情報の表示方法。

10

【請求項5】

前記制御装置は、

前記第1駐車スペース以外の前記第2駐車スペースが前記駐車条件を充足する状態になることが予測された場合には、前記第2駐車スペースを第3表示態様で前記ディスプレイに表示し、その後、前記第2駐車スペースを第4表示態様で前記ディスプレイに表示する請求項1～4の何れか一項に記載の駐車支援情報の表示方法。

【請求項6】

20

前記第2駐車スペースが前記第3表示態様で表示されてから、前記第2駐車スペースが前記第4表示態様で表示されるまでの第2時間は、自車両の速度に応じて決定する請求項5に記載の駐車支援情報の表示方法。

【請求項7】

前記第2駐車スペースが前記第3表示態様で表示されてから、前記第2駐車スペースが前記第4表示態様で表示されるまでの第2時間の長さは、前記第2駐車スペースが他の駐車可能な駐車スペースと隣接している場合に設定される前記第2時間が、前記第2駐車スペースが他の駐車可能な駐車スペースと隣接していない場合に設定される前記第2時間よりも長くなるように設定される請求項5又は6に記載の駐車支援情報の表示方法。

【請求項8】

30

前記制御装置は、

駐車可能な駐車可能スペースを検出し、

前記駐車可能スペースのうち、前記駐車条件に属する駐車推奨条件を充足する推奨駐車スペースを前記第1駐車スペースとして検出し、

前記推奨駐車スペースを前記第1表示態様で表示する請求項1～7の何れか一項に記載の駐車支援情報の表示方法。

【請求項9】

前記推奨駐車スペースを抽出する処理において、

前記制御装置は、

第1タイミングにおいて、前記推奨駐車スペースとして前記第1駐車スペースが抽出された場合には、前記第1タイミングの後の第2タイミングにおいて、前記第1駐車スペースとは隣接しない前記第2駐車スペースを前記推奨駐車スペースとして抽出する請求項8に記載の駐車支援情報の表示方法。

40

【請求項10】

前記駐車支援装置は、報知装置をさらに備え、

前記報知装置は、

前記第1駐車スペースを前記第1表示態様で表示する場合には、前記報知装置は、第1報知態様で報知し、

前記第1駐車スペースを前記第2表示態様で表示する場合には、前記報知装置は、前記第1報知態様とは異なる第2報知態様で報知する請求項1～9の何れか一項に記載の駐車

50

支援情報の表示方法。

【請求項 1 1】

前記駐車支援装置は、報知装置をさらに備え、

前記報知装置は、

前記第 2 駐車スペースを前記第 3 表示態様で表示する場合には、前記報知装置は、第 3 報知態様で報知し、

前記第 2 駐車スペースを第 4 表示態様で表示する場合には、前記報知装置は、前記第 3 報知態様とは異なる第 4 報知態様で報知する請求項 5 に従属する請求項 6 ~ 1 0 の何れか一項に記載の駐車支援情報の表示方法。

【請求項 1 2】

前記制御装置は、前記第 1 駐車スペースが前記駐車条件を充足するタイミングと、前記第 2 駐車スペースが前記駐車条件を充足するタイミングとの間隔が所定時間以内である場合には、前記第 1 駐車スペース以外の前記第 2 駐車スペースが前記駐車条件に充足すると予測されても、前記第 1 駐車スペースの表示態様が第 1 表示形態から第 2 表示形態に切り替わることを禁止し、前記第 1 表示形態で前記第 1 駐車スペースの表示を継続する請求項 1 ~ 1 1 の何れか一項に記載の駐車支援情報の表示方法。

【請求項 1 3】

ディスプレイと、制御装置と、を備え、

前記制御装置は、

予め定義された駐車条件を充足する第 1 駐車スペースを第 1 表示態様で前記ディスプレイに表示し、

前記第 1 駐車スペースが前記駐車条件を充足しない状態になることが予測若しくは検出された場合、又は前記第 1 駐車スペース以外の第 2 駐車スペースが前記駐車条件を充足する状態になることが予測若しくは検出された場合には、前記第 1 表示態様とは異なる第 2 表示態様により前記第 1 駐車スペースの存在を前記ディスプレイに表示する駐車支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、駐車支援情報の表示方法及び駐車支援装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

この種の技術に関し、自車両が駐車可能なスペースを検出し、予め登録された自車両と運転者の固有情報を用いて得た優先度に応じて、駐車可能な駐車スペースをユーザに示す技術が知られている（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 0 9 - 2 0 5 1 9 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

しかしながら、特許文献 1 には、ドライバに示される駐車スペースが変更された場合の表示方法については何も開示されていないため、自車両の移動に伴い、駐車スペースの表示が突然変更される場合があるという問題があった。

【0 0 0 5】

本発明が解決しようとする課題は、自車両の移動に伴い、駐車スペースの表示が突然変更されないようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

10

20

30

40

50

本発明は、駐車条件を充足する第1駐車スペースを第1表示態様で表示し、第1駐車スペースが駐車条件を充足しない状態になることが予測された場合又は第1駐車スペース以外の第2駐車スペースが駐車条件を充足する状態になることが予測された場合には、第1駐車スペースを第1表示態様とは異なる第2表示態様で表示することにより、上記課題を解決する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、駐車に適した駐車スペースが変更されることが予測された場合に表示態様を変更するので、駐車に適した駐車スペースの変更をドライバに予告できる。この結果、駐車スペースを判断するための時間を確保できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、本発明に係る本実施形態の駐車支援システムの一例を示すブロック構成図である。

【図2】図2は、本実施形態の駐車支援システムの制御手順の一例を示すフローチャートである。

【図3】図3は、本実施形態の車載カメラの設置位置の一例を示す図である。

【図4A】図4Aは、本実施形態の駐車支援処理の一例を説明するための第1図である。

【図4B】図4Bは、本実施形態の駐車支援処理の一例を説明するための第2図である。

【図4C】図4Cは、本実施形態の駐車支援処理の一例を説明するための第3図である。

20

【図4D】図4Dは、本実施形態の駐車支援処理の一例を説明するための第4図である。

【図5】図5は、車速 (V [km/s]) と注視点距離 (Y [m]) との関係を示すグラフである。

【図6】図6(A)(B)(C)は、本実施形態の駐車支援処理が適用される駐車パターンの例を示す図である。

【図7A】図7Aは、本実施形態の駐車支援処理において提示される駐車支援情報の一例を示す第1図である。

【図7B】図7Bは、本実施形態の駐車支援処理において提示される駐車支援情報の一例を示す第2図である。

【図8A】図8Aは、駐車スペースの表示態様の制御手法の第1例を示す図である。

30

【図8B】図8Bは、駐車スペースの表示態様の制御手法の第2例を示す図である。

【図9A】図9A(a)は第1表示態様の一例を示す図であり、図9A(b)は第2表示態様の一例を示す図である。

【図9B】図9B(a)は第3表示態様の一例を示す図であり、図9B(b)は第4表示態様の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。本実施形態では、本発明に係る駐車支援装置を、車載の駐車支援システムに適用した場合を例にして説明する。駐車支援装置は、車載装置と情報の授受が可能な可搬の端末装置(スマートフォン、PDAなどの機器)に適用してもよい。また、本発明に係る駐車支援情報の表示方法は駐車支援装置において使用できる。本表示方法の発明に係る駐車支援情報は、具体的にはディスプレイ21を用いて表示される。

40

本実施形態の駐車支援装置100は、操舵操作を自動で行い、アクセル・ブレーキ操作をドライバが行う半自動タイプであってもよい。駐車支援装置100は、操舵操作、アクセル・ブレーキ操作が自動的に行われる自動制御タイプであってもよい。また、本実施形態の駐車支援装置100は、車両に搭乗せずに、外部から車両の動きを制御して、車両を所定の駐車スペースに駐車させるリモートコントロールタイプであってもよい。

【0010】

図1は、本発明の一実施形態に係る駐車支援装置100を有する駐車支援システム10

50

00のブロック図である。本実施形態の駐車支援システム1000は、駐車スペースに自車両を移動させる(駐車させる)動作を支援する。本実施形態の駐車支援システム1000は、カメラ1a~1dと、画像処理装置2と、測距装置3と、報知装置4と、駐車支援装置100と、車両コントローラ30と、駆動システム40と、操舵角センサ50と、車速センサ60とを備える。本実施形態の駐車支援装置100は、制御装置10と、出力装置20とを備える。

【0011】

出力装置20は、ディスプレイ21を含む。報知装置4は、スピーカ41と、ランプ42と、振動発生装置43とを含む。これらの各構成は、相互に情報の授受を行うためにCAN(Controller Area Network)その他の車載LANによって接続されている。出力装置20は、駐車支援情報をドライバに伝える。ディスプレイ21は、テキストの内容、表示画像の内容、表示画像の態様により、駐車支援情報をドライバに報知する。本実施形態のディスプレイ21は、入力機能及び出力機能を備えるタッチパネル式のディスプレイである。スピーカ41は、テキストの内容、音声の内容、音声の態様に応じた駐車支援情報をドライバに報知する。ランプ42は、点滅の有無、点滅態様に応じた駐車支援情報をドライバに報知する。振動発生装置43は、ステアリング、ドライバシートの座面、ドライバに接触する部位に設けられ、発生させた振動に応じた駐車支援情報をドライバに伝える。振動発生装置43は、振動の有無、振動周期などの振動態様に応じた駐車支援情報をドライバに報知する。

【0012】

本実施形態の駐車支援装置100の制御装置10は、駐車支援プログラムが格納されたROM12と、このROM12に格納されたプログラムを実行することで、本実施形態の駐車支援装置100として機能する動作回路としてのCPU11と、アクセス可能な記憶装置として機能するRAM13とを備える、特徴的なコンピュータである。駐車支援プログラムは駐車支援情報の表示処理のプログラムを含む。

【0013】

本実施形態の駐車支援プログラムは、駐車可能な駐車スペースの情報を含む駐車支援情報をディスプレイ21に提示し、ドライバにより設定された駐車スペースに自車両Vを駐車する操作を支援する制御手順を実行させるプログラムである。本実施形態の駐車支援プログラムでは、駐車する駐車スペースを自動的に設定するようにしてもよい。

本実施形態の駐車支援装置100は、ステアリング、アクセル、ブレーキを操作して自動で駐車させる自動駐車システム、ステアリング、アクセル、ブレーキのうち一部の操作を手動で行い、他の操作を自動で行う半自動駐車システムにも適用可能である。その他にも、駐車スペースへ至る経路を提示して、自車両を駐車スペースに誘導することにより駐車を支援するシステムにも適用可能である。

【0014】

本実施形態に係る駐車支援装置100の制御装置10は、情報取得処理と、駐車可能スペース検出処理、推奨駐車スペース検出処理、表示制御処理、及び駐車制御処理を実行する機能を備える。各処理を実現するためのソフトウェアと上述したハードウェアの協働により、上記各処理を実行する。

【0015】

図2は、本実施形態に係る駐車支援システム1000が実行する駐車支援処理の制御手順を示すフローチャートである。駐車支援処理の開始のトリガは、特に限定されず、駐車支援装置100の起動スイッチが操作されたことをトリガとしてもよい。

【0016】

なお、本実施形態の駐車支援装置100は、自車両Vを自動的に駐車スペースへ移動させる機能を備える。この処理において、本実施形態では、デッドマンスイッチなどの押している間だけオンになるスイッチを用いる。駐車支援装置100において、デッドマンスイッチが押圧されている場合に自車両Vの自動運転が実行され、デッドマンスイッチの押圧が解除されると自車両Vの自動運転が中止される。本実施形態の入力装置は、車載装置

10

20

30

40

50

として車室内に配置することもでき、自車両Vを車外からコントロールできるように、車室外に持ち出せる可搬装置として構成することもできる。

【0017】

本実施形態に係る駐車支援装置100の制御装置10は、ステップ101において、自車両Vの複数個所に取り付けられたカメラ1a~1dによって撮像された撮像画像をそれぞれ取得する。カメラ1a~1dは、自車両Vの周囲の駐車スペースの境界線及び駐車スペースの周囲に存在する物体を撮像する。カメラ1a~1dは、CCDカメラ、赤外線カメラ、その他の撮像装置である。測距装置3は、カメラ1a~1dと同じ位置に設けてもよいし、異なる位置に設けてもよい。測距装置3は、ミリ波レーダー、レーザーレーダー、超音波レーダーなどのレーダー装置又はソナーを用いることができる。測距装置3は、レーダー装置の受信信号に基づいて対象物の存否、対象物の位置、対象物までの距離を検出する。対象物は、車両周囲の障害物、歩行者、他車両等を含む。この受信信号は、駐車スペースが空いているか否か(駐車中か否か)を判断するために用いられる。なお、障害物の検出は、カメラ1a~1dによるモーションステレオの技術を用いてもよい。

10

【0018】

図3は、自車両Vに搭載するカメラ1a~1dの配置例を示す図である。図3に示す例では、自車両Vのフロントグリル部にカメラ1aを配置し、リアバンパ近傍にカメラ1dを配置し、左右のドアミラーの下部にカメラ1b、1cを配置する。カメラ1a~1dとして、視野角の大きい広角レンズを備えたカメラを使用できる。

【0019】

また、制御装置10は、ステップ101において、自車両Vの複数個所に取り付けられた測距装置3によって測距信号をそれぞれ取得する。

20

【0020】

ステップ102において、駐車支援装置100の制御装置10は画像処理装置2に俯瞰画像を生成させる。画像処理装置2は、取得した複数の撮像画像に基づいて、自車両V及び当該自車両Vが駐車される駐車スペースを含む周囲の状態を自車両Vの上方の仮想視点P(図3参照)から見た俯瞰画像を生成する。画像処理装置2により行われる画像処理は、例えば「鈴木政康・知野見聡・高野照久、俯瞰ビューシステムの開発、自動車技術会学術講演会前刷集、116-07(2007-10)、17-22。」などに記載された方法を用いることができる。生成された俯瞰画像21aの一例を、後述する図7A~図7Bに示す。同図は、自車両Vの周囲の俯瞰画像(トップビュー)21aと自車両Vの周囲の監視画像(ノーマルビュー)21bを同時に示す表示例である。

30

【0021】

図2に戻り、ステップ103、104において、制御装置10は、予め定義された「駐車条件」に基づいて、駐車スペースを検出する。本実施形態では、駐車可能スペース、推奨駐車スペースを特定する処理が、駐車可能スペース、推奨駐車スペースを検出する処理である場合を例にして説明する。本実施形態では、駐車支援装置100が「駐車条件」を充足する駐車スペースを検出することにより、「駐車可能スペース」「推奨駐車スペース」を特定する。「駐車可能スペース」「推奨駐車スペース」を特定する手法は、検出処理を伴うものに限定されず、外部装置が検出した「駐車可能スペース」「推奨駐車スペース」の識別情報を用いて、処理対象となる「駐車可能スペース」「推奨駐車スペース」を特定してもよい。

40

【0022】

本実施形態の「駐車条件」について説明する。

「駐車条件」は、駐車が可能である駐車可能スペースを検出するための「駐車可能条件」と、駐車可能スペースのうち、自車両Vに駐車を奨める推奨駐車スペースを絞り込むための「駐車推奨条件」とを含む。以下に説明する各条件は、単独で「駐車条件」として採用してもよいし、複数を組み合わせて「駐車条件」として採用してもよい。単独で採用してもよいし、複数を組み合わせて採用してもよい。

【0023】

50

本実施形態の駐車条件は、以下の項目を含む。

1. 駐車枠線の検出条件
2. 駐車スペースの検出条件
3. 駐車可能条件
4. 駐車推奨条件

【0024】

「駐車枠線の検出条件」は、路面の撮像画像から駐車スペースを構成する線図を検出するための条件である。「駐車スペースの検出条件」は、路面の線図から駐車スペースを検出するための条件である。「駐車可能条件」は、駐車が可能である駐車可能スペースを検出するための条件である。「駐車推奨条件」は、駐車可能スペースのうち、自車両Vに駐車を奨める推奨駐車スペースを絞り込むための条件である。上記項目の1～3が本実施形態の駐車可能条件に属し、項目4が推奨駐車条件に属する。これらの条件は、単独で「駐車条件」として採用してもよいし、複数を組み合わせ「駐車条件」として採用してもよい。

10

【0025】

ステップ103において、制御装置10は、カメラ1a～1dの撮像画像及び/又は測距装置3で受信したデータに基づいて、駐車枠線を検出し、駐車スペースを検出し、これらの情報を用いて駐車可能スペースMeを検出する。なお、本例では、カメラ1a～1dの撮像画像から駐車可能スペースを検出するが、駐車スペースの検出手法は特に限定されず、外部のサーバから情報を取得して、駐車可能スペースを検出又は特定してもよい。

20

【0026】

以下、駐車可能スペースMeの検出方法を説明する。制御装置10は、自車両Vの車速に基づき、駐車スペースを含む領域(以下、駐車領域とも称する)を走行しているか否か判定する。例えば、自車両Vの車速が所定の車速閾値以下の状態で、当該状態が一定の時間以上継続している場合には、制御装置10は、自車両Vが駐車領域を走行していると判断する。制御装置10は、ナビゲーションシステム(図示せず)の位置情報の属性(その地点が駐車場であることの情報)に基づき、駐車領域を走行しているか否か判断する。検出された位置情報が、例えば、高速道路のパーキングスペース等の駐車領域に属することで、自車両Vが駐車領域を走行していると判断する。また、本実施形態においては、路車間通信、車車間通信を介して、車外の装置から得た情報に基づいて駐車スペースであるか否かを判断してもよい。

30

【0027】

自車両Vが駐車領域を走行していると判定した場合には、制御装置10は、俯瞰画像の生成のために取得した撮像画像に基づいて白線を検出する。白線は、駐車スペースの枠(領域)を規定する境界線である。制御装置10は、撮像画像についてエッジ検出を行うことで、輝度差(コントラスト)を算出する。制御装置10は、俯瞰画像の中から輝度差が所定値以上の画素列を特定し、線の太さと線の長さを算出する。なお、本実施形態では、駐車スペースを示す枠線は必ずしも白である必要はなく、赤等、他の色であってもよい。

【0028】

制御装置10は、以下の条件「1. 駐車枠線の検出条件」を満たす線を駐車枠線として検出する。本例では(1)～(6)の全部を満たす線図を、駐車枠線として検出する。条件(1)～(6)の何れか一つ以上を選択して適用してもよい。

40

【0029】

1. 駐車枠線の検出条件

- (1) エッジの輝度差が所定閾値以上である。
- (2) 線の角度が所定閾値以内である。
- (3) 線の幅が所定閾値以内である。
- (4) 連続性のあるエッジ(線)の長さが所定値以上である。
- (5) 線間のノイズの輝度差が所定閾値未満である。
- (6) 上記(1)～(5)の評価値に基づいて算出された、駐車枠線としての確からしさ

50

を示す尤度 (likelihood) が所定値以上である。

【 0 0 3 0 】

制御装置 1 0 は、検出した駐車枠線の候補から、パターンマッチングなどの公知の画像処理技術を用いて駐車スペースを検出する。具体的に、制御装置 1 0 は、以下の条件「 2 . 駐車スペースの検出条件」を満たす駐車枠線を駐車スペースとして検出する。本例では、(1) ~ (3) の全部を満たす駐車枠線を、駐車スペースとして検出する。条件 (1) ~ (3) の何れか一つ以上を選択して適用してもよい。なお、制御装置 1 0 は、検出した駐車枠線の候補から、パターンマッチングなどの公知の画像処理技術を用いて駐車スペースを検出すると記したが、本実施形態においてはそれに限らず、駐車枠線を検出せずに、直接的に駐車スペースを検出するようにしてもよい。たとえば、所定の範囲 (サイズ) の空きスペースを駐車スペースとして検出してもよいし、過去に駐車操作が実行された場所を駐車スペースとして検出してもよい。予め設定した、駐車スペースであることの蓋然性を定義する条件を充足するものであれば、駐車枠線を検出せずに、直接的に駐車可能スペースを検出できる。

10

【 0 0 3 1 】

2 . 駐車スペースの検出条件

(1) 駐車枠線の候補として抽出された線の中に、予め設定した第 1 閾値以上 (例えば、実距離 1 5 [m] に対応する長さ) の長さを有する線が含まれていない。

(2) 駐車枠線の候補として抽出された線の中に、予め設定した第 2 閾値以下 (例えば、実距離 3 ~ 5 [m] に対応する長さ以下) であり、略平行な一对の線の中に予め設定した第 3 閾値以上 (例えば、実距離 7 [m] に対応する長さ以上) の長さを有する線が含まれていないこと。

20

(3) 駐車枠線の候補として抽出された線の中に、予め設定した第 3 閾値以下 (例えば、実距離 2 . 5 ~ 5 [m] に対応する長さ以下) であり、略平行な一对の線の中に予め設定した第 4 閾値以上 (例えば、実距離 1 5 [m] に対応する長さ以上) の長さを有する線の組が含まれないこと。

駐車スペースの位置情報は、ナビゲーションシステムの地図情報に含めて記憶してもよい。駐車スペースの位置情報は、外部のサーバ又は施設 (駐車場) の管理装置から取得してもよい。

【 0 0 3 2 】

制御装置 1 0 は、駐車可能スペース M_e を抽出するための「駐車可能条件」を記憶する。「駐車可能条件」は、駐車が可能で駐車スペースを抽出する観点から定義される。「駐車可能条件」は、自車両 V との距離、他車両が駐車しているか否か、障害物の有無の観点から定義することが好ましい。制御装置 1 0 は、「駐車可能条件」に基づいて、自車両 V が駐車できる駐車可能スペース M_e を検出する。駐車可能スペース M_e は、自車両 V が駐車できる駐車スペースである。

30

【 0 0 3 3 】

図 4 A は、本実施形態の駐車支援処理の一例を示す第 1 図である。図 4 A において、走行中の自車両 V の位置を P_1 とし、車速を V_1 とする。制御装置 1 0 は、矢印方向 (自車両 V の前方) に移動する自車両 V が駐車可能な駐車スペースを検出する。なお、自車両 V の位置を判断するための基準点は任意に定義できる。自車両 V の重心位置 V_0 としてもよいし、自車両 V のフロントバンパの位置としてもよいし、自車両 V のリアバンパの位置としてもよい。

40

【 0 0 3 4 】

まず、制御装置 1 0 は、駐車スペースを検出した後、測距装置 3 / 画像処理装置 2 の検出データを用いて、空いている駐車スペースを検出する。

【 0 0 3 5 】

3 . 駐車可能条件

本実施形態の「駐車可能条件」は、自車両 V の駐車が可能で駐車スペースを抽出する観点から定義される。

50

- (1) 自車両 V から所定距離範囲である。
- (2) 駐車スペースが空車である。
- (3) 障害物が無い。

【 0 0 3 6 】

制御装置 1 0 は、駐車スペース内に障害物があるか否かを判断する。図 4 A に示す駐車領域において、制御装置 1 0 は、他車両が駐車しているため、駐車スペース P R 1、P R 4、P R 6、P L 3 を駐車可能スペース M e として検出しない。駐車スペース P R 8 には障害物 M 1 が存在するため、制御装置 1 0 は、駐車スペース P R 8 を駐車可能スペース M e として検出しない。

【 0 0 3 7 】

また、制御装置 1 0 は、自車両 V が駐車スペースへ移動可能な駐車スペースを検出する。制御装置 1 0 は、自車両 V が駐車スペースへ移動するための経路が導ける場合には、その駐車スペースは自車両 V が駐車可能であると判断する。図 4 A において、自動運転で自車両 V を駐車する際の経路 L を示す。経路 L は、自車両 V の現在位置から前方の中間位置 M w へ進み、中間位置 M w で切り返して駐車スペース P L へ進む経路である。壁などの障害物が存在するために、路面上に経路が得られない駐車スペースは、駐車可能な駐車スペースとして検出しない。壁 W が障害となるため、駐車スペース P L 8 に至る経路 (破線矢印 L) を得ることができない。制御装置 1 0 は、駐車スペース P L 8 を駐車可能スペース M e として検出しない。

【 0 0 3 8 】

特に限定されないが、制御装置 1 0 は、自車両 V の位置 P 1 において、自車両 V の基準位置よりも前方であって、自車両 V から所定距離範囲に属する駐車スペースを駐車可能スペースとして検出する。自車両 V の基準位置は、任意に設定できる。特に限定されないが、図 4 A において、P L 2 ~ P L 5、P R 2 ~ P R 5 が、駐車可能スペース M e の検出範囲に属する。制御装置 1 0 は、所定時間以内に自車両 V の後方に移動する駐車スペース P L 1 を駐車可能スペース M e として検出しないようにすることができる。検出範囲は、カメラ 1 a ~ 1 d や測距装置 3 の性能に応じて拡大できる。特に限定されないが、本実施形態の駐車支援装置 1 0 0 は、この検出範囲に関する駐車情報をドライバに提示する。なお、検出範囲は、P L 2 ~ P L 5、P R 2 ~ P R 5 の範囲に限らず、例えば P L 1 ~ P L 8、P R 1 ~ P R 8 の範囲としてもよい。検出範囲は、自車両 V の右側の P R 1 ~ P R 8 を含む範囲に限定してもよいし、自車両 V の左側の P L 1 ~ P L 8 を含む範囲に限定してもよい。

【 0 0 3 9 】

特に限定されないが、本実施形態の制御装置 1 0 は、駐車スペースのうち、空車 (他車両が駐車していない) であり、経路 L が導出可能であり、かつ所定の検出範囲に属する駐車スペースを、駐車可能スペース M e として検出する。経路 L が導出可能であるとは、障害物 (駐車車両を含む) と干渉することなく、路面座標に経路 L の軌跡が描けることである。

【 0 0 4 0 】

図 4 A に示す例において、制御装置 1 0 は、検出範囲内において、駐車スペース P L 2、P L 4、P L 5、P R 2、P R 3、P R 5 を駐車可能スペース M e として検出する。検出された駐車可能スペース M e には、駐車可能マークである破線丸印 M e を付す。

【 0 0 4 1 】

続いて、ステップ 1 0 4 に進み、制御装置 1 0 は、以下の駐車推奨条件に従い、推奨駐車スペース M r を検出する。「駐車推奨条件」を以下に説明する。

【 0 0 4 2 】

4 . 駐車推奨条件

本実施形態の「駐車推奨条件」は、駐車に要するコスト (「駐車所要コスト」ともいう。以下同じ。) が低い駐車スペースを抽出する観点から定義される。

- (1) 駐車に要する切り返し回数が所定回数以下である。

10

20

30

40

50

(2) 駐車に要する時間が所定時間以下である。

(3) 駐車に要する移動距離が所定距離以下である。

【0043】

制御装置10は、検出した複数の駐車可能スペースの中から、自車両Vの走行状態に応じた推奨駐車スペースMrを検出する。制御装置10は、推奨駐車スペースMrを抽出するための「駐車推奨条件」を記憶する。「駐車推奨条件」は、駐車所要コストが低い駐車スペースを抽出する観点から定義される。「駐車推奨条件」は、駐車に要する繰り返し回数、駐車に要する時間、駐車に要する移動距離の観点から定義することが好ましい。制御装置10は、「駐車推奨条件」に基づき、駐車可能スペースの中から駐車所要コストが低い推奨駐車スペースMrを抽出する。

10

【0044】

以下、推奨駐車スペースMrの検出方法を説明する。制御装置10は、各駐車可能スペースに駐車するために要する駐車所要コストをそれぞれ評価する。駐車所要コストには、駐車に要する時間、駐車に要する操作回数(ステアリング操作の回数、ブレーキ・アクセル操作の回数)、駐車に要する走行距離を含む。制御装置10は、各駐車可能スペースMeに駐車をする場合の経路を求め、各経路の駐車所要時間、操作回数、走行距離を評価する。制御装置10は、各経路の評価結果に基づいて、各駐車所要コストを評価する。

【0045】

制御装置10は、各駐車可能スペースMeに自車両Vを駐車する場合の経路をそれぞれ計算する。経路は、駐車支援処理の開始位置から各駐車可能スペースMeの駐車完了位置に到達するまでの軌跡である。制御装置10は、駐車可能スペースMe毎に開始位置を設定する。制御装置10は、開始位置から各駐車可能スペースMeに至る経路を算出する。自動運転の経路は1つに限定されず、制御装置10は、周囲の状況に応じて複数の経路を算出する。

20

【0046】

駐車可能スペースMe毎に算出される経路の繰り返しの回数、経路の長さ、経路に沿って移動する時間(駐車時間)及び最大転舵角などのコストは、それぞれ異なる。繰り返しが少ないほど、駐車に要する時間は短い(駐車所要コストが小さい)。経路の長さが短いほど、駐車に要する時間は短い(駐車所要コストが小さい)。最大転舵角が小さいほど、駐車に要する時間は短い(駐車所要コストが小さい)。他方、繰り返しが多いほど、駐車に要する時間は長く(駐車所要コストが大きい)。経路の長さが長いほど、駐車に要する時間は長い(駐車所要コストが大きい)。最大転舵角が大きいほど、駐車に要する時間は長い(駐車所要コストが大きい)。

30

【0047】

例えば、図4Aに示す駐車可能な駐車スペースPL6、PL7に自車両Vを駐車する場合を例に説明する。駐車スペースPL7から壁Wまでの距離は、駐車スペースPL6から壁Wまでの距離よりも短い。駐車スペースPL7に駐車する際の繰り返し回数は、駐車スペースPL6に駐車する際の繰り返し回数よりも多くなる(駐車所要コストが高くなる)。駐車スペースPL7に駐車するための駐車に要する時間は、駐車スペースPL6に駐車するための駐車に要する時間より長くなる(駐車所要コストが高くなる)。

40

【0048】

制御装置10は、各駐車可能スペースの駐車所要コスト(駐車時間を含む)を算出し、各駐車可能スペースの識別子に対応づけて記憶する。制御装置10は、各駐車可能スペースMeの駐車所要コストを、経路の繰り返しの回数に応じたコストと、経路の長さに応じた駐車所要コストと、経路に沿って移動する時間(駐車時間)に応じた駐車所要コスト及び最大転舵角に応じた駐車所要コストのうち、何れか一つ以上の駐車所要コストを用いて算出する。各駐車所要コストには種類に応じた重みづけを定義して算出してもよい。

【0049】

次に、注視点距離に応じた推奨駐車スペースを検出する。

制御装置10は、自車両Vの車速に基づいて、注視点距離を算出する。注視点距離は、

50

自車両Vの位置から自車両Vのドライバが注視する位置（注視点）までの距離に対応する。制御装置10は、ドライバが注視する位置に応じた駐車スペースを推奨駐車スペースとして検出する。

【0050】

一般に、車速が高いほどドライバは遠くを注視し、車速が低いほどドライバは近くを注視する。ドライバの視点に応じた駐車スペースを推奨する観点から、制御装置10は、自車両Vの車速が高いほど、長い注視点距離を設定し、車速が低いほど、短い注視点距離を設定する。これにより、ドライバの意図に応じた駐車スペースへの駐車支援を実行できる。注視点距離は、自車両Vの進行方向に沿う注視点までの長さである。注視点距離は必ずしも直線である必要はなく、曲線でもよい。注視点距離の方向は、自車両Vの操舵角に応じて設定できる。

10

【0051】

図5は、車速（ V [km/s]）と注視点距離（ Y [m]）との関係を示すグラフである。実線は車速が増加する際の上記関係を示し、破線は車速が減少する際の上記関係を示す。図5に示すように、車速が V_a 以下である場合には、注視点距離は Y_a となる。車速が V_a から V_c までの注視点距離は Y_a である。そして、車速が V_c 以上 V_d 以下の場合において、注視点距離 Y は車速 V に比例して長くなる。車速が V_d 以上の場合において、注視点距離は Y_b である。一方、車速が V_d よりも低くなる場合には、図5の破線に沿って注視点距離は短くなる。車速が V_d から低下し、 V_b になるまで注視点距離は Y_b である。車速が V_b から低下して V_a になるまで、注視点距離は車速の低下に比例して短くなる。すなわち、車速 V_a と注視点距離 Y との関係は、車速 V_a の増加方向と減少方向との間でヒステリシス特性を有する。

20

【0052】

制御装置10のROM12は、車速 V と注視点距離 Y とのマップ（例えば図5に示す関係）を記憶する。制御装置10は、車速センサ60から車速 V の情報を取得し、マップを参照して車速 V に応じた注視点距離 Y を算出する。制御装置10は、自車両Vから注視点距離 Y だけ離れた注視点近傍（注視点から所定距離以内）の駐車スペースを検出する。

【0053】

ちなみに、推奨駐車スペースを提示しているときに、車速が低下すると、ドライバの注視点距離は短くなり、注視点は自車両V側（手前側）に移動する。この注視点の接近に応じて推奨駐車スペースを遠くのもの（例えば駐車スペースPL5）から近くのもの（例えば駐車スペースPL4）に変化させると、画面上、自車両Vが前方向に移動しているにもかかわらず、推奨駐車スペースMrの位置が自車両Vに接近する方向（後方向）に移動することになる。このような推奨駐車スペースMrの動きは、不自然であり、ドライバを戸惑わせる可能性がある。本実施形態の駐車支援装置100は、図5に示すように、車速が低下するときの注視点距離がヒステリシス特性を有するように規定している。ヒステリシス特性をもつ場合には、車速が低くても注視点距離 Y_d は維持される。これにより、推奨駐車スペースMrの位置が自車両Vの進行方向に逆行し、自車両Vに近づいてくるといった不自然な表示を防止できる。なお、本実施形態の駐車支援装置100においては、前述した駐車推奨条件に、注視点距離を含めてもよい。これにより、ドライバの視点に応じた駐車スペースを推奨できる。

30

40

【0054】

図4Bは、図4Aに示す位置P1から位置P2に自車両Vが進んだ状態とする。位置P2における自車両Vの速度は V_2 （ $< V_1$ ）である。制御装置10は、マップを参照して車速 V_2 に対応する注視点距離を演算する。制御装置10は、位置P2から注視点距離だけ離れたG2を注視点（G2）として特定する。自車両Vは車速 V_2 （ $< V_1$ ）を下げた駐車スペースを選択している状態である。車速が低下しているため、注視点G2と自車両Vとの距離は、図4Aに示す注視点G1と自車両Vとの距離よりも短い。

【0055】

図4Bに示す状態では、制御装置10は注視点G2近傍の駐車スペースPL2, PL4

50

、 P L 5 , P R 2 , P R 3 の中から推奨駐車スペースを検出する。制御装置 1 0 は、各駐車スペース P L 2 , P L 4 , P L 5 , P R 2 , P R 3 の駐車所要コストに基づいて、推奨駐車スペースを検出する。

【 0 0 5 6 】

制御装置 1 0 は、注視点 G 2 付近の駐車可能スペース M e に対して、識別番号をそれぞれ付与する。制御装置 1 0 は、駐車可能スペース M e に駐車するための駐車所要コストを算出する。制御装置 1 0 は、先に算出した、駐車するための駐車所要コストを読み出してもよい。各駐車可能スペース M e に駐車するための駐車所要コストは、自動運転により自車両 V を駐車スペースへ移動するために要する駐車所要時間、操作回数、移動距離などの負荷である。駐車するための駐車所要コストは、ドライバーが駐車操作をする際の難易度とは異なる指標である。制御装置 1 0 は、駐車可能スペース M e 毎に、駐車可能スペース M e の駐車所要時間を算出する。図 4 B の例では、制御装置 1 0 は、駐車可能な駐車スペース P L 2 , P L 4 , P L 5 , P R 2 , P R 3 , P R 5 の駐車所要時間をそれぞれ算出し、各識別番号に対応づけて記憶する。

10

【 0 0 5 7 】

制御装置 1 0 は、各駐車可能スペース M e に駐車するための駐車所要コストと、予め設定した所定閾値とを比較する。所定閾値は、自動運転で駐車する際の駐車所要時間を含む駐車所要コストの上限閾値である。制御装置 1 0 は、駐車可能スペース M e の駐車所要時間(駐車所要コスト)が所定閾値未満である場合には、この駐車可能スペース M e を、推奨駐車スペース M r として検出する。他方、制御装置 1 0 は、駐車可能スペース M e に駐車するための駐車所要時間(駐車所要コスト)が所定閾値以上である場合には、この駐車可能スペース M e を、推奨駐車スペース M r として検出しない。駐車所要時間が最も短い(駐車所要コストが最も低い)駐車可能スペース M e を、唯一の推奨駐車スペース M r として検出してもよい。

20

【 0 0 5 8 】

制御装置 1 0 は、駐車可能スペース M e のうち、駐車所要コストが最も低い駐車可能スペース M e を推奨駐車スペース M r として検出する。図 4 B に示す例では、駐車所要コスト(駐車所要時間)が所定閾値より低く、注視点が最も近い(駐車所要コストの低い)駐車スペース P L 4 を推奨駐車スペース M r として検出する。

【 0 0 5 9 】

制御装置 1 0 は、所定周期で推奨駐車スペース M r の検出処理を実行する。図 4 C に示すように、自車両 V が車速 V 3 で位置 P 3 に前進した場合にも新たな推奨駐車スペース M r を検出する。制御装置 1 0 は、新たな注視点 G 3 を算出し、現在位置から各駐車可能スペース M e に移動するために要する駐車所要コストを算出し、駐車所要コストの最も低い駐車可能な駐車スペース P L 5 を推奨駐車スペース M r として検出する。

30

【 0 0 6 0 】

ステップ 1 0 5 において、制御装置 1 0 は、駐車可能スペース M e 及び推奨駐車スペース M r を、ディスプレイ 2 1 に表示する。本実施形態における駐車可能スペース M e 及び推奨駐車スペース M r の表示方法については、後に詳述する。

【 0 0 6 1 】

ステップ 1 0 6 において、目標駐車スペース M o が入力されたか否かを判断する。目標駐車スペース M o は、自動運転により自車両 V が駐車される駐車スペースであって、自動運転における目標位置である。目標駐車スペース M o は、乗員により入力される。例えば、ディスプレイ 2 1 がタッチパネル式のディスプレイである場合には、乗員は所望の駐車スペースの部分に触れることで、目標駐車スペース M o が指定され、目標駐車スペース M o の情報が制御装置 1 0 に入力される。ステップ 1 0 6 において、目標駐車スペース M o が入力された場合には、制御フローはステップ 1 0 7 に進む。一方、目標駐車スペース M o が入力されていない場合には、制御フローはステップ 1 0 4 に戻り、ステップ 1 0 4 からステップ 1 0 6 の制御フローが実行される。

40

【 0 0 6 2 】

50

ステップ107において、目標駐車スペースM_oが入力された場合には、その駐車スペースを目標駐車スペースM_oとして設定する。

【0063】

ステップ108において、制御装置10は、自車両Vを目標駐車スペースM_oに移動させるための経路を算出する。

【0064】

図4Dは、駐車スペースP_{L5}が目標駐車スペースM_oとして指定された場面を示す図である。制御装置10は、駐車操作(移動)を開始する自車両Vの位置P₄と、目標駐車スペースM_oの位置との位置関係に基づいて駐車のための経路を計算する。特に限定されないが、制御装置10は、自車両Vの停車位置、つまり駐車支援の開始位置から切り返しが行われる中間位置M_wまでの曲線L₁と、中間位置M_wから目標駐車スペースM_o(P_{L5})までの曲線L₂とを、経路として算出する。

10

【0065】

制御装置10は、選択された駐車モードに対応した経路を読み込み、自動駐車処理開始時における自車両Vの位置と目標駐車スペースM_oの位置との位置関係に基づいて経路を計算する。制御装置10は、ドライバが先述した自動駐車モードの作動時においてデッドマンスイッチを押圧した場合には、算出した経路で自車両Vを目標駐車スペースM_oに移動させる処理を車両コントローラ30に実行させる。

【0066】

なお、制御装置10は、図6に示す並列駐車(A)、縦列駐車(B)、斜め駐車(C)のそれぞれに対応した経路を算出する。また本実施形態においては、経路を算出するように記したが、必ずしもそれに限らず、駐車スペースのタイプに応じた経路をメモリ(R_{OM})に記憶しておき、駐車の際に、経路を読み出すようにしてもよい。また、駐車モード(並列駐車、縦列駐車、斜め駐車など)は自車両Vのドライバが選択してもよい。

20

【0067】

ステップ109において、本実施形態の駐車支援装置100は、駐車支援処理又は自動駐車処理を実行する。本実施形態の駐車支援装置100は、自車両Vが経路に沿って移動するように、車両コントローラ30を介して駆動システム40の動作を制御する。

【0068】

駐車支援装置100は、計算された経路に自車両Vの走行軌跡が一致するように操舵装置が備える操舵角センサ50の出力値をフィードバックしながらEPSモータなどの自車両Vの駆動システム40への指令信号を演算し、この指令信号を駆動システム40又は駆動システム40を制御する車両コントローラ30へ送出する。

30

【0069】

本実施形態の駐車支援装置100は、駐車支援コントロールユニットを備える。駐車支援コントロールユニットは、AT/CVTコントロールユニットからのシフトレンジ情報、ABSコントロールユニットからの車輪速情報、舵角コントロールユニットからの舵角情報、ECMからのエンジン回転数情報等を取得する。駐車支援コントロールユニットは、これらに基づいて、EPSコントロールユニットへの自動転舵に関する指示情報、メータコントロールユニットへの警告等の指示情報等を演算し、出力する。制御装置10は、自車両Vの操舵装置が備える操舵角センサ50、車速センサ60その他の車両が備えるセンサが取得した各情報を、車両コントローラ30を介して取得する。

40

【0070】

本実施形態の駆動システム40は、駐車支援装置100から取得した制御指令信号に基づく駆動により、自車両Vを現在位置から目標駐車スペースM_oに移動(走行)させる。本実施形態の操舵装置は、自車両Vの左右方向への移動を行う駆動機構である。駆動システム40に含まれるEPSモータは、駐車支援装置100から取得した制御指令信号に基づいて操舵装置のステアリングが備えるパワーステアリング機構を駆動して操舵量を制御し、自車両Vを目標駐車スペースM_oへ移動する際の操作を支援する。なお、駐車支援の内容及び動作手法は特に限定されず、出願時において知られた手法を適宜に適用できる。

50

【 0 0 7 1 】

本実施形態における駐車支援装置 1 0 0 は、自車両 V の位置 P 4 と目標駐車スペース M o の位置とに基づいて算出された経路に沿って、自車両 V を目標駐車スペース M o へ移動させる際に、アクセル・ブレーキが指定された制御車速（設定車速）に基づいて自動的に制御されるとともに、ステアリング装置の操作が車速に応じて自動で制御される。つまり、本実施形態の駐車支援時において、ステアリングの操作、アクセル・ブレーキの操作が自動的に行われる。

また、自車両 V に搭乗することなく、外部から自車両 V に目標駐車スペース M o の設定指令、駐車処理開始指令、駐車中断・中止指令などを送信して駐車を行うリモートコントロールによる駐車処理も可能である。

10

【 0 0 7 2 】

もちろん、ドライバがアクセル・ブレーキの操作を行い、ステアリング装置の操作のみを自動制御にすることも可能である。この場合には、駐車支援装置 1 0 0 は、自車両 V が経路を辿って移動するように予め算出した設定車速に基づいて駆動システム 4 0 を制御するとともに、予め算出した設定舵角に基づいて自車両 V のステアリング装置を制御する。さらに、本実施形態の駐車支援装置 1 0 0 は、ドライバがアクセル・ブレーキ・ステアリングの操作を行う手動駐車にも適用可能である。

【 0 0 7 3 】

このように、駐車支援装置 1 0 0 は、ドライバの操作を不要とする自動走行モードと、ドライバの操作を必要とする手動操作モードとを備える。さらに、自動走行モードには、ドライバが自車両 V に搭乗して操作する乗車操作モードと、ドライバが自車両 V の外部から自車両 V をリモートコントロールする遠隔操作モードとを備える。

20

【 0 0 7 4 】

以下、本実施形態の駐車支援装置 1 0 0 における、駐車支援情報の提示方法について説明する。本実施形態では、ディスプレイ 2 1 を含む出力装置 2 0、及びノ又はスピーカ 4 1、ランプ 4 2、振動発生装置 4 3 を含む報知装置 4 を用いて駐車支援情報を提示する。

【 0 0 7 5 】

まず、ディスプレイ 2 1 を用いた駐車支援情報の表示方法を説明する。

図 7 A 及び図 7 B に、駐車支援情報の表示例を示す。

図 7 A 及び図 7 B に示す表示例では、ディスプレイ 2 1 の画面の左側に俯瞰画像（トップビュー） 2 1 a を表示し、ディスプレイ 2 1 の画面の右側に監視画像（ノーマルビュー） 2 1 b を表示し、監視画像 2 1 b の上には、メッセージ 2 1 c を表示する。俯瞰画像 2 1 a には選択可能な駐車スペースを示す画像（駐車スペースの境界線）が含まれている。また、俯瞰画像 2 1 a の中央には、自車両 V の位置を示す自車両 V のアイコンが表示されている。監視画像 2 1 b は、自車両 V の操作状態に応じて異なるカメラ 1 a ~ 1 d の撮像画像を表示できる。図 7 A に示す監視画像 2 1 b では、自車両 V のフロントグリル部にカメラ 1 a の撮像画像が表示されている。自車両 V が後退する際には、リアバンパ近傍に配置されたカメラ 1 d の撮像画像を表示してもよい。また、本例では、俯瞰画像 2 1 a と監視画像 2 1 b とを同時にディスプレイ 2 1 に示すが、俯瞰画像 2 1 a のみをディスプレイ 2 1 に示してもよいし、監視画像 2 1 b のみをディスプレイ 2 1 に示してもよい。

30

40

【 0 0 7 6 】

図 7 A 及び図 7 B は、目標駐車スペース M o が探索されているときに表示される駐車支援情報である。自車両 V は前方に移動し、制御装置 1 0 は目標駐車スペース M o の選択情報の入力待機する。図 7 A は、先述した図 4 B において示した、駐車スペース P L 4 が推奨駐車スペース M r として検出された場面を示し、図 7 B は、先述した図 4 C において示した、駐車スペース P L 5 が推奨駐車スペース M r として検出された場面を示す。図 7 A の駐車支援情報が提示された後に、図 7 B の駐車支援情報が提示される。

【 0 0 7 7 】

俯瞰画像 2 1 a には、使用可能な駐車可能スペース M e と推奨駐車スペース M r を表示する。自車両 V が駐車場内を移動しながら、目標駐車スペース M e を探す場面において、

50

自車両Vの移動に伴い、駐車可能スペースMe及び推奨駐車スペースMrは変化する。駐車支援装置100は、順次検出された駐車可能スペースMe及び推奨駐車スペースMrをディスプレイ21に表示する。駐車支援装置100は、駐車可能スペースMeには円形の駐車可能マークを示し、推奨駐車スペースMrには矩形の推奨マークを示す。本実施形態における、表示の対象となる第1駐車スペース/第2駐車スペースは、駐車可能スペース、推奨駐車スペースを含む(以下、同じ)。

【0078】

図7A及び図7Bに示すように、自車両Vが移動している場合には、自車両Vの移動に伴い、駐車可能スペースMe及び推奨駐車スペースMrは順次変化する。駐車支援装置100は、駐車可能スペースMe又は推奨駐車スペースMrが変化すると、駐車可能マーク又は推奨マークの位置を変更して表示する。

10

【0079】

自車両Vの前方に存在していた駐車スペースを、第1駐車スペース(駐車可能スペース及び/又は推奨駐車スペースを含む、以下同じ。)として検出し、その位置を表示したとする。その後、自車両Vの移動に伴い、その第1駐車スペースが自車両Vの後方になってしまうと、もはや、第1駐車スペースは、目標駐車スペースMoとして適切な駐車スペースではない。自車両Vの後方に位置する第1駐車スペースに駐車するためには、後方に移動しなければならない。この場合は、自動運転による駐車処理に要する時間が長くなり、駐車所要コストが高くなる。

【0080】

20

同様に、第1駐車スペースを検出した後に、他の第2駐車スペース(駐車可能スペース及び/又は推奨駐車スペースを含む、以下同じ。)を検出した場合には、もはや、先に検出された第1駐車スペースは目標駐車スペースとして最適な駐車スペースではない。現在の条件(位置)で検出された第2駐車スペースに駐車するほうが、過去の条件(位置)で検出された第1駐車スペースに駐車するよりも、駐車処理に要する時間が短い(駐車所要コストが低い)と考えられる。つまり、第2駐車スペースに駐車するほうが、第1駐車スペースに駐車するよりも、自動駐車が行われるときの利便性が高い。

【0081】

自車両Vの車速が速い場合、駐車可能スペースMe又は推奨駐車スペースMrが近いと、駐車可能スペースMe及び推奨駐車スペースMrが移り変わるたびに、駐車可能マーク又は推奨マークの表示位置が変更される。表示位置が突然変化すると、駐車可能スペースMe又は推奨駐車スペースMrをユーザが選択する時間が不十分となることがある。これは、駐車可能スペースについても同様にいえることである。

30

【0082】

本実施形態では、自車両Vの移動に伴い推奨駐車スペース/駐車可能スペースが遷移する場合に、ユーザが駐車スペースを選択しやすい表示方法を提案する。

【0083】

以下、本実施形態の駐車支援情報の表示方法を具体的に説明する。

図8A、図8Bは、本実施形態の駐車支援装置100の表示例を説明するための図である。

40

図8Aに基づいて、本実施形態の第1の表示方法を説明する。

本実施形態の駐車支援装置100の第1の表示方法において、制御装置10は、予め定義された駐車条件を充足する第1駐車スペースをディスプレイ21に第1表示態様で表示し、「第1駐車スペースが駐車条件を充足しない状態になることが予測された場合」に、第1駐車スペースを第1表示態様とは異なる第2表示態様でディスプレイ21に表示させる。

第1の表示方法の異なる観点において、制御装置10は、予め定義された駐車条件を充足する第1駐車スペースを第1表示態様でディスプレイ21に表示し、「第1駐車スペース以外の第2駐車スペースが駐車条件を充足する状態になることが予測された場合」には、第1駐車スペースを第1表示態様とは異なる第2表示態様でディスプレイ21に表示さ

50

せる。

【 0 0 8 4 】

本実施形態では、第 1 駐車スペースが駐車条件を充足しない状態になると予測されたタイミング、又は第 2 駐車スペースが駐車条件を充足する状態になると予測されたタイミングにおいて表示態様を切り替える。

【 0 0 8 5 】

「第 1 駐車スペースが駐車条件を充足しない状態になると予測されたタイミング」とは、自車両 V と第 1 駐車スペースとの現在の位置関係などに基づいて判断すれば、現時点では第 1 駐車スペースは駐車条件を充足しているが、自車両 V の移動方向、移動速度を考慮すると、現時点から所定時間後の時点で第 1 駐車スペースは駐車条件を充足しない状態になるタイミングである。つまり、「第 1 駐車スペースが駐車条件を充足しない状態になると予測されたタイミング」は、実際に第 1 駐車スペースが駐車条件を充足しない状態となるタイミングよりも時間的に早いタイミングである。

10

【 0 0 8 6 】

「第 2 駐車スペースが駐車条件を充足する状態になると予測されたタイミング」とは、自車両 V と第 2 駐車スペースとの現在の位置関係などに基づいて判断すれば、現時点では第 2 駐車スペースは駐車条件を充足していないが、自車両 V が移動方向、移動速度を考慮すると、現時点から所定時間後の時点で第 2 駐車スペースは駐車条件を充足するタイミングである。つまり、「第 2 駐車スペースが駐車条件を充足する状態になると予測されたタイミング」は、実際に第 2 駐車スペースが駐車条件を充足する状態となるタイミングよりも時間的に早いタイミングである。

20

【 0 0 8 7 】

具体的に、本実施形態の制御装置 10 は、予め定義された駐車条件を充足する第 1 駐車スペースを第 1 表示態様でディスプレイ 21 に表示させた後に、第 1 駐車スペースが駐車条件を充足しない状態になることが予測された場合に、第 1 駐車スペースを第 1 表示態様とは異なる第 2 表示態様でディスプレイ 21 に表示させる。

また、本実施形態の制御装置 10 は、予め定義された駐車条件を充足する第 1 駐車スペースを第 1 表示態様でディスプレイ 21 に表示させた後に、第 1 駐車スペース以外の第 2 駐車スペースが駐車条件を充足する状態になることが予測された場合に、第 1 駐車スペースを第 1 表示態様とは異なる第 2 表示態様でディスプレイ 21 に表示させる。

30

【 0 0 8 8 】

本実施形態では、充足していた駐車スペースが充足しなくなると予測するための「駐車条件」の代わりに、「駐車条件」とは異なる「駐車予測条件」を設定するようにしてもよい。「駐車予測条件」は駐車可能スペースを検出するための駐車可能条件、推奨駐車スペースを検出するための駐車推奨条件のそれぞれについて設定する。制御装置 10 は、第 1 駐車スペースが「駐車予測条件」を充足するときに、「駐車条件」を充足しない状態になると予測する。例えば、「駐車条件」に駐車スペースが自車両 V の前方にあるという条件が含まれるとき、「駐車予測条件」は、自車両 V と駐車スペースの距離が所定値未満であることという条件とする。移動する自車両 V と駐車スペースの距離が所定値未満となった直後には、駐車スペースは自車両 V の前方には存在せず、自車両 V の後方に存在することになる。制御装置 10 は、「駐車予測条件」を満たすタイミングを、「駐車条件」を充足しないと判定するタイミングとして判断する。第 1 表示態様から第 2 表示態様へ変更する場合においても、第 3 表示態様から第 4 表示態様へ変更する場合においても、この考え方は適用できる。

40

【 0 0 8 9 】

図 8 A に示す縦軸は、第 1 表示態様及び第 2 表示態様の表示に関する評価値である。評価値は、表示が明確であるか否かを評価する値である。評価値が 1 に近づくほど表示は明確であり、評価値が 0 に近づくほど表示は不明確となるように評価値を定義する。評価値が 1 に近づくほどに目立つ / 強調された表示であり、評価値が 0 に近づくほど目立たない / 強調されていない表示である。評価値は第 1 表示態様及び第 2 表示態様の表示の強調度

50

合の相対的な関係を示す。具体的には、評価値が線図画像の輝度である場合には、評価値が1に近づくほど線図画像は高輝度で表示され、評価値が0に近づくほど線図画像は低輝度で表示される。評価値が線図画像の色相である場合には、評価値が1に近づくほど線図画像は目立つ色（進出色）で表示され、評価値が0に近づくほど線図画像は目立たない色（後退色）で表示される。評価値が線図画像の線の太さである場合には、評価値が1に近づくほど線幅は太く、評価値が0に近づくほど線幅は細い。評価値が線図画像の線の態様である場合には、評価値が1に近づくほど線は強調された態様（二重線、実線、太線）であり、評価値が0に近づくほど線は非強調の態様（単線、破線、細線）である。表示態様の強調／非強調は、相対的な評価である。

【0090】

10

図8Aに示すように、最初に第1駐車スペース（駐車可能スペース、推奨駐車スペース）が検出されたタイミングT1において、第1駐車スペースは第1表示態様にて表示される。最初に検出された第1駐車スペースは、検出されたタイミングで明確に示すことが好ましい。

【0091】

自車両Vが移動している場合には、自車両Vと第1駐車スペースとの位置関係は変化するので、第1駐車スペースが駐車条件を満たさなくなることがある。この場合、先に示した第1駐車スペースは、駐車可能スペース／推奨駐車スペースではなくなることがある。

【0092】

例えば、駐車条件に、「第1駐車スペースは自車両Vの進行方向側に位置すること」という条件が含まれている場合には、自車両Vと第1駐車スペースとの位置関係の変化から、自車両Vが第1駐車スペースを通り過ぎることが予測できる。このとき、制御装置10は、第1駐車スペースについて駐車条件を充足しない状態になること（駐車予測条件を満たすこと）を予測する。制御装置10は、自車両Vの車速と、現在の第1駐車スペースまでの距離により、自車両Vが第1駐車スペースの横を通り過ぎるタイミングを算出できる。制御装置10は、自車両Vの位置、車速、第1駐車スペースとの位置関係に基づいて、「駐車条件」を満たすタイミングを算出し、そのタイミングの所定時間前のタイミングにおける状態を「駐車条件を充足しないことが予測される状態」とであると判断してよい。「駐車条件を充足しないことを予測する」とは、現在、駐車条件を充足しているが、将来、駐車条件を充足しない状態となることを、自車両Vの位置、車速、第1駐車スペースとの位置関係に基づいて判断することである。

20

30

【0093】

なお、本実施形態では、制御装置10が、予測した第1駐車スペースの状況と、駐車条件と、を比較して、第1駐車スペースが駐車条件に充足するか否かを予測する例を説明したが、これに限定されない。つまり、制御装置10は、現在の第1駐車スペースの状況と、「駐車条件」とは異なる「駐車予測条件」と、を比較して、第1駐車スペースが将来「駐車条件」を充足する状態であるのか、又は駐車条件を充足しない状態になるのか、を予測してもよい。例えば、駐車条件を「第1駐車スペースが自車両Vの進行方向側に位置すること」とした場合に、自車両の走行に伴い、第1駐車スペースが駐車条件を充足しない方向の位置に移動する（状態が変化する）場合がある。制御装置10は、第1駐車スペースの将来的な位置（状態）を評価するために、「駐車条件」よりも充足しにくい「駐車予測条件」を設定し、現在の第1駐車スペースが「駐車予測条件」を充足した場合に、第1駐車スペースが「駐車条件」を充足する状態になる蓋然性が高いと予測してもよい。「駐車条件」の内容によっては、「駐車条件」よりも充足しやすい「駐車予測条件」を設定し、現在の第1駐車スペースが「駐車予測条件」を充足した場合に、第1駐車スペースが「駐車条件」を充足する状態になる蓋然性が高いと予測してもよい。

40

【0094】

制御装置10は、第1駐車スペースが駐車条件を充足しない状態になると予測した場合には、第1駐車スペースが駐車条件を充足しない状態になるタイミングTA2から所定時間 t_{a1} 前のタイミングTA1において、第1駐車スペースの表示態様を第1表示態様

50

から第2表示態様に変更する。第1表示態様から第2表示態様に表示態様を切り替えることにより、第1駐車スペースの選択ができなくなること(将来的に駐車条件を満たさなくなることを)をドライバに予告できる。

【0095】

なお、制御装置10は、第1駐車スペースを第2表示態様で表示し、その後第1駐車スペースの表示を終了させるタイミングを、第2駐車スペースを第1表示形態で表示するタイミングT2の前のタイミングにするようにしてもよい。また、制御装置10は、図8Aに破線で示すように、第1駐車スペースの表示を終了させるタイミングをタイミングT2の後にして、第1駐車スペースの表示の時間を長くするようにしてもよい。第1駐車スペースの表示の時間を長くなることにより、ドライバ(乗員含む)が第1駐車スペースを選択できる時間が長くなり、ドライバが第1駐車スペースを選択しやすくなる。

10

【0096】

同様に、自車両Vが移動している場合には、自車両Vと第1駐車スペースとの位置関係は変化するので、自車両Vの前方に存在する第1駐車スペース以外の第2駐車スペースが駐車条件を満たすことがある。この場合、第1駐車スペースとは異なる、新たな第2駐車スペースが駐車可能スペース/推奨駐車スペースとなることがある。

【0097】

例えば、駐車条件に、「第2駐車スペースは自車両Vの所定距離以内に位置すること」という条件が含まれている場合には、自車両Vが第2駐車スペースに接近し、所定距離以内となることが予測できる。このとき、制御装置10は、第2駐車スペースについて駐車条件を充足する状態になることを予測する。制御装置10は、自車両Vの車速と、現在の第2駐車スペースまでの距離により、自車両Vが第2駐車スペースに接近し、所定距離未満に近づくタイミングを算出できる。制御装置10は、自車両Vの位置、車速、第2駐車スペースとの位置関係に基づいて、駐車条件を満たすタイミングを算出し、そのタイミングの所定時間前のタイミングにおける状態を「駐車条件を充足することが予測される状態」と判断できる。「駐車条件を充足することを予測する」とは、現在、駐車条件を充足していないが、将来、駐車条件を充足する状態となることを、自車両Vの位置、車速、第2駐車スペースとの位置関係に基づいて判断することである。制御装置10は、「駐車条件」の閾値を下げた(充足しやすい値に変更した)「駐車予測条件」を満たす場合に、第2駐車スペースが駐車条件を満たすと予測してもよい。

20

30

【0098】

なお、本実施形態では、制御装置10が、予測した第2駐車スペースの状況と、駐車条件と、を比較して、第2駐車スペースが駐車条件に充足するか否か予測する例を説明したが、これに限定されない。つまり、制御装置10は、現在の第2駐車スペースの状況と、「駐車条件」とは異なる「駐車予測条件」と、を比較して、第2駐車スペースが将来「駐車条件」を充足する状態であるのか、又は駐車条件を充足しない状態になるのか、を予測してもよい。例えば、駐車条件を「第2駐車スペースは自車両Vの所定距離以内に位置すること」にした場合、車両の走行に伴い、第2駐車スペースが駐車条件を充足する位置に移動する(状態が変化する)場合がある。制御装置10は、第2駐車スペースの将来的な位置(状態)を評価するために、「駐車条件」よりも充足しやすい「駐車予測条件」を設定し、現在の第2駐車スペースが「駐車予測条件」を充足した場合に、第2駐車スペースが「駐車条件」を充足する状態になる蓋然性が高いと予測してもよい。もちろん、「駐車条件」の内容によっては、「駐車条件」よりも充足しにくい「駐車予測条件」を設定し、現在の第2駐車スペースが「駐車予測条件」を充足した場合に、第2駐車スペースが「駐車条件」を充足する状態になる蓋然性が高いと予測してもよい。

40

【0099】

制御装置10は、第2駐車スペースが駐車条件を充足する状態となることを予測した場合には、第2駐車スペースが駐車条件を充足する状態になるタイミングT2から所定時間t a 1'前のタイミングT A 1'において、第1駐車スペースの表示態様を第1表示態様から第2表示態様に変更する。第1表示態様から第2表示態様に表示態様を切り替える

50

ことにより、新たに駐車可能な第2駐車スペースを選択することをドライバに予告できる。他方、先に駐車条件を満たすとして表示した第1駐車スペースが駐車条件を満たさなくなる可能性が高くなること（第1駐車スペースの選択ができなくなること）をドライバに予告できる。

なお、制御装置10は、第2駐車スペースを第3表示態様で表示する表示開始のタイミングを、その前に提示した第1駐車スペースの表示終了タイミングと同時又はその後にしてもよい。また、制御装置10は、第2駐車スペースを第3表示態様で表示する表示開始のタイミングを、図8Aに破線で示すように、第1駐車スペースの表示終了タイミングの前にして、第2駐車スペースの表示の時間を長くするようにしてもよい。第2駐車スペースの表示の時間を長くなることにより、ドライバ（乗員含む）が第2駐車スペースを選択できる時間が長くなり、ドライバが第2駐車スペースを選択しやすくなる。

10

【0100】

なお、第1駐車スペースが駐車条件を充足しない状態になる（予測される）タイミングT A 2に基づいて表示の切り替えを行うタイミングT A 1と、第2駐車スペースが駐車条件を充足する状態となる（予測される）タイミングT 2に基づいて表示の切り替えを行うタイミングT A 1'とは、同じタイミングになることもあるし、異なるタイミングになることもある。また、タイミングT A 1を規定する所定時間 t_{a1} と、タイミングT A 1'を規定する所定時間 t_{a1}' とは、同じ長さとして定義してもよいし、異なる長さとして定義してもよい。

【0101】

特に限定されないが、制御装置10は、第1表示態様よりも相対的に強調度合の低い第2表示態様で第1駐車スペースを示す画像を表示する。これにより、駐車条件を充足しない状態になると予測された第1駐車スペースを、第1表示態様よりも相対的に目立たない第2表示態様で表示させることにより、第1駐車スペースが最も適切な駐車スペースでなくなることをドライバに示すことができる。

20

【0102】

特に限定されないが、制御装置10は、第1駐車スペースを示す画像が徐々にぼんやり表示されるように（フェイドアウトするように）第2表示態様を変化させてもよい。具体的には、図8Aに示すように、タイミングT A 1において第1表示態様から第2表示態様に変化させた後に、第2表示態様をさらに、目立たない表示態様に変化させる（表示の評価値が0に漸近するように表示態様を変化させる）とすることができる。このように、徐々に目立たない表示となるように経時的に変化させた第2表示態様で第1駐車スペースを表示することにより、第1駐車スペースが時間の経過とともに、選択できない駐車スペースとなることをドライバに示すことができる。

30

【0103】

図8Aに示すように、第2表示態様による第1駐車スペースの表示は、次の第2駐車スペースが検出されるタイミングT 2よりも前のタイミングT A 2において中止してもよいし、次の第2駐車スペースが検出されるタイミングT 2よりも後のタイミングT A 3において中止してもよい。参考のために、図8Aには、第2駐車スペースの表示態様を破線H 2で例示したが、これに限定されない。

40

【0104】

本実施形態の駐車支援装置100において、制御装置10は、第1駐車スペースが第2表示態様で表示されたタイミングT A 1から、第1駐車スペースが非表示となるタイミングT A 2までの第1時間 t_{a1} 、 t_{a1}' は、自車両Vの速度に応じて決定する。制御装置10は、第1表示態様から第2表示態様に表示を切り替えたタイミング、すなわち、第1駐車スペースが選択できなくなる可能性を予告するタイミングT A 1から、第1駐車スペースの表示が非表示となるタイミングT A 2までの第1時間 t_{a1} 、 t_{a1}' は、自車両Vの速度に応じて決定する。制御装置10は、自車両Vの速度が高いほど、第1時間 t_{a1} 、 t_{a1}' を長く設定する。また、制御装置10は、第1駐車スペースが第2表示態様で表示されたタイミングから、第1駐車スペースが非表示となるタイミン

50

グまでの第1時間 t_{a2} を基準に、第1時間 t_{a2} に対する t_{a1} , t_{a1}' の割合を車速が高いほど長く設定するようにしてもよい。これにより、自車両Vの速度が高く、第1時間 t_{a2} が短い場合であっても、第1駐車スペースが選択できなくなる可能性を乗員に長く予告できる。このため、乗員が第1駐車スペースが駐車条件を充足しなくなることを把握しやすくなる。

【0105】

本実施形態の駐車支援装置100において、制御装置10は、先に提示される第1駐車スペースと、次に提示される第2駐車スペースとが隣接していない場合には、第1駐車スペースと第2駐車スペースとが隣接している場合に比べて、上記設定される第1時間 t_{a1} , t_{a1}' を長くする。

10

第1駐車スペースと第2駐車スペースとが隣接している場合には、駐車スペース（駐車可能スペース/推奨駐車スペース）の遷移が短い時間で起こる可能性が高い。このような場合には、第1駐車スペースを使用できなくなることを早めにドライバに伝えることが好ましい。第1駐車スペースと第2駐車スペースとが隣接している場合には、そうでない場合よりも、第1時間 t_{a1} , t_{a1}' を長くする。第1時間 t_{a1} , t_{a1}' を長くするために、第1表示態様から第2表示態様に表示を切り替えるタイミングTA1を繰り上げてよい。これにより、第1駐車スペースと第2駐車スペースとが隣接している場合にであっても、第1駐車スペースを選択できる時間を延長し、ドライバが第1駐車スペースを選択できる時間を確保できる。

【0106】

20

制御の一例ではあるが、本実施形態の制御装置10は、第1駐車スペースが駐車条件を充足するタイミングと、第2駐車スペースが駐車条件を充足するタイミングとの間隔が所定時間以内である場合には、第1駐車スペース以外の第2駐車スペースが駐車条件に充足すると予測されても、第1駐車スペースの表示態様が第1表示形態から第2表示形態に切り替わることを禁止する。この場合、制御装置10は、第1駐車スペースを第1表示形態で表示し続ける。つまり、第1表示形態による第1駐車スペースの表示処理が継続される。そして、制御装置10は、第2駐車スペースを検出した後、第1駐車スペース及び第2駐車スペース以外の第3駐車スペースが駐車条件を充足する状態になると予測した場合に、第1駐車スペースを第2表示形態に切り替える。

【0107】

30

第1駐車スペースと第2駐車スペースとが近接して存在している場合には、第1駐車スペース検出後、すぐに第2駐車スペースが検出されるので、第1駐車スペースを示す際の第1表示態様がすぐに変更されてしまう可能性がある。また、車速が高い場合には、第1駐車スペース検出後、すぐに第2駐車スペースが検出されるので、第1駐車スペースを示す際の第1表示態様がすぐに変更されてしまう可能性がある。このように、駐車可能な駐車スペースが近距離内に存在する場合、又は自車両Vの車速が高い場合には、表示態様の切り替え周期が短くなり、乗員が駐車スペースを選択しにくくなる。本処理では、第1駐車スペースが駐車条件を充足するタイミングと、第2駐車スペースが駐車条件を充足するタイミングとの間隔が所定時間以内である場合を、駐車可能な駐車スペースが近接する場合又は自車両Vの車速が高い場合として評価し、いったん、第1駐車スペースの表示態様の

40

【0108】

図8Bに基づいて、本実施形態の第2の表示方法を詳細に説明する。

本実施形態の駐車支援装置100の第2の表示方法において、制御装置10は、第1駐車スペースを第1表示態様で表示した後に、第2駐車スペースが駐車条件を充足することが予測された場合には、予測した段階で、第2駐車スペースを第3表示態様でディスプレイ21に表示する。その後、第2駐車スペースを第4表示態様でディスプレイ21に表示する。第2駐車スペースを第4表示態様でディスプレイ21に表示するタイミングは、第

50

2 駐車スペースが駐車条件を実際に充足するタイミングであることが好ましい。

【 0 1 0 9 】

このように、第 2 駐車スペースが駐車条件を充足することが予測されたタイミングにおいて、事前に第 2 駐車スペースを表示しておくことにより、次の駐車スペースが選択可能となることをドライバに予告できる。しかも、第 2 駐車スペースが駐車条件を実際に充足するタイミングで、表示態様を第 3 表示態様から第 4 表示態様に変更するので、予告の状態から実際に選択できる状態に変化したことをドライバに知らせることができる。

【 0 1 1 0 】

図 8 B に示す図の評価値は、図 8 A に示す図の評価値と共通する。図 8 B に示すように、制御装置 10 は、第 1 駐車スペース（駐車可能スペース、推奨駐車スペース）が検出されたタイミング T 1 の後のタイミング T 2 において、第 2 駐車スペースが実際に駐車条件を満たすと判断する。タイミング T 2 の前に、第 2 駐車スペースが駐車条件を満たすと予測できるか否かを判断する。

10

【 0 1 1 1 】

自車両 V が移動している場合には、自車両 V と第 2 駐車スペースとの位置関係は変化するので、新たに、第 1 駐車スペース以外の第 2 駐車スペースが駐車条件を満たすことがある。例えば、駐車条件に、「駐車スペースは自車両 V から所定距離以内に位置すること」という条件が含まれている場合には、自車両 V が第 2 駐車スペースに接近することにより、両者の距離が所定距離以内となることが予測できる。このとき、制御装置 10 は、第 2 駐車スペースが、駐車条件を充足する状態になることを予測できる。なお、制御装置 10 は、自車両 V の車速と、現在の第 2 駐車スペースまでの距離により、自車両 V と第 2 駐車スペースの距離が所定距離以内となるタイミングを算出できる。

20

【 0 1 1 2 】

本例では、タイミング T 2 の前のタイミング T B 1 を、第 2 駐車スペースが駐車条件を満たすと予測したタイミングとする。第 2 駐車スペースが駐車条件を満たすことが予測されるタイミングとは、自車両 V の車速、自車両 V の現在位置と第 2 駐車スペースとの関係から、第 2 駐車スペースが駐車条件を満たす可能性を判断し、駐車条件を満たす可能性が所定値以上であると判断されたタイミングである。例えば、駐車条件が距離の上限である（距離が Q 以下となることが駐車条件である）場合に、駐車条件が定める距離の所定倍数未満となったとき（距離が $Q \times 1.2$ 以下となったとき）に、第 2 駐車スペースが駐車条件を満たすと予測する。第 2 駐車スペースが駐車条件を満たすことが予測されるタイミングは、第 2 駐車スペースが実際に駐車条件を満たすタイミング T 2 から所定時間前のタイミングとして得ることができる。

30

【 0 1 1 3 】

制御装置 10 は、第 2 駐車スペースが駐車条件を充足する状態になると予測した場合には、第 2 駐車スペースが駐車条件を充足する状態になるタイミング T 2 から所定時間 t_{b1} 前のタイミング T B 1 において、第 1 駐車スペースの表示態様を第 3 表示態様から第 4 表示態様に変更する。第 3 表示態様から第 4 表示態様に表示態様を切り替えることにより、第 2 駐車スペースが選択できるようになることをドライバに予告できる。

【 0 1 1 4 】

40

特に限定されないが、制御装置 10 は、タイミング T B 1 において、相対的に強調度合の低い第 3 表示態様で第 2 駐車スペースを表示し、その後、相対的に強調度合の高い第 4 表示態様で第 2 駐車スペースを表示する。これにより、駐車条件を充足する状態になると予測された第 2 駐車スペースを、相対的に目立たない第 3 表示態様で表示することにより第 2 駐車スペースが駐車スペースとして選択できる可能性をドライバに示すことができる。その後、実際に駐車条件を満たしたタイミング T 2 において、第 2 駐車スペースを、相対的に目立つ第 4 表示態様で表示することにより第 2 駐車スペースが駐車スペースとして実際に選択できることをドライバに示すことができる。

【 0 1 1 5 】

特に限定されないが、制御装置 10 は、第 2 駐車スペースを示す画像が徐々に明確に表

50

示されるように（フェイドインするように）第3表示態様を変化させてもよい。具体的には、図8Bに示すように、タイミングTB1において第3表示態様で表示した後に、第3表示態様を強調された表示態様に変化させる（表示の評価値が1に漸近するように表示態様を変化させる）ことができる。このように、徐々に強調された表示となるように経時的に変化させた第3表示態様で第2駐車スペースを表示することにより、第2駐車スペースが、将来、選択できる駐車スペースとなることをドライバに示すことができる。

【0116】

図8Bに示すように、第4表示態様による第2駐車スペースの表示は、次の第3駐車スペースが検出されるタイミングT3よりも前のタイミングTB2において中止してもよいし、次の第3駐車スペースが検出されるタイミングT3よりも後のタイミングにおいて中止してもよい。参考のために、図8Bには、第3駐車スペースの表示態様を破線H3で例示したが、これに限定されない。

10

【0117】

本実施形態の駐車支援装置100において、制御装置10は、第2駐車スペースが第3表示態様で表示されたタイミングTB1から、第2駐車スペースが第4表示態様で表示されるタイミングT2までの第2時間tb1は、自車両Vの速度に応じて決定する。制御装置10は、第3表示態様から第4表示態様に表示を切り替えたタイミング、すなわち、第2駐車スペースが選択できるようになることを予告するタイミングTB1から、実際に第2駐車スペースを選択できるタイミングT2までの第2時間tb1は、自車両Vの速度に応じて決定する。制御装置10は、自車両Vの速度が高いほど、第2時間tb1を長く設定する。これにより、自車両Vの速度が高いほど、第2駐車スペースが選択できることを早めに予告できる。ドライバは、第2駐車スペースについて検討する時間を十分に確保できる。また、制御装置10は、第2駐車スペースが第3表示態様で表示されたタイミングから、第2駐車スペースが非表示となるタイミングまでの時間tb2を基準に、tb2に対するtb1の割合を、車速が高いほど長く設定するようにしてもよい。これにより、乗員（ドライバを含む）は、第2駐車スペースについて検討する時間を十分に確保できる。

20

【0118】

本実施形態の駐車支援装置100において、制御装置10は、第2駐車スペースが他の駐車可能な駐車スペース（第1駐車スペース又は第3駐車スペース）と隣接していない場合に設定される第2時間tb1は、第2駐車スペースが他の駐車可能な駐車スペース（第1駐車スペース又は第3駐車スペース）と隣接していない場合に設定される第2時間tb1よりも長く設定する。

30

【0119】

第2駐車スペースが他の駐車可能な駐車スペース（第1駐車スペース又は第3駐車スペース）と隣接している場合には、駐車スペース（駐車可能スペース/推奨駐車スペース）の遷移が短い時間で起こる可能性が高い。このような場合には、第2駐車スペースが使用できるようになることを早めにドライバに伝えることが好ましい。このため、第2駐車スペースが他の駐車可能な駐車スペースと隣接している場合には、そうでない場合よりも、第2時間tb1を長くする。第2時間tb1を長くするために、第3表示態様の開始タイミングTB1を繰り上げてよい。これにより、第2駐車スペースの検討時間を延長できる。

40

【0120】

駐車スペースを選択する時間を十分に確保する観点から、前述した駐車可能スペースのうち、駐車条件を充足する推奨駐車スペースを検出する処理において、先の第1タイミングにおいて、推奨駐車スペースとして第1駐車スペースが抽出した場合に、その後の第2タイミングにおいて、第1駐車スペースとは隣接しない第2駐車スペースを推奨駐車スペースとして抽出することが好ましい。隣接する駐車スペースを推奨駐車スペースとして選択すると、推奨駐車スペースの表示の切り替え周期が短くなる。駐車スペースが短時間に切り替わると、ドライバは目標駐車スペースの選択がしにくくなる。前回抽出した推奨駐

50

車スペースと今回抽出した推奨駐車スペースとが隣接する場合には、今回抽出した推奨駐車スペースを表示しない。これにより、表示する推奨駐車スペースの表示時間を長くでき、ドライバの選択時間を確保できる。

【 0 1 2 1 】

続いて、本実施形態の表示態様について説明する。

本実施形態において、第 1 表示態様及び第 2 表示態様は、以下の特徴項目を有する。

- (1) 輝度
- (2) 線図画像の線の太さ
- (3) 実線、破線、二重線などの線の態様
- (4) 線図画像の大きさ(拡大縮小)の態様
- (5) 点滅表示の有無、点滅表示の周期の長さ
- (6) 線図画像の色相、明度、彩度、色調(トーン)、模様、グラデーション
- (7) 画素密度
- (8) カウントダウン表示

10

【 0 1 2 2 】

本実施形態において、第 1 表示態様と第 2 表示態様との関係は、以下のように定義できる。

(A) フェイドアウト表示方法

第 1 駐車スペースを示す画像の表示を徐々にぼやけさせる(強調しない)ように表示態様を変化させる方法である。

20

上述した第 1 表示態様を強調表示し、第 2 表示態様を非強調表示とする。画像の強調表示とは、乗員の視覚に相対的に強い刺激を与え、人間の注意を相対的に強く引きつける表示態様を意味する。画像の非強調表示とは、乗員の注意を引きつける効果が相対的に弱い表示態様を意味する。具体的には以下のように第 1 表示態様と第 2 表示態様を定義する。このように定義された第 1 表示態様と第 2 表示態様を切り替えることにより、駐車可能スペース/推奨駐車スペースが移り変わることを予告できる。

【 0 1 2 3 】

(1) 第 1 表示態様を高輝度表示とし、第 2 表示態様を低輝度表示とする。高輝度表示とは、輝度を相対的に高くする表示である。

(2) 第 1 表示態様の線図画像の線の太さを相対的に太くし、第 2 表示態様の線図画像の線の太さを相対的に細くする。

30

(3) 第 1 表示態様の線図を実線とし、第 2 表示態様の線図を破線とする。第 1 表示態様の線図を二重線とし、第 2 表示態様の線図を実線又は破線とする。

(4) 第 1 表示態様の線図画像の大きさを相対的に大きくし、第 2 表示態様の線図画像の大きさを相対的に小さくする。

(5) 第 1 表示態様を点滅表示し、第 2 表示態様を非点滅表示とする。点滅表示とは、所定周期で表示と非表示を繰り返す、又は点灯と消灯とを繰り返す表示である。第 1 表示態様の点滅表示における点滅周期を相対的に長くし、第 2 表示態様の点滅表示における点滅周期を相対的に短くする。

(6) 第 1 表示態様において彩色された線図の色を、彩色された線図が相対的に近くに見える進出色で表示し、第 2 表示態様において彩色された線図の色を、彩色された線図が相対的に遠くに見える後退色で表示する。進出色とは、彩色された線図が相対的に近くに見える色であって、色相環において相対的に暖色系、高明度、高彩度の色であり、例えば黄色、橙色、赤色である。他方後退色とは、彩色された線図が相対的に遠くに見える色であって、色相環において相対的に寒色系、低明度、低彩度の色であり、例えば青色、紫色、黒色である。このような進出色により表示された画像は相対的に強調されて見える。

40

(7) 第 1 表示態様の画素密度を高くし、第 2 表示態様の画素密度を低くする。画素密度とは、線図画像に対応する領域の画素の密度である。画素密度が高いほど強調された表示となり、画素密度が低いほど強調しない表示となる。

(8) 第 1 表示態様ではカウントダウン表示をせずに、第 2 表示態様ではカウントダウン

50

表示をする。

【 0 1 2 4 】

図 9 A は、第 1 表示態様、第 2 表示態様の一例を示す図である。第 1 表示態様の一例を図 9 A (a) に示し、第 2 表示態様の一例を図 9 A (b) に示す。

図 9 A (a) に示す第 1 表示態様では、駐車スペースを示す枠が実線で表示され、枠の太さは相対的に太く表示される。図 9 A (b) には、第 2 表示態様の二つの表示例 b 1 , b 2 を示す。(b 1) に示す第 2 表示態様では、駐車スペースを示す枠が破線で表示される。(b 2) に示す第 2 表示態様は、駐車スペースを示す枠の太さが第 1 表示態様 (a) のものよりも相対的に細く表示される。図 9 A (b) に示す第 2 表示態様の二つの表示例 b 1 , b 2 は、いずれも、第 1 表示態様とは異なる表示であり、第 1 表示態様よりも目立たない表示である。(b 2) に示す表示例では、駐車スペースを示す枠の太さが (b 1) に示す表示例よりも相対的に細く表示される。表示例 b 2 は、表示例 b 1 よりも目立たない表示である。

10

【 0 1 2 5 】

図 8 A に示す制御に基づく表示例を用いて説明すると、タイミング T 1 において、第 1 表示態様の図 9 A (a) が表示され、その後、タイミング T A 1 において第 2 表示態様の図 9 A (b 1) が表示される。タイミング T A 1 において表示態様を変化させることで、ドライバに駐車スペースが変更されることを予告できる。タイミング T A 1 後、タイミング T A 2 までの間に、第 2 表示態様 (b 1) から第 2 表示態様 (b 2) に変化させてもよい。図 8 A に示すように、第 2 表示態様 (b 1) からの変化は、破線間隔を徐々に大きくする、破線の太さを徐々に細くするといった継続的な変化であってもよいし、段階的な変化としてもよい。

20

【 0 1 2 6 】

(B) フェイドイン表示 (徐々にはっきりさせる表示)

本実施形態において、第 3 表示態様と第 4 表示態様との関係は、以下のように定義できる。

第 2 駐車スペースを示す画像の表示を徐々にはっきりさせる (強調する) ように表示態様を変化させる方法である。第 2 駐車スペースを第 3 表示態様で非強調表示してから、第 4 表示態様で強調表示とする。具体的には以下のように第 3 表示態様と第 4 表示態様を定義する。重複記載を避けるため、フェイドアウト表示に関する説明を援用する。このように定義された第 3 表示態様と第 4 表示態様を切り替えることにより、駐車可能スペース / 推奨駐車スペースが移り変わることを予告できる。

30

【 0 1 2 7 】

(1) 第 3 表示態様を低輝度表示とし、第 4 表示態様を高輝度表示とする。

(2) 第 3 表示態様の線図画像の線の太さを相対的に細くし、第 4 表示態様の線図画像の線の太さを相対的に太くする。

(3) 第 3 表示態様の線図を破線とし、第 4 表示態様の線図を実線とする。第 3 表示態様の線図を実線又は破線とし、第 4 表示態様の線図を二重線とする。

(4) 第 3 表示態様の線図画像の大きさを相対的に小さくし、第 4 表示態様の線図画像の大きさを相対的に大きくする。

40

(5) 第 3 表示態様を非点滅表示とし、第 4 表示態様を点滅表示とする。第 3 表示態様の点滅表示における点滅周期を相対的に短くし、第 4 表示態様の点滅表示における点滅周期を相対的に長くする。

(6) 第 3 表示態様において彩色された線図の色を後退色で表示し、第 4 表示態様において彩色された線図の色を進出色で表示する。

(7) 第 3 表示態様の画素密度を低くし、第 4 表示態様の画素密度を高くする。

(8) 第 3 表示態様ではカウントダウン表示し、第 2 表示態様ではカウントダウン表示をしない。

【 0 1 2 8 】

図 9 B は、第 3 表示態様、第 4 表示態様の一例を示す図である。第 3 表示態様の一例を

50

図9B(a)に示し、第4表示態様の一例を図9B(b)に示す。

図9B(a)に示す第3表示態様では、駐車スペースを示す枠が破線で表示され、枠の太さは相対的に細く表示される。図9B(b)には、第4表示態様の二つの表示例b1, b2を示す。(b1)に示す第4表示態様では、駐車スペースを示す枠が破線で表示される。(b2)に示す第4表示態様は、駐車スペースを示す枠の太さが第3表示態様(a)のものよりも相対的に太く表示される。図9B(b)に示す第4表示態様の二つの表示例b1, b2は、いずれも、第3表示態様とは異なる表示であり、第3表示態様よりも目立つ(強調された)表示である。(b2)に示す表示例では、駐車スペースを示す枠が実線で示され、(b1)に示す破線の表示例よりも相対的に強調される。

【0129】

図8Bに示す制御に基づく表示例を用いて説明すると、タイミングTB1において、第3表示態様の図9B(a)が表示され、その後、タイミングTB2において第4表示態様の図9B(b1)が表示される。タイミングTB1において、異なる表示態様で第2駐車スペースの位置を示すことで、ドライバに新たな駐車スペースが選択可能となることを予告できる。タイミングTB1後、タイミングTB2までの間に、第3表示態様(b1)から第4表示態様(b2)に変化させてもよい。図8Bに示すように、第3表示態様(b1)からの変化は、破線間隔を徐々に小さくする、破線の太さを徐々に太くするといった継続的な変化であってもよいし、段階的な変化としてもよい。

【0130】

本実施形態では、報知装置4を用いて、ドライバの注意を喚起する。制御装置10は、第1駐車スペースが駐車条件を充足しないことが予測されたとき、又は第1駐車スペース以外の第2駐車スペースが駐車条件を充足することが予測されたときに報知装置4の報知態様を変更する。一例として、制御装置10は、報知装置4に、第1駐車スペースを第1表示態様で表示するときには第1報知態様で報知させ、第1駐車スペースを第2表示態様で表示するときには第1報知態様とは異なる第2報知態様で報知させる。

【0131】

このように、第1駐車スペースが駐車条件を充足しないことが予測されたとき、又は第1駐車スペース以外の第2駐車スペースが駐車条件を充足することが予測されたときに報知装置4による報知態様を変更するので、第1駐車スペースを選べるタイミングをドライバに明確に示すことができる。この報知態様の变化により、第1駐車スペースが選択できなくなることをドライバに予告できる。

【0132】

さらに、本実施形態の制御装置10は、第2駐車スペースが駐車条件を充足することが予測されたときには報知装置4による報知態様を変更する。制御装置10は、報知装置4を用いて、第2駐車スペースを第3表示態様で報知し、その後、第2駐車スペースを第4表示態様で報知する。また、制御装置10は、報知装置4を用いて、第2駐車スペースが第3表示態様で表示されるときには第3報知態様で報知する。制御装置10は、報知装置4を用いて、第2駐車スペースが第4表示態様で表示するときには第3報知態様とは異なる第4報知態様で報知する。

【0133】

このように、第2駐車スペースが駐車条件を充足することが予測されたときには報知態様を変更するので、第2駐車スペースを選べるようになることをドライバに予告できる。

【0134】

報知態様について説明する。本実施形態において、第1報知態様及び第2報知態様は、以下の特徴を有する。

<音声に関する報知態様>

(1)音量

(2)周期

<点灯に関する報知態様>

(1)明るさ

10

20

30

40

50

(2) 点滅周期

< 振動に関する報知態様 >

(1) 強度

(2) 周期

【 0 1 3 5 】

本実施形態において、第 1 報知態様と第 2 報知態様との関係は、以下のように定義できる。

(A) フェイドアウト報知方法

第 1 駐車スペースが示されたことを報知する出力の強度を徐々に弱めるように変化させる方法である。第 1 駐車スペースが検出されたことを強調して報知し、その後強調を緩めて報知する。出力強度が強調された報知とは、乗員の視覚 / 聴覚 / 触覚に相対的に強い刺激を与え、人間の注意を相対的に強く引きつける報知を意味する。出力強調が抑制された報知（非強調表示）とは、乗員の注意を引きつける効果が相対的に弱い報知を意味する。具体的には以下のように第 1 報知態様と第 2 報知態様を定義する。

< 音声に関する報知態様の定義 >

(1) 第 1 報知態様を大きい音量とし、第 2 報知態様を小さい音量とする。

(2) 第 1 報知態様の音声の出力周期を長くし、第 2 報知態様の音声の出力周期を短くする。第 1 駐車スペースを選択できるタイムリミットが近づいてくることを周期の短い音声で報知できる。

< 点灯に関する報知態様の定義 >

(1) 第 1 報知態様を明度の高い点灯で報知し、第 2 報知態様を明度の低い点灯で報知する。

(2) 第 1 報知態様の点灯周期を長くし、第 2 報知態様の点灯周期を短くする。第 1 駐車スペースを選択できるタイムリミットが近づいてくることを周期の短い点灯で報知できる。

< 振動に関する報知態様 >

(1) 第 1 報知態様を強い振動で報知し、第 2 報知態様を弱い振動で報知する。

(2) 第 1 報知態様の振動周期を長くし、第 2 報知態様の振動周期を短くする。第 1 駐車スペースを選択できるタイムリミットが近づいてくることを周期の短い振動で報知できる。

【 0 1 3 6 】

(B) フェイドイン報知方法（徐々に明確な報知をする）

第 3 駐車スペースが表示されたことを報知する出力の強度を徐々に強めるように変化させる方法である。第 2 駐車スペースが検出される予定を強調せず（出力強度を弱めて）に報知し、その後強調を強めて報知する。出力強度を弱めた報知とは、乗員の視覚 / 聴覚 / 触覚に相対的に弱い刺激を与え、人間の注意を惹起する報知を意味する。出力強調が強められた報知（強調表示）とは、乗員の注意を強く引きつける報知を意味する。具体的には以下のように第 3 報知態様と第 4 報知態様を定義する。具体的には以下のように第 3 表示態様と第 4 表示態様を定義する。

< 音声に関する報知態様の定義 >

(1) 第 3 報知態様を小さい音量とし、第 4 報知態様を大きい音量とする。

(2) 第 3 報知態様の音声の出力周期を短くし、第 4 報知態様の音声の出力周期を長くする。

< 点灯に関する報知態様の定義 >

(1) 第 3 報知態様を明度の低い点灯で報知し、第 4 報知態様を明度の高い点灯で報知する。

(2) 第 3 報知態様の点灯周期を長くし、第 4 報知態様の点灯周期を短くする。第 2 駐車スペースを選択できるようになることを周期の短い点灯で予告できる。

< 振動に関する報知態様 >

(1) 第 3 報知態様を弱い振動で報知し、第 4 報知態様を強い振動で報知する。

(2) 第3報知態様の振動周期を短くし、第4報知態様の振動周期を長くする。第2駐車スペースが選択できるようになることを周期の短い振動で報知できる。

【0137】

本発明の実施形態の駐車支援方法は、以上のように駐車支援装置において使用されるので、以下の効果を奏する。本実施形態の駐車支援装置100は、以上のように構成され動作するので、以下の効果を奏する。

【0138】

[1] 本実施形態の駐車支援方法/駐車支援情報の表示方法によれば、予め定義された駐車条件を充足する第1駐車スペースを第1表示態様でディスプレイ21に表示し、第1駐車スペースが駐車条件を充足しないことが予測された場合に第1表示態様から第2表示態様に表示態様を切り替えることができる。これにより、第1駐車スペースの選択ができなくなるタイミングが近づいていること(駐車条件を満たさなくなることが予測されたこと)をドライバに予告できる。

10

本実施形態の駐車支援方法/駐車支援情報の表示方法によれば、第1駐車スペース以外の第2駐車スペースが駐車条件を充足することが予測された場合に第1表示態様から第2表示態様に表示態様を切り替えることができる。これにより、新たに駐車可能な第2駐車スペースを選択できるようになること(駐車条件を満たすことが予測されたこと)をドライバに予告できる。併せて、駐車条件を満たすとして先に表示した第1駐車スペースが駐車条件を満たさなくなる可能性が高くなること(第1駐車スペースの選択ができなくなること)をドライバに予告できる。

20

【0139】

[2] 本実施形態の方法によれば、第1駐車スペースが第2表示態様で表示されたタイミングTA1から、第1駐車スペースが非表示となるタイミングTA2までの第1時間ta1を、自車両Vの速度が高いほど長く設定できる。本実施形態の方法によれば、第1表示態様で表示されたタイミングT1から第2表示態様の表示が終了するタイミングT2までの第2時間ta2の間において、自車両Vの速度が高いほど、第2表示態様で表示するタイミングTA1をより早いタイミングに変更して、第1時間ta1を長く設定することにより、自車両Vの速度が高い場合であっても、第1駐車スペースが選択できなくなる可能性を、相対的に長い時間にわたって、乗員に予告できる。

【0140】

30

[3] 本実施形態の方法によれば、第1駐車スペース以外の第2駐車スペースが駐車条件を充足することが予測された場合には、第2駐車スペースを第3表示態様でディスプレイ21に表示し、その後、第2駐車スペースを第4表示態様でディスプレイ21に表示できる。このように、第2駐車スペースの表示態様を、第3表示態様から第4表示態様に表示態様を切り替えることにより、第2駐車スペースが選択できるようになることをドライバに予告できる。

【0141】

[4] 本実施形態の方法によれば、第2駐車スペースが第3表示態様で表示されたタイミングTB1から、第2駐車スペースが第4表示態様で表示されるタイミングT2までの第2時間tb1は、自車両Vの速度に応じて決定できる。これにより、自車両Vの車速に応じて第2駐車スペースを選択する時間をドライバに与えることができる。特に、自車両Vの速度が高いほど、第2時間tb1を長く設定することにより、自車両Vの速度が高いほど、第2駐車スペースが選択できることを早めに予告できる。ドライバは、第2駐車スペースについて検討する時間を十分に確保できる。

40

【0142】

[5] 本実施形態の方法によれば、第1駐車スペースと第2駐車スペースとが隣接していない場合に設定される第1時間ta1, ta1'は、第1駐車スペースと第2駐車スペースとが隣接している場合に設定される第1時間ta1, ta1'よりも長くできる。これにより、検出される第1駐車スペースと第2駐車スペースの配列に応じた長さで、第1駐車スペースを選択する時間をドライバに与えることができる。第1駐車スペース

50

スと第2駐車スペースとが隣接している場合には、駐車スペース（駐車可能スペース／推奨駐車スペース）の遷移が短い時間で起こる可能性が高い。このような場合には、第1駐車スペースが使用できなくなることを早めにドライバに伝えることが好ましい。第1駐車スペースと第2駐車スペースとが隣接している場合には、そうでない場合よりも、第1時間 t_{a1} 、 t_{a1}' を長くする。これにより、駐車可能な複数の駐車スペースが隣接している場合にであっても、第1駐車スペースを選択できる時間を延長し、ドライバが第1駐車スペースを選択できる時間を確保できる。

【0143】

[6] 本実施形態の方法によれば、第2駐車スペースが他の駐車可能な駐車スペースと隣接していない場合に設定される第2時間 t_{b1} は、第2駐車スペースが他の駐車可能な駐車スペースと隣接していない場合に設定される第2時間 t_{b1} よりも長くできる。これにより、検出される第2駐車スペースの配列に応じた長さ、第2駐車スペースを選択する時間をドライバに与えることができる。第2駐車スペースが他の駐車条件を満たす駐車スペースと隣接している場合には、駐車スペース（駐車可能スペース／推奨駐車スペース）の遷移が短い時間で起こる可能性が高い。このような場合には、第2駐車スペースが使用できなくなることを早めにドライバに伝えることが好ましい。第2駐車スペースが他の駐車条件を満たす駐車スペースと隣接している場合には、そうでない場合よりも、第2時間 t_{b1} を長くする。これにより、駐車可能な複数の駐車スペースが隣接している場合にであっても、第2駐車スペースを選択できる時間を延長し、ドライバが第2駐車スペースを選択できる時間を確保できる。

【0144】

[7] 本実施形態の方法によれば、駐車可能スペースのうち、駐車条件のうち、推奨する駐車スペースを定義する駐車推奨条件を充足する推奨駐車スペース M_r を第1表示態様で表示できる。駐車条件を満たす駐車スペースのうち、ドライバに推奨する推奨駐車スペースを、予め定めた駐車推奨条件を用いて絞り込む。推奨駐車スペースは、駐車可能スペースよりも目標駐車スペースとして選択されることが推奨される駐車スペースである。本発明の表示方法によれば、駐車をしようとする場面において、ドライバが推奨駐車スペースを十分に検討できるようにできる。

【0145】

[8] 本実施形態の方法によれば、第1タイミングにおいて、第1駐車スペースを推奨駐車スペースとして抽出し、第1タイミングの後の第2タイミングにおいて、第1駐車スペースとは隣接しない第2駐車スペースを推奨駐車スペースとして抽出できる。隣接する駐車スペースを推奨駐車スペースとして選択し、これを表示する場合には、駐車スペースの表示の切り替え周期が短くなる。推奨駐車スペースが短時間に切り替わると、ドライバは目標駐車スペースの選択がしにくくなる。前回抽出された推奨駐車スペースと今回抽出された推奨駐車スペースとが隣接する場合には、今回抽出された推奨駐車スペースを表示しない。これにより、表示する推奨駐車スペースの表示時間を長くでき、ドライバの選択時間を確保できる。

【0146】

[9] 本実施形態の方法によれば、第1駐車スペースを第1表示態様で表示するときには、報知装置4を用いて第1報知態様で報知し、第1駐車スペースを第2表示態様で表示するときには、報知装置4を用いて第1報知態様とは異なる第2報知態様で報知する。第1駐車スペースが駐車条件を充足しないことが予測されたとき、又は第1駐車スペース以外の第2駐車スペースが駐車条件を充足することが予測されたときには報知態様を変更するので、第1駐車スペースを選べるタイミングをドライバに明確に示すことができる。この報知態様の変化により、ドライバに第1駐車スペースが選択できなくなることを予告できる。

【0147】

[10] 本実施形態の方法によれば、第2駐車スペースを第3表示態様で表示する場合には、報知装置4を用いて第3報知態様で報知し、第2駐車スペースを第3表示態様で表

10

20

30

40

50

示す場合には、報知装置 4 を用いて第 3 報知態様とは異なる第 4 報知態様で報知できる。このように、第 2 駐車スペースが駐車条件を充足することが予測されたときには、報知態様を変更するので、第 2 駐車スペースを選べるようになることをドライバに予告できる。

【 0 1 4 8 】

[1 1] 本実施形態の方法によれば、第 1 駐車スペースが駐車条件を充足するタイミングと、第 2 駐車スペースが駐車条件を充足するタイミングとの間隔が所定時間以内である場合には、第 1 駐車スペース以外の第 2 駐車スペースが駐車条件に充足すると予測されても、第 1 駐車スペースの表示態様が第 1 表示形態から第 2 表示形態に切り替わることを禁止し、第 1 表示形態で第 1 駐車スペースの表示を継続する。本方法では、第 1 駐車スペースが駐車条件を充足するタイミングと、第 2 駐車スペースが駐車条件を充足するタイミングとの間隔が所定時間以内である場合を、駐車可能な駐車スペースが近接する場合又は自車両 V の車速が高い場合として評価し、いったん、第 1 駐車スペースの表示態様の変更を禁止し、第 1 表示態様による表示を継続する。これにより、第 1 駐車スペースが選択されている時間が長くなるため、乗員は第 1 駐車スペースを選択しやすくなる。

10

【 0 1 4 9 】

[1 2] 本実施形態の駐車支援装置 1 0 0 によれば、予め定義された駐車条件を充足する第 1 駐車スペースを第 1 表示態様でディスプレイ 2 1 に表示し、第 1 駐車スペースが駐車条件を充足しない状態になることが予測された場合、又は第 1 駐車スペース以外の第 2 駐車スペースが駐車条件を充足する状態になることが予測された場合には、第 1 駐車スペースを第 1 表示態様とは異なる第 2 表示態様でディスプレイ 2 1 に表示する。本実施形態の駐車支援装置 1 0 0 を用いて、上述した駐車支援方法 / 駐車情報の表示方法を実施できる。このため、本実施形態の駐車支援装置 1 0 0 は、上述した作用及び効果を奏する。

20

【 0 1 5 0 】

なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

【 0 1 5 1 】

すなわち、本明細書では、本発明に係る駐車支援装置の一態様として、制御装置 1 0 と、ディスプレイ 2 1 とを有する駐車支援装置 1 0 0 を例にして説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

30

【 符号の説明 】

【 0 1 5 2 】

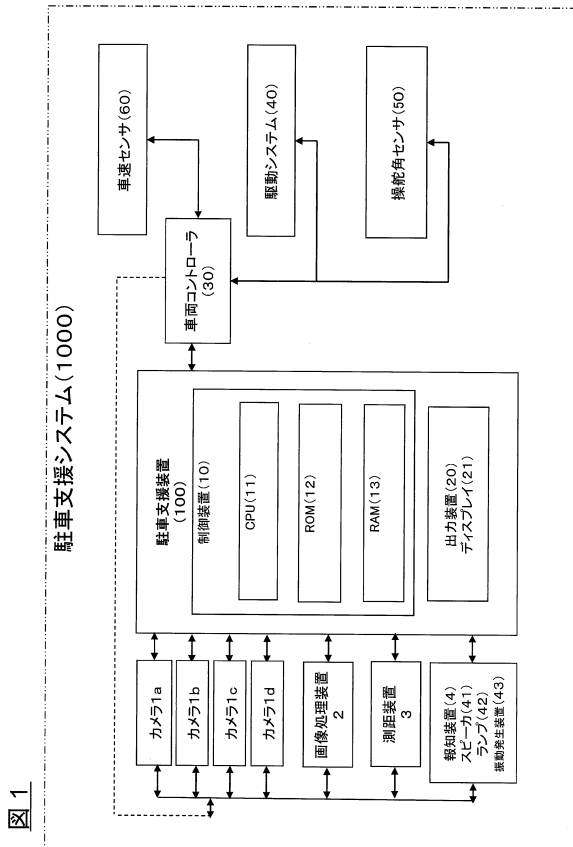
- 1 0 0 0 ... 駐車支援システム
- 1 0 0 ... 駐車支援装置
 - 1 0 ... 制御装置
 - 1 1 ... C P U
 - 1 2 ... R O M
 - 1 3 ... R A M
- 2 0 ... 出力装置
 - 2 1 ... ディスプレイ
- 1 a ~ 1 d ... 車載カメラ
- 2 ... 画像処理装置
- 3 ... 測距装置
- 4 ... 報知装置
 - 4 1 ... スピーカ
 - 4 2 ... ランプ
 - 4 3 ... 振動発生装置
- 3 0 ... 車両コントローラ

40

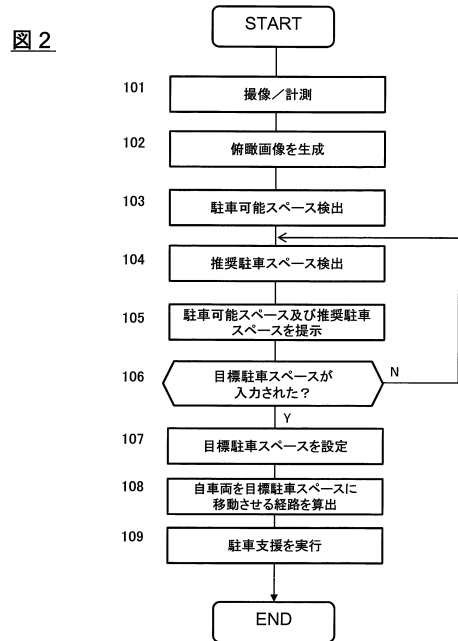
50

- 4 0 ... 駆動システム
- 5 0 ... 操舵角センサ
- 6 0 ... 車速センサ
- V ... 自車両
- Me ... 駐車可能スペース, 駐車可能マーク
- Mr ... 推奨駐車スペース, 推奨マーク
- Mo ... 目標駐車スペース

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

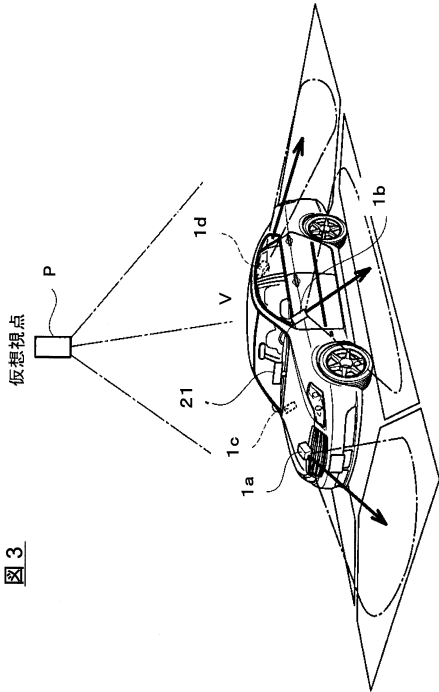
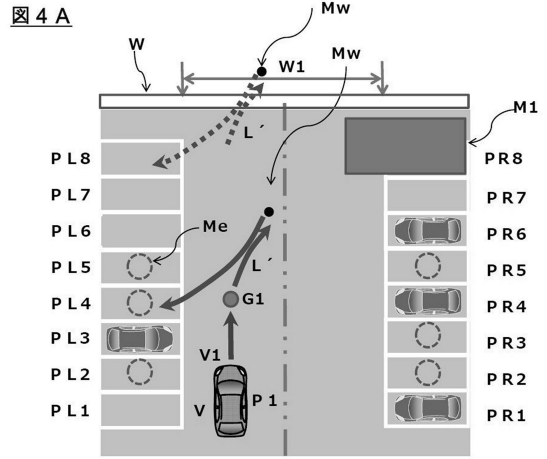


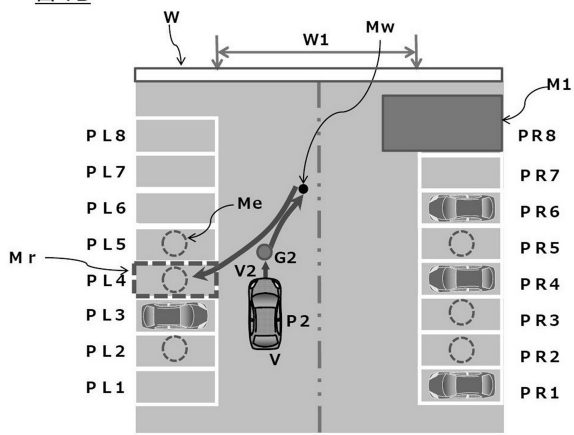
図 3

【 図 4 A 】



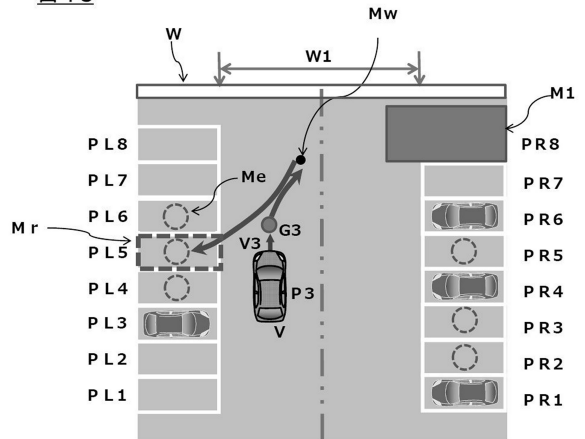
【 図 4 B 】

図 4 B



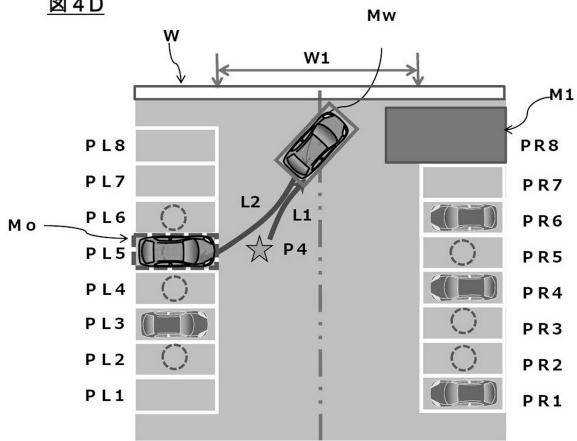
【 図 4 C 】

図 4 C



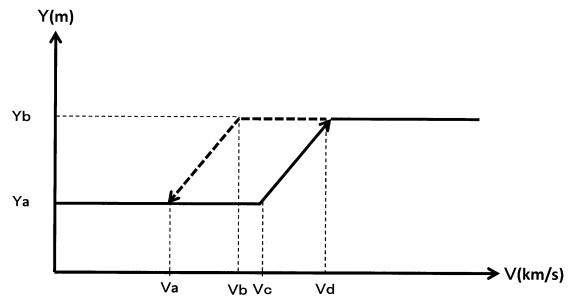
【 4 D 】

4D



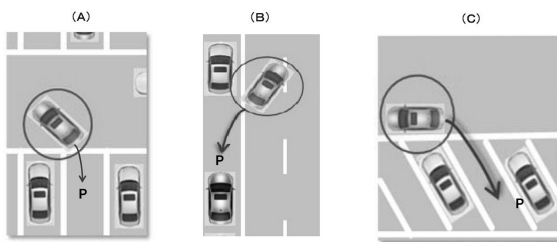
【 5 】

5



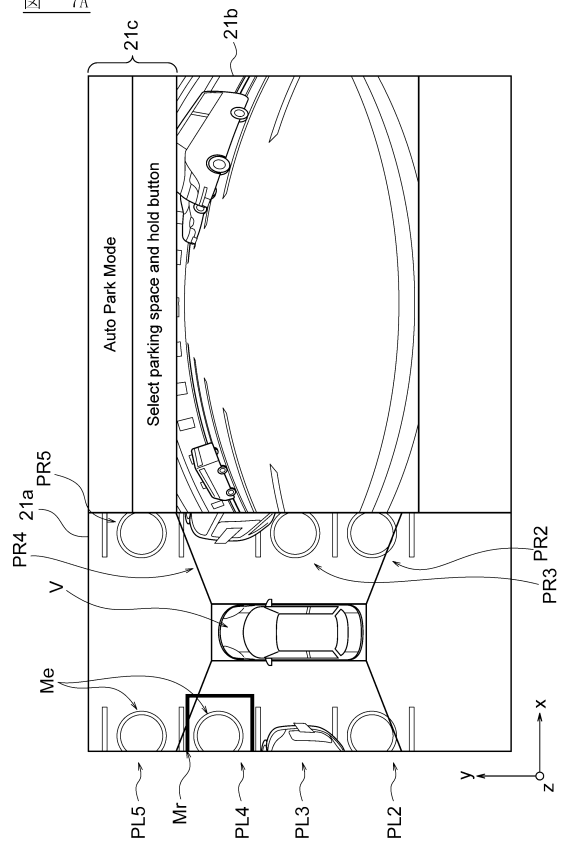
【 6 】

6

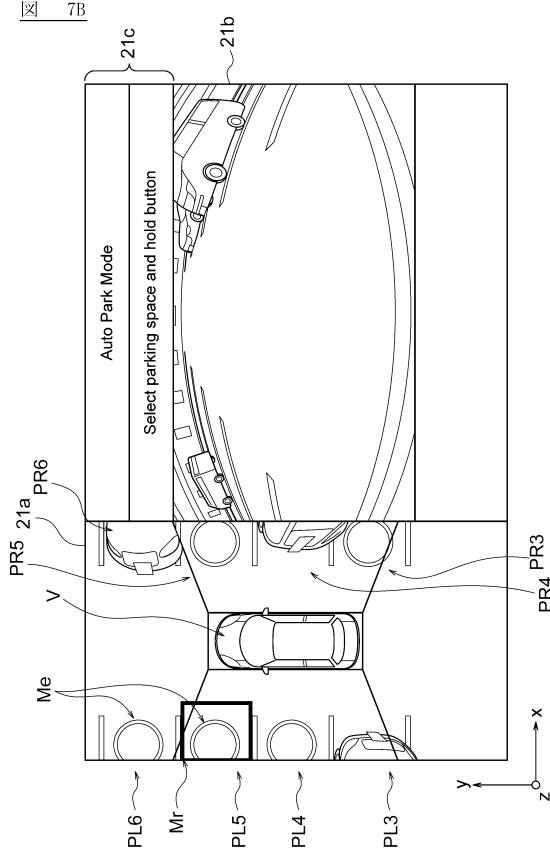


【 7 A 】

7A



【 7 B 】



【 8 A 】

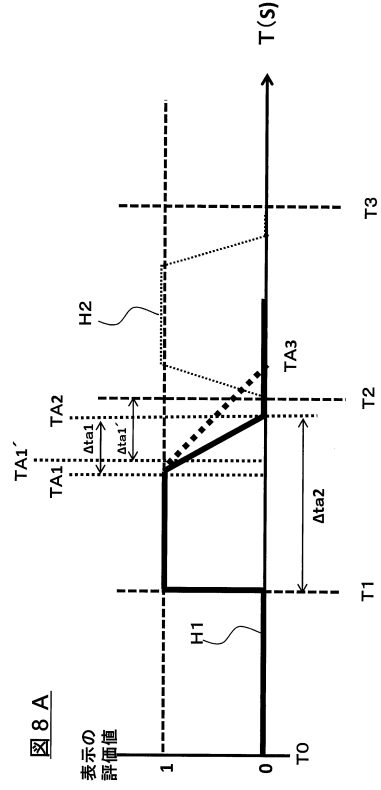


図 8 A

【 8 B 】

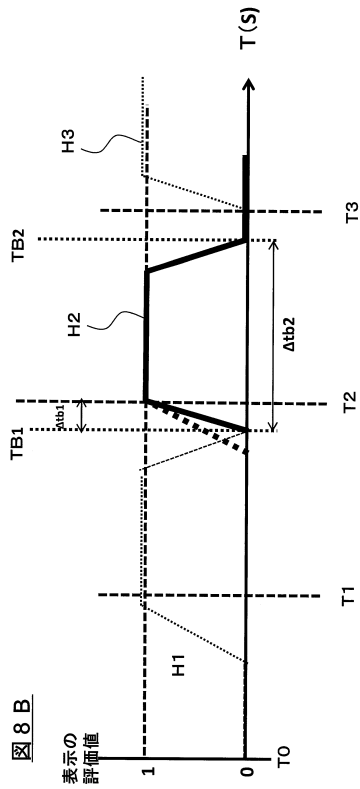


図 8 B

【 9 A 】

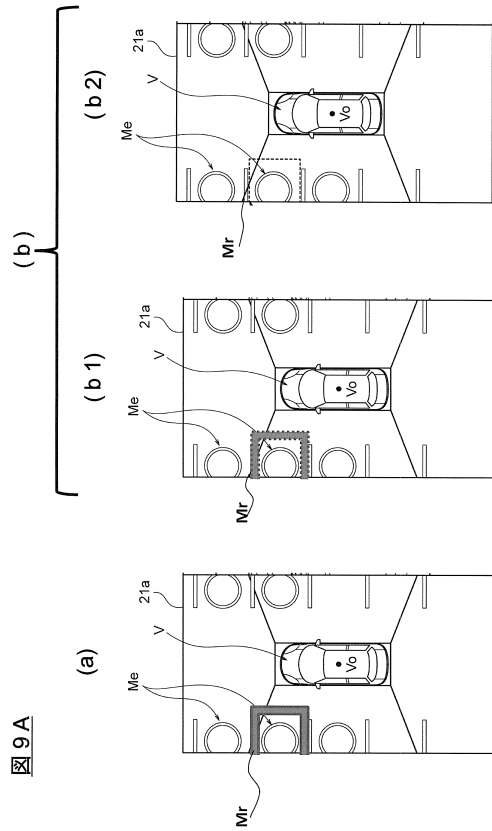
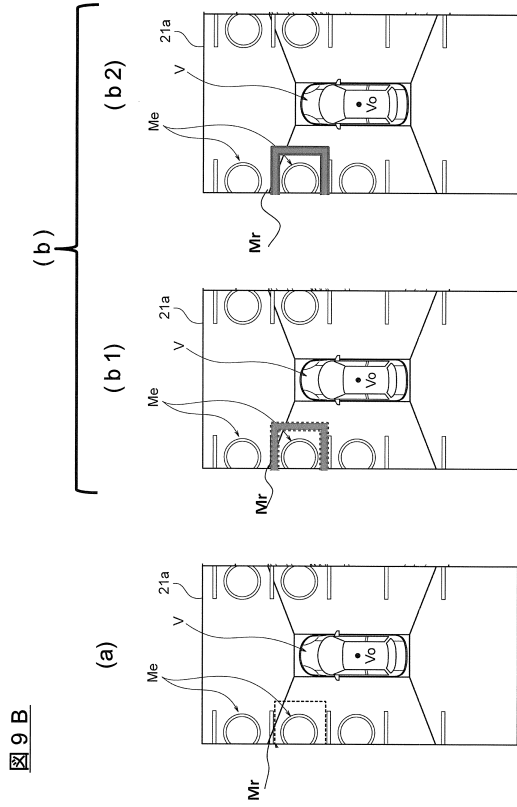


図 9 A

【 9 B 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-96362(JP,A)
特開2011-58229(JP,A)
特開2012-1144(JP,A)
特開2002-243471(JP,A)
特開2011-179854(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G 1/00 - 1/16
B60R 99/00