(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6760255号
(P6760255)
(45)発行日　令和2年9月23日(2020.9.23)　(24)登録日　令和2年9月7日(2020.9.7)

(51)Int.Cl.		F I		
B60W 30/08	(2012.01)	B60W	30/08	
B60W 30/10	(2006.01)	B60W	30/10	
B60R 99/00	(2009.01)	B60R	99/00	340

請求項の数 9　(全 25 頁)

(21)出願番号　特願2017-252526(P2017-252526)
(22)出願日　平成29年12月27日(2017.12.27)
(65)公開番号　特開2018-158712(P2018-158712A)
(43)公開日　平成30年10月11日(2018.10.11)
審査請求日　平成31年4月8日(2019.4.8)
(31)優先権主張番号　特願2017-54771(P2017-54771)
(32)優先日　平成29年3月21日(2017.3.21)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地
(74)代理人　100106149
弁理士　矢作　和行
(74)代理人　100121991
弁理士　野々部　泰平
(74)代理人　100145595
弁理士　久保　貴則
(72)発明者　深谷　直樹
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内
(72)発明者　上坂　広人
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内

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（２）において乗員の運転を支援する運転支援装置（１）であって、
前記自車両の周辺空間（４）における物体状態を表すことにより、前記周辺空間のうち授受施設（４ａ，４ａｄ，４ａｉ）及び障害物（４ｂ）を含んだ物体同士の位置関係を定義する周辺空間マップ（６）を、前記授受施設に対する幅寄せシーンにおいて取得するマップ取得ユニット（Ｓ１０２）と、
前記幅寄せシーンにおける前記自車両の進行可否を、前記マップ取得ユニットにより取得された前記周辺空間マップに基づき判定する進行判定ユニット（Ｓ１０３）と、
前記幅寄せシーンにおいて前記自車両を案内するガイド（７）を、前記マップ取得ユニットにより取得された前記周辺空間マップに基づき生成するガイド生成ユニット（Ｓ４１０６）と、
前記進行判定ユニットにより前記自車両は進行可と判定された場合に、前記自車両の前記幅寄せシーンにおける操舵を、前記ガイド生成ユニットにより生成された前記ガイドに従って支援する操舵支援ユニット（Ｓ１０７，Ｓ３１１４）と、
前記ガイド生成ユニットにより生成された前記ガイドにおいて前記自車両に予定された予定幅寄せ位置（αｐ）と、前記操舵支援ユニットによる操舵支援を受けて幅寄せされた前記自車両の実幅寄せ位置（αｒ）との、ずれ度を減少又は消失させるように、当該予定された予定幅寄せ位置を更新する更新ユニット（Ｓ４１１９，Ｓ４１２０）とを、備え、
前記ガイド生成ユニットは、前記授受施設と前記ガイドとの前記周辺空間マップにおけ

る相対位置を、更新後の予定幅寄せ位置に従って調整する運転支援装置。
【請求項２】
前記周辺空間に存在する物体のうち静止物（４ｃ）を、前記マップ取得ユニットにより取得された前記周辺空間マップにおいて判別する静止物判別ユニット（Ｓ１０４，Ｓ２１０４）と、
前記マップ取得ユニットにより取得された前記周辺空間マップにおける仮想座標原点（Ｃｖ）を、前記静止物判別ユニットにより判別された前記静止物に設定する原点設定ユニット（Ｓ１０５，Ｓ２１１０，Ｓ３１１６）とを、さらに備え、
前記ガイド生成ユニットは、前記原点設定ユニットにより前記周辺空間マップに設定された前記仮想座標原点を基準として前記自車両を案内する前記ガイドを、生成する請求項１に記載の運転支援装置。
【請求項３】
前記原点設定ユニットは、前記静止物判別ユニットにより前記静止物として判別された前記授受施設に、前記仮想座標原点を設定する請求項２に記載の運転支援装置。
【請求項４】
前記ガイド生成ユニットは、前記仮想座標原点を基準として前記周辺空間マップにおける座標位置（Ｃｃ）を推定した前記自車両の当該座標位置を起点とする範囲に、前記ガイドを生成する請求項２又は３に記載の運転支援装置。
【請求項５】
前記ガイド生成ユニットは、前記仮想座標原点を基準として前記周辺空間マップにおける座標位置（Ｃｅ，Ｃｂ）を推定した前記授受施設及び前記障害物を避ける範囲に、前記ガイドを生成する請求項２～４のいずれか一項に記載の運転支援装置。
【請求項６】
前記幅寄せシーンにおける前記自車両の移動状態に合わせて前記原点設定ユニットが前記仮想座標原点を更新するのに応じて、前記ガイド生成ユニットが前記ガイドを更新する請求項２～５のいずれか一項に記載の運転支援装置。
【請求項７】
前記幅寄せシーンにおける前記自車両の切り返しを含んだ操舵状態に合わせて前記原点設定ユニットが前記仮想座標原点を更新するのに応じて、前記ガイド生成ユニットが前記ガイドを更新する請求項２～６のいずれか一項に記載の運転支援装置。
【請求項８】
前記自車両に搭載された周辺環境認識センサ（３）により前記周辺空間において前記物体状態の検知される検知範囲は、前記自車両に対して予め設定されており、
前記静止物判別ユニットは、前記周辺空間のうち、前記幅寄せシーンにおいて前記自車両に予定される前記検知範囲を包含する判別領域（４２）において、前記静止物を判別する請求項２～７のいずれか一項に記載の運転支援装置。
【請求項９】
前記進行判定ユニットが進行不可の判定を下した場合には、前記自車両の停止を指示する自車両停止指示と、前記ガイドの生成を停止するガイド生成停止とのうち、少なくとも一方を実行する停止ユニット（Ｓ１０９）を、さらに備える請求項１～８のいずれか一項に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、運転支援装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
特許文献１に開示されるように、自車両において乗員の運転を支援する運転支援装置は、一部の車両に搭載されるようになってきている。
【先行技術文献】

【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１７－９７６９５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
さて近年、運転支援装置をうまく機能させるための制約条件は比較的多くなっていることから、その機能を乗員は上手に活用し切れていない。また例えば、日常運転をする乗員の中には、以下のシーンにて、自車両の運転に対する苦手意識や、恐怖の体験又は経験を持つ乗員が存在している。
【０００５】
具体的には、乗員との間で駐車券若しくは駐車代を授受する駐車場での清算機又は自動発券機、あるいは乗員との間で商品若しくは代金を授受するドライブスルーでの受け渡し窓口等、各種の授受施設に対しては、自車両を車幅方向に寄せる幅寄せが求められる。こうした幅寄せシーンでは、乗員が自車両に乗車したまま同車両の窓を通じて腕を伸ばすことで、授受施設に対する必要物の授受が可能となる。しかし幅寄せシーンにおいて乗員は、例えば授受施設との間隔を正しく把握できない等により、自車両を十分に幅寄せできない場合には、自車両のドアを開けてから車外へと身を乗り出す又は降車する等して、対応することになる。
【０００６】
これに対して特許文献１の開示技術では、対象施設の対象物体と自車両の対象装置との距離が設定範囲内となる停止位置に、自車両が誘導されるようになっている。しかし、自車両を誘導する誘導路は一般に狭い又は屈曲している状況下、当該誘導路に障害物が存在していると、対象施設の設置位置によっては、障害物を回避しつつ幅寄せすることが困難となる。それにもかかわらず特許文献１の開示技術には、障害物を回避しながらの誘導までは考慮されていないことから、乗員の安心及び安全を確保する観点にて改善が必要であった。
【０００７】
本開示は、以上説明した問題に鑑みてなされたものであって、その目的は、授受施設に対する幅寄せシーンにおいて乗員の安心及び安全を確保する運転支援装置を、提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
以下、課題を解決するための発明の技術的手段について、説明する。
【０００９】
上述の課題を解決するための本開示の第一態様は、
自車両（２）において乗員の運転を支援する運転支援装置（１）であって、
自車両の周辺空間（４）における物体状態を表すことにより、周辺空間のうち授受施設（４ａ，４ａｄ，４ａｉ）及び障害物（４ｂ）を含んだ物体同士の位置関係を定義する周辺空間マップ（６）を、授受施設に対する幅寄せシーンにおいて取得するマップ取得ユニット（Ｓ１０２）と、
幅寄せシーンにおける自車両の進行可否を、マップ取得ユニットにより取得された周辺空間マップに基づき判定する進行判定ユニット（Ｓ１０３）と、
幅寄せシーンにおいて自車両を案内するガイド（７）を、マップ取得ユニットにより取得された周辺空間マップに基づき生成するガイド生成ユニット（Ｓ４１０６）と、
進行判定ユニットにより自車両は進行可と判定された場合に、自車両の幅寄せシーンにおける操舵を、ガイド生成ユニットにより生成されたガイドに従って支援する操舵支援ユニット（Ｓ１０７，Ｓ３１１４）と、
ガイド生成ユニットにより生成されたガイドにおいて自車両に予定された予定幅寄せ位置（αｐ）と、操舵支援ユニットによる操舵支援を受けて幅寄せされた自車両の実幅寄せ

位置（ａｒ）との、ずれ度を減少又は消失させるように、当該予定された予定幅寄せ位置を更新する更新ユニット（Ｓ４１１９，Ｓ４１２０）とを、備え、
ガイド生成ユニットは、授受施設とガイドとの周辺空間マップにおける相対位置を、更新後の予定幅寄せ位置に従って調整する。
【００１０】
このような第一態様によると、授受施設に対する幅寄せシーンにおいて自車両の進行及び操舵を、乗員に対して支援することができる。具体的には、自車両の周辺空間における物体状態を表して物体同士の位置関係を定義する周辺空間マップの幅寄せシーンにおける取得によれば、同空間のうち自車両の走行可能な領域が高精度に認識され得る。故に、幅寄せシーンにおける自車両の進行可否は、周辺空間マップに基づくことで、精確に判定され得る。しかも、進行可と判定された場合に自車両の幅寄せシーンにおける操舵は、自車両を案内するガイドとして周辺空間マップに基づき生成されるガイドに従うことで、精確に支援され得る。
【００１１】
ここで特に第一態様では、周辺空間のうち授受施設及び障害物を含んだ物体同士につき、幅寄せシーンでの位置関係を定義して取得される周辺空間マップに基づくことで、進行可否の判定も操舵支援の従うガイドの生成も精確性を担保され得る。以上によれば、幅寄せシーンにおいて乗員の安心及び安全を確保することが、可能となる。
【００１２】
また、上述の課題を解決するための本開示の第二態様は、
周辺空間に存在する物体のうち静止物（４ｃ）を、マップ取得ユニットにより取得された周辺空間マップにおいて判別する静止物判別ユニット（Ｓ１０４，Ｓ２１０４）と、
マップ取得ユニットにより取得された周辺空間マップにおける仮想座標原点（Ｃｖ）を、静止物判別ユニットにより判別された静止物に設定する原点設定ユニット（Ｓ１０５，Ｓ２１１０，Ｓ３１１６）とを、さらに備え、
ガイド生成ユニットは、原点設定ユニットにより周辺空間マップに設定された仮想座標原点を基準として自車両を案内するガイドを、生成する。
【００１３】
このような第二態様によると、周辺空間に存在する物体のうち、幅寄せシーンの周辺空間マップにおいて判別された静止物に、同マップにおける仮想座標原点が設定される。これによれば、ガイドの基準となる仮想座標原点を、実際の幅寄せシーンに適した静止物に設定することができるので、当該原点基準のガイドに従う操舵支援にて精確性が担保され得る。以上によれば、各種の幅寄せシーンにおいて乗員の安心及び安全を確保することが、可能となる。
【図面の簡単な説明】
【００１４】
【図１】第一実施形態による運転支援装置を示すブロック図である。
【図２】第一実施形態による運転支援装置の周辺環境認識センサについて説明するための模式図である。
【図３】第一実施形態による周辺空間（ａ）及び周辺空間マップ（ｂ）について説明するための模式図である。
【図４】第一実施形態による周辺空間（ａ）及び周辺空間マップ（ｂ）について説明するための模式図である。
【図５】第一実施形態による運転支援装置の作動を説明するための模式図である。
【図６】第一実施形態による運転支援装置の作動を説明するための模式図である。
【図７】第一実施形態による運転支援装置の運転支援フローを示すフローチャートである。
【図８】第一実施形態による運転支援装置の作動を説明するための模式図である。
【図９】第一実施形態による運転支援装置の作動を説明するための模式図である。
【図１０】第一実施形態による運転支援装置の作動を説明するための模式図である。

【図１１】第一実施形態による運転支援装置の作動を説明するための模式図である。
【図１２】第一実施形態による運転支援装置の作動を説明するための模式図である。
【図１３】第一実施形態による運転支援装置の作動を説明するための模式図である。
【図１４】第一実施形態による運転支援装置の作動を説明するための模式図である。
【図１５】第二実施形態による運転支援装置の作動を説明するための模式図である。
【図１６】第二実施形態による運転支援装置の運転支援フローを示すフローチャートである。
【図１７】第三実施形態による運転支援装置の作動を説明するための模式図である。
【図１８】第三実施形態による運転支援装置の運転支援フローを示すフローチャートである。
【図１９】第三実施形態による運転支援装置の運転支援フローを示すフローチャートである。
【図２０】第四実施形態により解決される懸念課題を説明するための模式図である。
【図２１】第四実施形態による運転支援装置の運転支援フローを示すフローチャートである。
【図２２】第四実施形態による運転支援装置の作動を説明するための模式図である。
【図２３】変形例の周辺環境認識センサについて説明するための模式図である。
【図２４】変形例の周辺環境認識センサについて説明するための模式図である。
【図２５】変形例の周辺環境認識センサについて説明するための模式図である。
【発明を実施するための形態】
【００１５】
以下、本開示の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素について、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。そして、複数の実施形態及び変形例に記述された構成同士の明示されていない組み合わせも、以下の説明によって開示されているものとする。
【００１６】
（第一実施形態）
本発明の第一実施形態において図１に示す運転支援装置１は、車両２に適用されることで、乗員の運転を支援する。尚、以下では、運転支援装置１の適用される車両２を、自車両２という。
【００１７】
自車両２には、周辺環境を認識可能とするために、周辺環境認識センサ３が搭載されている。周辺環境認識センサ３は、図２，３（ａ），４（ａ）に示す如き自車両２の周辺空間４に存在する物体の状態を、検知する。ここで、周辺環境認識センサ３により検知される物体状態とは、例えば周辺空間４における物体の距離、方位、それら距離及び方位を含む位置、並びにサイズのうち、少なくとも一種類である。そこで周辺環境認識センサ３としては、ＬＩＤＡＲ（レーザレーダともいう）、カメラ（例えばステレオカメラ）、及び電波レーダ（例えばミリ波レーダ）等のうち、少なくとも一種類が自車両２に搭載されているとよい。また、周辺環境認識センサ３により物体状態が検知される範囲は、同センサ３の視野角θによって決まる所定の検知範囲に、自車両２に対して予め設定されている。
【００１８】
図１に示すように自車両２に搭載される運転支援装置１は、マイクロコンピュータを主体としたＥＣＵの少なくとも一つから、構成されている。運転支援装置１は、上述した周辺環境認識センサ３の検知情報と、例えばＣＡＮ（登録商標）等の車内ネットワーク５上にて処理される車速及び操舵角等といった車両関連情報とを組み合わせることで、周辺空間４での物体状態を図３（ｂ），４（ｂ）に示す如く表すように、周辺空間マップ６を取

得する。即ち周辺空間マップ６は、周辺空間４に存在する物体の距離、方位、それら距離及び方位を含む位置、並びにサイズのうち、少なくとも一種類を表す二次元又は三次元のマッピングデータとして取得される。

【００１９】

こうして取得の周辺空間マップ６は、自車両２を中心とした座標系にて、種々の物体同士の位置関係を定義したものとなる。具体的に、周辺空間マップ６を規定する座標系は、自車両２における車長方向及び車幅方向の直交二軸に沿ったＸＹ座標系（即ち、二次元座標系）、又は自車両２における当該直交二軸と車高方向の一軸とに沿って規定されるＸＹＺ座標系（即ち、三次元座標系）である。あるいは、周辺空間マップ６を規定する座標系は、重力に対する水平方向のうち前後及び左右の直交二軸に沿ったＸＹ座標系（即ち、二次元座標系）、又は重力に対する当該直交二軸と鉛直方向の一軸とに沿って規定されるＸＹＺ座標系（即ち、三次元座標系）である。

【００２０】

このような座標系には、周辺空間マップ６の取得が開始される取得開始時点において、初期座標原点Ｃ０（図３（ｂ），４（ｂ）では、０ｍ且つ０°の点）が初期設定される。この初期座標原点Ｃ０は、自車両２の任意箇所に設定可能であるが、本実施形態では自車両２における前端部の左右中心点に設定される。以上より図３（ｂ），４（ｂ）は、初期座標原点Ｃ０の設定されたＸＹ座標系、又は初期座標原点Ｃ０の設定されたＸＹＺ座標系のうちＸＹ座標面を、示している。

【００２１】

ここで、自車両２における周辺環境認識センサ３の設置位置が予め把握されている場合、周辺空間マップ６内での移動に伴う自車両２の最外縁部に予定される予定走行軌道は、特段の運転操作を必要とすることなしに予測的に算出可能となる。故にこの場合に、自車両２を中心とした物体との相対位置関係は、周辺空間マップ６の座標系において精確に定義され得る。そこで周辺空間マップ６に基づくことによれば、周辺空間４のうち自車両２が走行可能な領域と、同空間４のうち自車両２が走行不可の領域とを、図３（ｂ），４（ｂ）の如く高精度に識別することが可能となる。尚、図３（ｂ）では、障害物となる物体の存在確率が低いことで自車両２の走行が可能となる領域は白色にて図示されているのに対し、同確率が高いことで自車両２の走行が不可となる領域は灰色から黒色にて図示されている。但し、図４（ｂ）では、図３（ｂ）と同様に図示されている走行可能領域に対して、走行不可領域の図示が障害物の存在箇所を除いて省略されている。

【００２２】

こうした周辺空間マップ６の運転支援装置１による取得は、授受施設４ａの存在する周辺空間４に対して実現される。ここで授受施設４ａには、図４（ａ），５，６に示すように乗員との間で必要物の直接的な授受が行われる施設４ａｄ（以下、直接的授受施設４ａｄという）と、図４（ａ），５に示すように当該直接的授受施設４ａｄにて補助的に付設された例えばゲートバー（即ち、通行遮断用バー）等の施設４ａｉ（以下、補助的授受施設４ａｉという）とのうち、少なくとも一方が含まれる。また特に直接的授受施設４ａｄには、駐車場において駐車券若しくは駐車代を乗員との間で授受する図４（ａ），５の清算機又は自動発券機、あるいはドライブスルーにおいて商品若しくは代金を乗員との間で授受する図６の受け渡し窓口等のうち、少なくとも一種類が含まれる。さらに、直接的授受施設４ａｄのうち清算機及び受け渡し窓口においては、現金支払いだけでなく、例えばカードによる支払いの他、携帯電話若しくはスマートフォンでの電子決済による支払い等も、必要物の授受として想定される。

【００２３】

図４（ａ），５，６の如き授受施設４ａに対して乗員は、自車両２に乗車したまま、同車両２の窓を通じて腕を伸ばすことで必要物の授受が可能となるように、自車両２を車幅方向にて寄せる幅寄せを行う。こうした幅寄せシーンにおいて乗員は、授受施設４ａに対する幅寄せ間隔又は幅寄せ角度等といった相対位置関係を正しく把握できない場合、幅寄せに必要な操舵を十分に行うことは困難となる。その場合に乗員は、例えば自車両２のド

アを開けてから車外へ身を乗り出す又は降車する等して、必要物の授受に対応しなければならなくなると懸念される。

【００２４】

また幅寄せシーンでは、周辺空間４において自車両２を授受施設４ａ側へと誘導する誘導路４０が狭い又は屈曲している状況下、当該誘導路４０の側縁若しくはその内外には、自車両２に対する障害物４ｂの存在する事態が想定される。ここで障害物４ｂとは例えば、誘導路４０の側縁若しくはその内外に設けられた縁石、構造壁、構造柱、ガードレール、車止め、標識、看板等と、誘導路４０の内側に進入若しくは駐停車した他車両、バイク、自転車又は歩行者等とのうち、少なくとも一種類である。故にこのような障害物４ｂが存在している場合、例えば障害物４ｂの回避直後となる設置位置等、授受施設４ａの設置位置によっては、障害物４ｂを回避しつつ幅寄せすることは困難になるとの懸念がある。

【００２５】

これらの懸念に対して運転支援装置１は、幅寄せシーンに適した運転支援フローの実行により、授受施設４ａ及び障害物４ｂに対する自車両２の相対位置関係を周辺空間マップ６により定義して、当該周辺空間マップ６を活用する。これにより、安全な進行可否及び幅寄せ経路の判断、並びに進行停止の判断が実行される。また特に、運転支援フローでは授受施設４ａ及び障害物４ｂに対する自車両２の相対位置関係を、運転支援装置１が周辺空間マップ６での座標演算により精確に認識するために、周辺空間４にて図４（ａ），５，６の如く存在する静止物４ｃの座標位置が利用される。

【００２６】

図１に示す運転支援装置１は詳細には、メモリ１ａに記憶のコンピュータプログラムをプロセッサ１ｂにより実行することで、図７に示す運転支援フローを機能的に実現する。尚、運転支援フローは、自車両２に設けられたパワースイッチのオン操作に応じて開始され、同スイッチのオフ操作に応じて終了する。また、運転支援フロー中の「Ｓ」とは、各ステップを意味する。

【００２７】

Ｓ１０１では、自車両２の運転シーンが運転支援を必要とする支援対象シーンであるか否かを、判定する。ここで支援対象シーンは、先述の如く誘導路４０にて自車両２を誘導してから各種授受施設４ａへと幅寄せさせる幅寄せシーンに、予設定されている。そこで、自車両２の車速が低速（例えば１０ｋｍ／ｈ以下）の状況下、授受施設４ａに対する幅寄せが予定される運転シーンを、支援対象シーンであると判定する。このとき幅寄せの予定は、例えば乗員による幅寄せ開始意思若しくは希望幅寄せ対象位置（即ち、希望する授受施設４ａの位置）の音声入力又は手動入力、授受施設４ａ（例えば清算機、自動発券機、窓口又はゲートバー等）の検知情報、及びナビゲーション装置といった地図情報提供装置からの幅寄せ予定情報の入力等のうち、少なくとも一種類から認識可能である。こうしたＳ１０１にて否定判定が下される間は、Ｓ１０１が繰り返し実行される一方、Ｓ１０１にて肯定判定が下されると、Ｓ１０２へ移行する。

【００２８】

Ｓ１０２では、授受施設４ａへの幅寄せシーンにおける周辺空間マップ６を、周辺環境認識センサ３の検知情報と車内ネットワーク５上の車両関連情報とに基づき取得して、メモリ１ａに記憶する。このとき周辺空間マップ６は、処理タイミング毎に独立した瞬時情報に基づき取得されてもよいが、当該瞬時情報が時系列的に蓄積されてなる時系列データに基づき取得されるとさらによい。ここで、周辺空間４には静止物４ｃに限らず移動体も含まれることとなるので、そうした移動体に対する検知確度等の認識確度は瞬時情報の場合よりも時系列データの場合に高くなる。また時系列データの場合には、処理タイミング毎に周辺環境認識センサ３の検知情報が車両関連情報により補正されてから蓄積されていくことで、静止物４ｃでも移動体でも同一物体の同定が可能となる。故に周辺空間マップ６は、時系列データを用いた場合には同一物体の同定結果を反映するように逐次更新されることで、時間連続性又は空間連続性を担保し得るのである。

【００２９】

Ｓ１０２による周辺空間マップ６の幅寄せシーンでの取得は、周辺空間マップ６において幅寄せ予定の授受施設４ａ及びその他の障害物４ｂを含む静止物４ｃと、自車両２との相対位置関係の記録により、予定走行軌道を精確に演算可能となるまで、継続される。特に本実施形態では、周辺空間マップ６の取得開始時点（即ち、Ｓ１０２の実行開始時点）における自車両２の図４（ｂ），５，６に示す初期座標原点Ｃ０に対して、静止物４ｃの座標位置が予定走行軌道の演算精度を満たすレベルで周辺空間マップ６に記録されるまで、Ｓ１０２は継続される。尚、図４（ｂ），５，６では、初期座標原点Ｃ０を中心としたＸＹ座標系又はＸＹ座標面の各軸が、周辺空間マップ６の取得開始時点における自車両２の走行位置に対応して、示されている。また図５，６では、授受施設４ａに対する幅寄せの好適位置として自車両２に予定される予定幅寄せ位置αｐが、当該好適状態での自車両２の走行位置に対応して、示されている。

【００３０】

こうしたＳ１０２に続くＳ１０３では、図７に示すように、授受施設４ａへの幅寄せシーンにおける自車両２の進行可否を判定する。このとき、図５，６に示すように自車両２に予定される誘導路４０にて、同車両２が障害物４ｂ及び授受施設４ａとの接触若しくは衝突を避けて進行するのに必要又は十分なスペースは、確保されると予測される場合には、自車両２は当該誘導路４０へ進行可との判定が下される。一方、誘導路４０でのスペース不足が予測される場合には、自車両２は当該誘導路４０へは進行不可との判定が下される。これらのことから進行可否の判定は、Ｓ１０２により取得の周辺空間マップ６と、周辺環境認識センサ３による検知情報と、車内ネットワーク５上の車両関連情報とのうち、少なくとも一つに基づき実行される。

【００３１】

Ｓ１０３にて進行可との判定が下された場合には、Ｓ１０４，Ｓ１０５を順次実行する。まずＳ１０４では、周辺空間４に存在する物体のうち静止物４ｃを、Ｓ１０２により取得の周辺空間マップ６において判別する。

【００３２】

具体的にＳ１０４では、授受施設４ａ側へ向かう幅寄せシーンでの周辺空間マップ６に記録された状態のうち運動速度が実質０の物体を、静止物４ｃとして判別する。それ故に周辺空間４のうち、授受施設４ａ側へと向かう幅寄せシーンの自車両２に予定される周辺環境認識センサ３の検知範囲として、時々刻々と移動する範囲を図８の如く全て包含すると予測される領域に、静止物４ｃの判別領域４２が設定される。そこで、この判別領域４２に存在する物体の中から、少なくとも一つ（即ち、唯一つ又は複数）の静止物４ｃが選定される。

【００３３】

このとき静止物４ｃとしては、任意形状又は任意サイズの各種物体を選定可能であるが、本実施形態では後述の如き仮想座標原点Ｃｖ（図４（ｂ），９，１０参照）の設定に好適となる、特徴箇所Ｐｆの明確な物体が選定される。ここで特徴箇所Ｐｆとは、図５，６，８に太線を付して模式的に示すように、静止物４ｃにおいて最外縁部により形成される例えば輪郭部又はエッジ部等のうち、少なくとも一種類である。また、明確な特徴箇所Ｐｆを有した静止物４ｃとは、例えば授受施設４ａと、障害物４ｂとしての縁石、構造壁、構造柱、縁石、ガードレール、車止め、標識、看板、他車両、バイク及び自転車等とのうち、少なくとも一種類である。

【００３４】

こうした選定により判別される静止物４ｃは、授受施設４ａ以外であってもよいが、本実施形態では授受施設４ａであるとよい。そこで例えば、幅寄せ経路における先行他車両の有無にかかわらず、図４～６の直接的授受施設４ａｄである清算機、自動発券機又は受け渡し窓口は、自車両前方の周辺空間４に常に静止状態で立設されているので、特徴箇所Ｐｆを有した静止物４ｃとして好適となる。あるいは例えば、幅寄せ経路にて先行他車両が存在していない場合には、図４，５の補助的授受施設４ａｉであるゲートバーは、自車両前方の周辺空間４に横たわった状態で実質静止するので、特徴箇所Ｐｆを有した静止物

４ｃとして好適となる。ここで特に、直接的授受施設４ａｄから設定距離内に付設されるゲートバーには、静止物４ｃとしての判別により後述の如く仮想座標原点Ｃｖが設定されることで、幅寄せ対象としての直接的授受施設４ａｄの座標位置が当該原点基準にて精確に推定可能となる。

【００３５】

図７に示すように続くＳ１０５では、Ｓ１０２にて取得の周辺空間マップ６における仮想座標原点Ｃｖを、Ｓ１０４にて判別の静止物４ｃに設定する。このとき仮想座標原点Ｃｖは、静止物４ｃの任意箇所に設定可能であるが、図９，１０に示す本実施形態では静止物４ｃの特徴箇所Ｐｆにおける一点、例えば自車両２に対する最近接部又は角部等に設定される。これにより周辺空間マップ６に対しては、初期座標原点Ｃ０から仮想座標原点Ｃｖへの座標変換処理が実行される。ここでＳ１０５での座標変換処理は、少なくとも初期座標原点Ｃ０から仮想座標原点Ｃｖへの変換まで実現可能であれば、周辺空間マップ６の全域に対して実行されてもよいし、初期座標原点Ｃ０に対してのみ実行されてもよい。なぜなら、後述するＳ１０６での各座標位置Ｃｃ，Ｃｅ，Ｃｂ（図９，１０参照）の推定時に、初期座標原点Ｃ０を基準とした座標変換処理がそれら各座標位置Ｃｃ，Ｃｅ，Ｃｂ毎に実行されれば、Ｓ１０５での全域に対する処理までは必須でないことに依拠する。

【００３６】

このようなＳ１０５において図示はしないが、Ｓ１０４により選定の静止物４ｃが唯一つの場合には、当該唯一つの静止物４ｃに仮想座標原点Ｃｖが設定される。一方で図４，９，１０に示すように、Ｓ１０４により選定の静止物４ｃが複数の場合には、当該複数静止物４ｃのうち例えば周辺環境認識センサ３での検知不良確率が低いと予測される等の特定静止物４ｃｓに、仮想座標原点Ｃｖが設定される。さらにいずれの場合でも、仮想座標原点Ｃｖの設定される唯一つの静止物４ｃ又は特定静止物４ｃｓは、周辺空間４のうち判別領域４２内にて自車両２から可及的に離間した物体であるとよい。尚、図４，９，１０は、幅寄せシーンにおける自車両２の移動方向にて奥行側へと可及的に離間した物体に、仮想座標原点Ｃｖの設定された例を示している。また、図４（ｂ）と共に図９，１０では、仮想座標原点Ｃを設定しながらの自車両２の走行位置に対応して、当該設定原点Ｃｖを中心としたＸＹ座標系又はＸＹ座標面の各軸が、示されている。

【００３７】

こうしたＳ１０５の実行後には図７に示すように、Ｓ１０６，Ｓ１０７を順次実行する。まずＳ１０６では、図４（ｂ），９，１０に示すように、仮想座標原点Ｃｖを基準として自車両２を案内するためのガイド７を、幅寄せシーンにて周辺空間マップ６に基づき生成する。

【００３８】

具体的にＳ１０６では、Ｓ１０２により取得の周辺空間マップ６のうち、操舵支援の必要範囲において図９，１０の如く予定される予定幅寄せ位置αｐを通るように、予定走行軌道を表したガイド７を生成する。このとき図９，１０に示すように、周辺空間マップ６における自車両２の座標位置Ｃｃと、同マップ６における授受施設４ａの座標位置Ｃｅ及び障害物４ｂの座標位置Ｃｂとは、Ｓ１０５にて静止物４ｃに設定の仮想座標原点Ｃｖを基準としてそれぞれ推定される。ここで座標位置Ｃｃは、自車両２の任意箇所に想定可能であるが、本実施形態では初期座標原点Ｃ０に準じて、自車両２における前端部の左右中心点に想定される。これに対して座標位置Ｃｅ，Ｃｂは、授受施設４ａ又は障害物４ｂである対象要素の任意箇所に想定可能であるが、本実施形態では当該対象要素の特徴箇所Ｐｆにおける少なくとも一点、例えば自車両２に対する最近接部又は角部等に想定される。

【００３９】

ここで自車両２が移動中にあっても、上述したＳ１０２でのマップ取得時に準じて、静止物４ｃの同定は可能となる。故に、静止物４ｃの仮想座標原点Ｃｖを基準とした推定によれば、自車両２における例えば車速及び操舵角等の車両関連情報の精度誤差が座標位置Ｃｃに与える悪影響は、自車両２と共に移動する初期座標原点Ｃ０を基準とした場合に比べて、低減され得る。また、授受施設４ａ及び障害物４ｂの各座標位置Ｃｅ，Ｃｂに対す

る相対位置関係が実質変化しない静止物４ｃの仮想座標原点Ｃｖを基準とした推定によれば、それら座標位置Ｃｅ，Ｃｂの精度誤差には、自車両２における車両関連情報の精度誤差が上乗せされ難い。

【００４０】

これらのことから、自車両２の座標位置Ｃｃと、授受施設４ａ及び障害物４ｂの各座標位置Ｃｅ，Ｃｂとは、仮想座標原点Ｃｖを基準として精確に推定され得る。故に、授受施設４ａ及び障害物４ｂに対して時々刻々と変化する自車両２の相対位置関係であっても、精確に認識され得る。そこでＳ１０６では、仮想座標原点Ｃｖを基準に推定された自車両２の座標位置Ｃｃを起点とする範囲であって、同原点Ｃｖを基準にそれぞれ座標位置Ｃｅ，Ｃｂの推定された授受施設４ａ及び障害物４ｂを避ける範囲に位置合わせして、ガイド７を生成している。これにより、乗員がスムーズな清算、受券又は商品受け取りを実現可能となるように、自車両２を安全に誘導して正しく幅寄せさせるためのガイド７が、生成され得る。

【００４１】

また続くＳ１０７では図７に示すように、Ｓ１０６にて生成のガイド７に従って自車両２の操舵を、幅寄せシーンにおいて支援する。このとき乗員へのガイド７の提示方法（換言すれば出力方法）としては、次の三つの態様のうちいずれかが採用される。

【００４２】

ガイド７の一態様による提示方法では、図９～１１に示すように、あたかも雪道を走るときの轍（わだち）の如く機能する電子轍７０により、自車両２における乗員の操舵が直接的に支援される。この提示方法では、自車両２の今から通るべき経路となるガイド７に沿って電子轍７０が設定されることで、ステアリングハンドルには図１１の如き反力Ｆが与えられる。ここで特に本実施形態の反力Ｆは、授受施設４ａ及び障害物４ｂのいずれかへと近づくほど増大するように、与えられる。こうしたことから乗員は、ガイド７を外れるような操舵を行うと、ステアリングハンドルを通じて反力Ｆを受けることになるので、危険な状況には陥らないように支援され得る。

【００４３】

別態様による提示方法では、図１２に示すように、ガイド７と自車両２の位置とが例えばメータ等の表示装置７１に画像表示されることで、当該ガイド７に自車両２がならうように乗員の操舵が間接的に支援される。この提示方法では、自車両２の今から通るべき経路となるガイド７を模した画像７ａが表示されるのに対し、自車両２を模した画像２ａの相対位置と、授受施設４ａを模した画像４１ａ及び障害物４ｂを模した画像４１ｂの各相対位置とが、表示されることになる。これにより乗員は、ガイド７上をなぞるように自車両２を操舵することで、危険な状況には陥らないように支援され得る。

【００４４】

さらに別態様による提示方法は、図１３に示すようにメータ７２に配置されて実像表示されるランプ７３、又は図１４に示すようにヘッドアップディスプレイ（ＨＵＤ）の表示領域７４に虚像表示されるランプ７３を、ガイド７として機能させる。具体的には、ランプ７３の点灯又は点滅するパターンにより、操作すべきステアリングハンドルの操舵方向が指示されることで、当該パターンに自車両２がならうように乗員の操舵が間接的に支援される。この提示方法では、乗員はランプ７３の点灯又は点滅するパターンに合わせてステアリングハンドルを操舵することで、自車両２の今から通るべき経路となるガイド７に沿って自車両２を進行させることになるので、危険な状況には陥らないように支援され得る。

【００４５】

尚、Ｓ１０７により幅寄せシーンでの操舵をガイド７に従って支援する提示方法としては、上述した三つ態様に限られるものではなく、それら態様のうち少なくとも二つずつを組み合わせることの他、例えば音声出力等によって、実現されてもよい。またＳ１０７での操舵支援は、本実施形態では自車両２に対する乗員の手動による操舵であるが、それに代えて又は加えて自車両２の自動制御による操舵であってもよい。さらにＳ１０７は、ガ

イド７の生成範囲（即ち、操舵支援の必要範囲）のうち一部にて操舵支援が完了するまで、継続して実行される。

【００４６】

こうした操舵支援を実現するＳ１０７の実行後には、図７に示すようにＳ１０８を実行する。Ｓ１０８では、支援対象シーンとしての幅寄せシーンが終了したか否かを、判定する。このときには、授受施設４ａに対する自車両２の実幅寄せ位置が図１０の如き予定幅寄せ位置αｐ若しくはその周辺に到達する、又は図９の如き同位置αｐよりも先の誘導路４０ａでの誘導が完了することで肯定判定が下されると、幅寄せシーンは終了したとしてＳ１０１に戻る。これに対して、授受施設４ａに対する自車両２の位置が予定幅寄せ位置αｐ若しくはその周辺に到達していない、又は同位置αｐよりも先の誘導路４０ａでの誘導が完了していないことで否定判定が下されると、幅寄せシーンは継続されているとしてＳ１０６に戻る。その結果、次回のＳ１０６では、先のＳ１０７による操舵支援を受けて移動した自車両２の実際の座標位置Ｃｃに応じて、ガイド７が更新されることとなる。

【００４７】

以上、Ｓ１０３にて進行可との判定が下されることで当該進行可の状況を乗員に提示する場合のＳ１０４～Ｓ１０８について、説明した。これに対して以下では、Ｓ１０３にて進行不可との判定が下された場合に実行されるＳ１０９について、説明する。

【００４８】

Ｓ１０９では、自車両２の停止を指示する自車両停止指示と、ガイド７の生成を停止するガイド生成停止とのうち、少なくとも一方を実行することで、これ以上は授受施設４ａ側へと自車両２が進行しないように、進行不可の状況を乗員へと提示する。これによっても乗員は、危険な状況には陥らないように支援され得る。尚、Ｓ１０９の実行後には、Ｓ１０１に戻る。

【００４９】

このように第一実施形態では、Ｓ１０２を実行する運転支援装置１の機能部分が「マップ取得ユニット」に相当し、Ｓ１０３を実行する運転支援装置１の機能部分が「進行判定ユニット」に相当する。また第一実施形態では、Ｓ１０４を実行する運転支援装置１の機能部分が「静止物判別ユニット」に相当し、Ｓ１０５を実行する運転支援装置１の機能部分が「原点設定ユニット」に相当する。さらに第一実施形態では、Ｓ１０６を実行する運転支援装置１の機能部分が「ガイド生成ユニット」に相当し、Ｓ１０７を実行する運転支援装置１の機能部分が「操舵支援ユニット」に相当し、Ｓ１０９を実行する運転支援装置１の機能部分が「停止ユニット」に相当する。

【００５０】

ここまで説明した第一実施形態によると、授受施設４ａに対する幅寄せシーンにおいて自車両２の進行及び操舵を、乗員に対して支援することができる。具体的には、自車両２の周辺空間４における物体状態を表して物体同士の位置関係を定義する周辺空間マップ６の幅寄せシーンにおける取得によれば、同空間４のうち自車両２の走行可能な領域が高精度に認識され得る。故に、幅寄せシーンにおける自車両２の進行可否は、周辺空間マップ６に基づくことで、精確に判定され得る。しかも、進行可と判定された場合に自車両２の幅寄せシーンにおける操舵は、自車両２を案内するガイド７として周辺空間マップ６に基づき生成されるガイド７に従うことで、精確に支援され得る。

【００５１】

このとき特に第一実施形態では、運転に対する苦手意識や、恐怖の体験又は経験を持つ乗員に対して、自車両２がこれから通る経路のガイド７を提示することで、乗員の判断及び操作を支援し得る。故に、苦手意識を解消して事故を未然に防止したり、恐怖の体験又は経験に対して安心感を与えることができる。

【００５２】

また特に第一実施形態では、周辺空間４のうち授受施設４ａ（４ａｄ，４ａｉ）及び障害物４ｂを含んだ物体同士につき、幅寄せシーンでの位置関係を定義して取得される周辺空間マップ６に基づくことで、進行可否の判定も操舵支援の従うガイド７の生成も精確性

を担保され得る。以上によれば、幅寄せシーンにおいて乗員の安心及び安全を確保することが、可能となる。

【００５３】

さらに第一実施形態によると、周辺空間４に存在する物体のうち、幅寄せシーンの周辺空間マップ６において判別された静止物４ｃに、同マップ６における仮想座標原点Ｃｖが設定される。これによれば、ガイド７の基準となる仮想座標原点Ｃｖを、実際の幅寄せシーンに適した静止物４ｃに設定することができるので、当該原点基準のガイド７に従う操舵支援にて精確性が担保され得る。以上によれば、各種の幅寄せシーンにおいて乗員の安心及び安全を確保することが、可能となる。

【００５４】

加えて第一実施形態によると、周辺空間マップ６における座標位置Ｃｃが仮想座標原点Ｃｖを基準として精確に推定され得る自車両２の当該推定座標位置Ｃｃを起点とする範囲に、ガイド７は生成される。これにより、幅寄せシーンにおいて操舵支援が従うことになるガイド７は、精確な推定座標位置Ｃｃから自車両２を案内することができる。故に、幅寄せシーンにおける乗員の安心及び安全を確保する上で有効な操舵支援を提供することが、可能となる。

【００５５】

また加えて第一実施形態によると、周辺空間マップ６における座標位置Ｃｅ，Ｃｂが仮想座標原点Ｃｖを基準として精確に推定され得る授受施設４ａ及び障害物４ｂを避けた範囲に、ガイド７は生成される。これにより、幅寄せシーンにおいて操舵支援が従うことになるガイド７は、精確な推定座標位置Ｃｅ，Ｃｂの授受施設４ａ及び障害物４ｂと接触又は衝突させることなく、自車両２を案内することができる。故に、幅寄せシーンにおける乗員の安心及び安全を確保する上で有効な操舵支援を提供することが、可能となる。

【００５６】

さらに加えて第一実施形態の周辺空間４では、幅寄せシーンにおいて自車両２に予定の周辺環境認識センサ３による検知範囲を包含した判別領域４２において、静止物４ｃは判別される。このような判別領域４２では検知不良が生じ難い静止物４ｃの仮想座標原点Ｃｖを基準として、ガイド７を生成することができるので、当該原点基準のガイド７に従う操舵支援にて継続性が担保され易くなる。故に、幅寄せシーンにおいて乗員の安心及び安全を確保する効果の信頼性を向上させることが、可能となる。

【００５７】

（第二実施形態）

第二実施形態は、第一実施形態の変形例である。

【００５８】

図１５に示すように幅寄せシーンでは、授受施設４ａ側へと向かう移動途中の自車両２において、例えば仮想座標原点Ｃｖの静止物４ｃとの間に他車両４ｄが進入する等の外乱に起因して、当該静止物４ｃは同定不可となるおそれがある。そこで図１６に示すように、第二実施形態による運転支援フローでは、Ｓ１０８にて否定判定が下されると、Ｓ２１１０を実行する。Ｓ２１１０では、直近のＳ１０７による操舵支援を受けつつ授受施設４ａ側へと向かう幅寄せシーンでの自車両２の移動状態に合わせて、仮想座標原点Ｃｖを更新する。ここで自車両２の移動状態としては、例えば車速、操舵角、実軌跡、及び静止物４ｃ若しくは移動体との相対位置関係又は相対速度等のうち、少なくとも一種類が認識される。

【００５９】

具体的に、第二実施形態による運転支援フローのＳ１０４に代わるＳ２１０４にて複数選定される静止物４ｃの中から、Ｓ２１１０ではその実行時における自車両２の移動状態に適した特定静止物４ｃｓに、仮想座標原点Ｃｖを設定する。このとき仮想座標原点Ｃｖは、特定静止物４ｃｓの任意箇所に設定可能であるが、Ｓ２１１０でも図１５に示すように特定静止物４ｃｓの特徴箇所Ｐｆにおける一点、例えば自車両２に対する最近接部又は角部等に設定される。これにより、Ｓ２１１０の実行前と同一の特定静止物４ｃｓが同定

可能な状況での更新処理では、当該実行前と同一の特定静止物４ｃｓに仮想座標原点Ｃｖが再度設定される。一方、Ｓ２１１０の実行前と同一の特定静止物４ｃｓが同定不可となる状況での更新処理では、図１５の如く当該実行前とは異なる特定静止物４ｃｓに仮想座標原点Ｃｖが変更設定される。

【００６０】

こうしたＳ２１１０の実行後に第二実施形態の運転支援フローでは、図１６に示すように次回のＳ１０７へと戻るに先立って、Ｓ２１１１を実行する。Ｓ２１１１では、Ｓ２１１０による更新後の仮想座標原点Ｃｖを基準として、Ｓ１０６に準じたガイド７の生成を再度実行する。これによりガイド７は、更新後の仮想座標原点Ｃｖを基準に推定された自車両２の座標位置Ｃｃを起点とする範囲であって、当該更新後原点Ｃｖを基準に座標位置Ｃｅ，Ｃｂの推定された授受施設４ａ及び障害物４ｂを避ける範囲に位置合わせし直して、更新される。このとき、先のＳ１０７による操舵支援を受けて移動した自車両２の実際の座標位置Ｃｃに応じても、ガイド７は更新されることになる。尚、以上説明した以外の点で第二実施形態による運転支援フローは、第一実施形態による運転支援フローと実質同一である。

【００６１】

このように第二実施形態では、Ｓ２１０４を実行する運転支援装置１の機能部分が「静止物判別ユニット」に相当し、Ｓ１０５，Ｓ２１１０を実行する運転支援装置１の機能部分が「原点設定ユニット」に相当し、Ｓ１０６，Ｓ２１１１を実行する運転支援装置１の機能部分が「ガイド生成ユニット」に相当する。

【００６２】

ここまで説明した第二実施形態によると、幅寄せシーンにおける自車両２の移動状態に合わせて仮想座標原点Ｃｖが更新されるのに応じて、ガイド７も更新される。これによれば、幅寄せシーンでは時々刻々と変化する自車両２の移動状態に適した仮想座標原点Ｃｖを基準として、ガイド７を生成することができるので、当該原点基準のガイド７に従う操舵支援にて継続性が担保され得る。故に、幅寄せシーンにおいて乗員の安心及び安全を確保する効果の信頼性を向上させることが、可能となる。

【００６３】

（第三実施形態）

第三実施形態は、第二実施形態の変形例である。

【００６４】

図１７に示すように幅寄せシーンの中には、自車両２が予定の授受施設４ａ側へと向かう途中に操舵の切り返しを実行すれば、同車両２の誘導及び幅寄せが可能となるシーンもある。ここで切り返しとは、授受施設４ａ側へ向かう移動と、同施設４ａとは反対側へ向かう移動とを、自車両２が繰り返す際に、それら移動の方向転換位置β，γにてステアリングハンドルが切り直しされることで操舵角が変更される車両操舵を、意味する。

【００６５】

こうした切り返しを乗員へと要求するようにガイド７が生成される場合、当該ガイド７に従う切り返しにより自車両２の操舵状態が急激に変化するのに起因して、静止物４ｃの同定は困難となるおそれがある。そこで図１８に示すように、第三実施形態による運転支援フローのＳ１０６に続くＳ３１１２では、Ｓ１０６にて生成のガイド７が操舵の切り返しを必要としているか否かを、判定する。このとき、自車両２が障害物４ｂ及び授受施設４ａへの接触又は衝突を避けながら、一回も切り返しなく前進移動だけで授受施設４ａへと幅寄せ可能であれば、否定判定が下される。一方、一回の前進移動だけでは障害物４ｂ及び授受施設４ａへの接触又は衝突を避けた幅寄せは困難なため、自車両２と障害物４ｂとの間に進行可能なマージンを確保しながら、切り返し及び移動の繰り返しにより授受施設４ａへと幅寄せ可能であれば、肯定判定が下される。

【００６６】

以上より、Ｓ３１１２にて否定判定が下された場合には、切り返しは不要としてＳ１０７に移行することで、第一実施形態と同様に通常の幅寄せシーンでの操舵支援が実現され

る。一方、Ｓ３１１２にて肯定判定が下された場合には、図１８，１９に示すように切り返しは必要として、第三実施形態による運転支援フローのＳ３１１３に移行することで、切り返しを伴う幅寄せシーンでの操舵支援が実現される。そこで以下では、切り返しを伴う幅寄せシーンでの操舵支援について、詳細に説明する。

【００６７】

まず、図１９に示すようにＳ３１１３では、授受施設４ａ側へと向かう途中にて操舵の切り返しが予定されることを、乗員へ報知する。このときの報知は、例えば表示装置７１における表示、ＨＵＤの表示領域７４における表示、スピーカーからの音声出力、及びステアリングハンドル又は乗員シートからの振動出力等のうち、少なくも一種類により実現される。

【００６８】

こうしたＳ３１１３の実行後における第三実施形態の運転支援フローでは、Ｓ３１１４，Ｓ３１１５を順次実行する。まずＳ３１１４では、幅寄せシーンにおける自車両２の操舵を、直近のＳ１０６にて生成されたガイド７に従って、Ｓ１０７と同様に支援する。このときには、次の方向転換位置β，γ又は予定幅寄せ位置αｐへと向かう方向に、操舵が支援される。

【００６９】

続いてＳ３１１５では、支援対象シーンとしての幅寄せシーンが終了したか否かを、Ｓ１０８と同様に判定する。その結果、肯定判定が下された場合には、幅寄せシーンは終了したとしてＳ１０１に戻る。一方、否定判定が下された場合には、幅寄せシーンは継続されているとして、第三実施形態による運転支援フローのＳ３１１６に移行する。

【００７０】

Ｓ３１１６では、直近のＳ３１１４による操舵支援を受けつつ授受施設４ａ側へと向かう幅寄せシーンでの、自車両２の切り返しを含んだ操舵状態に合わせて、仮想座標原点Ｃｖを更新する。ここで自車両２の操舵状態は、例えばステアリングハンドルの操舵角、車輪の転舵角、及び重心点まわりのヨーレート等のうち、少なくとも一種類等に基づき認識される。

【００７１】

具体的に、Ｓ２１０４にて複数選定される静止物４ｃの中から、Ｓ３１１６ではその実行時における自車両２の操舵状態に適した特定静止物４ｃｓに、仮想座標原点Ｃｖを設定する。このとき仮想座標原点Ｃｖは、特定静止物４ｃｓの任意箇所に設定可能であるが、Ｓ３１１６でも図１７に示すように特定静止物４ｃｓの特徴箇所Ｐｆにおける一点、例えば自車両２に対する最近接部又は角部等に設定される。これにより、切り返しから移動状態へと移行した自車両２では、Ｓ３１１６の実行前と同一の特定静止物４ｃｓが同定可能な状況での更新処理となるので、当該実行前と同一の特定静止物４ｃｓに仮想座標原点Ｃｖが再度設定される。また、切り返し時点又は切り返し直後での自車両２にあっても、Ｓ３１１６の実行前と同一の特定静止物４ｃｓが同定可能となる状況での更新処理では、当該実行前と同一の特定静止物４ｃｓに仮想座標原点Ｃｖが再度設定される。これらに対して、自車両２が切り返し時点又は切り返し直後にあることで、Ｓ３１１６の実行前と同一の特定静止物４ｃｓが同定不可となる状況での更新処理では、図１７の如く当該実行前とは異なる特定静止物４ｃｓに仮想座標原点Ｃｖが変更設定される。

【００７２】

こうしたＳ３１１６の実行後に第三実施形態の運転支援フローでは、図１９に示すように次回のＳ３１１４へと戻るに先立って、Ｓ３１１７を実行する。Ｓ３１１７では、Ｓ３１１６による更新後の仮想座標原点Ｃｖを基準として、Ｓ１０６に準じたガイド７の生成を再度実行する。これによりガイド７は、更新後の仮想座標原点Ｃｖを基準に推定された自車両２の座標位置Ｃｃを起点とする範囲であって、当該更新後原点Ｃｖを基準に座標位置Ｃｅ，Ｃｂの推定された授受施設４ａ及び障害物４ｂを避ける範囲に位置合わせし直して、更新される。このとき、先のＳ３１１４による操舵支援を受けて移動した自車両２の実際の座標位置Ｃｃに応じても、ガイド７は更新されることになる。尚、以上説明した以

外の点で第三実施形態による運転支援フローは、第二実施形態による運転支援フローと実質同一である。

【００７３】

このように第三実施形態では、Ｓ１０５，Ｓ２１１０，Ｓ３１１６を実行する運転支援装置１の機能部分が「原点設定ユニット」に相当し、Ｓ１０６，Ｓ２１１１，Ｓ３１１７を実行する運転支援装置１の機能部分が「ガイド生成ユニット」に相当し、Ｓ１０７，Ｓ３１１４を実行する運転支援装置１の機能部分が「操舵支援ユニット」に相当する。

【００７４】

ここまで説明した第三実施形態によると、幅寄せシーンにおける自車両２の切り返しを含んだ操舵状態に合わせて仮想座標原点Ｃｖが更新されるのに応じて、ガイド７も更新される。これによれば、切り返しに伴って自車両２の操舵状態が急激に変化したとしても、当該操舵状態に適した仮想座標原点Ｃｖを基準として、ガイド７を生成することができるので、当該原点基準のガイド７に従う操舵支援にて継続性が担保され得る。故に、幅寄せシーンの種類にかかわらず乗員の安心及び安全を確保することが、可能となる。

【００７５】

（第四実施形態）

第四実施形態は、第一実施形態の変形例である。

【００７６】

図２０に示すように、幅寄せシーンの授受施設４ａに対して自車両２の幅寄せ位置を決める幅寄せ間隔Ｄ及び幅寄せ角度ψの各許容範囲は、例えば乗員体格、自車両サイズ、又は誘導路幅等に応じて乗員毎に異なってくることが、懸念される。例えば体格の比較的大きな乗員の場合、幅寄せ間隔Ｄが授受施設４ａに対して自車両２を可及的に近づける狭幅の間隔でなくても、あるいは幅寄せ角度ψが授受施設４ａに対して自車両２を平行とする角度でなくても、必要物の授受が可能となる。

【００７７】

ここで、例えば図２０の如く幅寄せ間隔Ｄは、幅寄せ状態における自車両２の座席位置に基づき推定される乗員の肩の位置から、授受施設４ａまでの間の距離等によって定義される。また、例えば図２０の如く幅寄せ角度ψは、幅寄せ状態における自車両２から車長方向に沿って仮想される軸線Ｖｃと、授受施設４ａから誘導路４０の幅方向に沿って仮想される軸線Ｖｅとの間に、挟まれる角度等によって定義される。これらの定義から幅寄せ間隔Ｄは、自車両２の座標位置Ｃｃ及び座席位置と、授受施設４ａの座標位置Ｃｅと、幅寄せ角度ψとから算出され得る。

【００７８】

このような知見の下、図２１に示すように第四実施形態の運転支援フローでは、Ｓ１０８にて肯定判定が下された場合に、Ｓ４１１８へと移行する。Ｓ４１１８では、支援対象シーンとしての幅寄せシーンが異常終了したか否かを、判定する。ここで異常終了とは、例えば車外への身の乗り出し若しくは降車等のために、予定幅寄せ位置αｐ又はその周囲にて乗員が自車両２のドアを開けることで、必要物の授受が完了してしまった状況を、意味する。そこで、乗員が自車両２のドアを開けて幅寄せシーンを異常終了させた場合には、Ｓ４１１８により肯定判定が下されるのに応じて、第一実施形態と同様にＳ１０１へと戻る。一方、乗員が自車両２のドアを開けることなく幅寄せシーンを正常終了させた場合には、Ｓ４１１８により否定判定が下されるのに応じて、第四実施形態による運転支援フローのＳ４１１９へと移行する。

【００７９】

Ｓ４１１９では、Ｓ１０７での操舵支援を受けた自車両２が図２２の如く実際に幅寄せされた最終の実幅寄せ位置αｒにつき、当該操舵支援により提示されたガイド７の予定幅寄せ位置αｐに対するずれ度を、判定する。このとき実幅寄せ位置αｒは、例えば予定幅寄せ位置αｐ又はその周辺における自車両２の停止、乗員による窓の開放操作、及び乗員による幅寄せ終了意思の音声入力又は手動入力等のうち、少なくとも一種類から認識可能である。

【００８０】
こうしたＳ４１１９では、各幅寄せ位置αｒ，αｐにおける幅寄せ間隔Ｄ同士のずれ幅が上限許容幅以下となる場合、又は当該ずれ幅の車幅に対するずれ比率が上限許容率以下となる場合等に、実幅寄せ位置αｒが予定幅寄せ位置αｐと一致、即ちずれ度が実質０であると判定を下すことで、図２１の如くＳ１０１へと戻る。一方でＳ４１１９では、各幅寄せ位置αｒ，αｐにおける幅寄せ間隔Ｄ同士のずれ幅が上限許容幅を超える場合、又は当該ずれ幅の車幅に対するずれ比率が上限許容率を超える場合等に、予定幅寄せ位置αｐに対する実幅寄せ位置αｒのずれ有りと判定を下すことで、Ｓ４１２０へと移行する。
【００８１】
Ｓ４１２０では、Ｓ４１１９によって実幅寄せ位置αｒとの間に確認された直近過去の予定幅寄せ位置αｐのずれ度に応じて、当該直近過去の予定幅寄せ位置αｐを更新する。ここで予定幅寄せ位置αｐは、幅寄せシーンでの授受施設４ａに対して、周辺空間マップ６での自車両２の予定走行軌道を表したガイド７の相対位置を、規定する。この予定幅寄せ位置αｐは、所定のデータ形式でメモリ１ａに記憶されており、第四実施形態による運転支援フローでは、今回のＳ４１２０での更新後にてＳ１０６に代わる次回のＳ４１０６によりガイド７を生成する際に当該メモリ１ａから読み出される。その結果、次回のＳ４１０６実行時点での周辺空間マップ６における授受施設４ａとガイド７との相対位置は、更新された予定幅寄せ位置αｐに従う位置となるように、周辺空間マップ６において調整される。即ち、次回のＳ４１０６では、更新後の予定幅寄せ位置αｐに従ってガイド７が生成されることになる。そこで今回のＳ４１２０では、先のＳ４１０６にて生成されたガイド７の予定幅寄せ位置αｐに対して実幅寄せ位置αｒのずれ度がＳ４１１９での確認度合いよりも減少又は実質消失する相対位置を学習して、当該学習相対位置を規定するように予定幅寄せ位置αｐを更新するのである。尚、こうしたＳ４１２０の実行後には、Ｓ１０１へと戻る。
【００８２】
このように第四実施形態では、Ｓ４１０６を実行する運転支援装置１の機能部分が「ガイド生成ユニット」に相当し、Ｓ４１１９，Ｓ４１２０を実行する運転支援装置１の機能部分が「更新ユニット」に相当する。
【００８３】
ここまで説明した第四実施形態によると、幅寄せシーンでの授受施設４ａとガイド７との周辺空間マップ６における相対位置は、予定幅寄せ位置αｐに従って調整される。そこで特に予定幅寄せ位置αｐは、操舵支援を受けて幅寄せされた自車両２の実幅寄せ位置αｒとガイド７とのずれ度に応じて、更新される。これによれば、自車両２が授受施設４ａとの間に確保する幅寄せ間隔Ｄを、乗員感覚の反映された実幅寄せ位置αｒでの間隔に、近づけることができる。故に、幅寄せシーンにおいて乗員へと与える安心感を高めることが、可能となる。
【００８４】
（他の実施形態）
以上、複数の実施形態について説明したが、本開示はそれらの実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。
【００８５】
変形例１では、Ｓ１０１～Ｓ１０３，Ｓ２１０４，Ｓ１０５～Ｓ１０９，Ｓ３１１２～Ｓ３１１７は実行するが、Ｓ２１１０，Ｓ２１１１は実行しないように、図１８，１９の運転支援フローが変更されてもよい。この場合には、Ｓ１０５，Ｓ３１１６を実行する運転支援装置１の機能部分が「原点設定ユニット」に相当し、Ｓ１０６，Ｓ３１１７を実行する運転支援装置１の機能部分が「ガイド生成ユニット」に相当することになる。
【００８６】
変形例２では、Ｓ１０８での否定判定からＳ１０２へと戻るように、図７，２１の運転支援フローが変更されてもよい。この場合、Ｓ１０８での否定判定からＳ１０２へ戻った

後のＳ１０５とＳ１０６又はＳ４１０６とにより、図１６，１８，１９のＳ２１１０，Ｓ３１１６のうち少なくとも前者と、図１６，１８，１９のＳ２１１１，Ｓ３１１７のうち少なくとも前者とが、それぞれ実現されてもよい。また特に図７，２１において、Ｓ１０８からＳ１０２へ戻った後のＳ１０５とＳ１０６又はＳ４１０６とにより、図１９のＳ３１１６とＳ３１１７とが実現される場合には、図１８，１９と同様なＳ３１１２，Ｓ３１１３がＳ１０６又はＳ４１０６とＳ１０７との間に実行されてもよい。

【００８７】

変形例３では、Ｓ１０６に代えて図２１と同様なＳ４１０６を実行し、且つＳ１０８，Ｓ３１１５のうち少なくとも前者での肯定判定後に図２１と同様なＳ４１１８～Ｓ４１２０を実行するように、図１６，１８，１９の運転支援フローが変更されてもよい。この場合、Ｓ２１１１，Ｓ３１１７のうち少なくとも前者では、周辺空間マップ６における授受施設４ａとガイド７との相対位置がメモリ１ａの予定幅寄せ位置αｐに従って調整されるとよい。

【００８８】

変形例４では、Ｓ４１１８を実行しないで、Ｓ１０８での肯定判定からＳ４１１９へ直接に移行するように、図２１の運転支援フローが変更されてもよい。この場合、支援対象シーンとしての幅寄せシーンが異常終了した場合でも、Ｓ４１１９によって当該異常終了時の実幅寄せ位置αｒとの間に確認された予定幅寄せ位置αｐのずれ度に応じて、当該予定幅寄せ位置αｐがＳ４１２０によって更新されることになる。

【００８９】

周辺環境認識センサ３としては、ＬＩＤＡＲ、カメラ及びレーダが先の第一実施形態において例示されているが、変形例５の周辺環境認識センサ３には、例えばソナー等が追加されていてもよい。これは、自車両２が検知対象に近接した状況下、先に例示された周辺環境認識センサ３の単独によっては当該検知対象の自車両２に対する近接側端部が検知範囲外となった場合に、追加のソナー等を併用することで、自車両２を検知対象と接触又は衝突させないように乗員へと警告することが有効となるからである。

【００９０】

具体的には、図２３に示すように周辺環境認識センサ３の検知範囲を規定する視野角θには、限界（同図は０°＜θ＜１８０°の場合）がある。そのため、周辺空間４において自車両２が検知対象の検知対象Ａ，Ｂに距離Ｌ以内まで近接した場合、当該検知対象Ａ，Ｂの全体まで検知することが不能となる懸念がある。ここで距離Ｌは、自車両２の車幅Ｗ及びその余裕幅Δと、周辺環境認識センサ３の視野角θとを用いた計算式　Ｌ＝［（Ｗ＋Δ）／２］／［ｔａｎ（θ／２）］　にて表される。故に、計算式から予め想定可能な距離Ｌ以内まで自車両２が検知対象Ａ，Ｂに近接した場合には、変形例５によりソナー等で補うことが有効となるのである。

【００９１】

また変形例５に代わる変形例６では、複数の周辺環境認識センサ３を図２４に示す隣接状態に並列配置して、それぞれの視野角θの合計が１８０°となるように設定することで、自車両２から距離Ｌ以内でも検知対象Ａ，Ｂの全体を検知することが可能となる。あるいは変形例５に代わる変形例７では、複数の周辺環境認識センサ３を図２５に示す離間状態に並列配置して、それぞれの視野角θの合計が１８０°を超えるように設定することで、自車両２から距離Ｌ以内でも検知対象Ａ，Ｂの全体を検知することが可能となる。

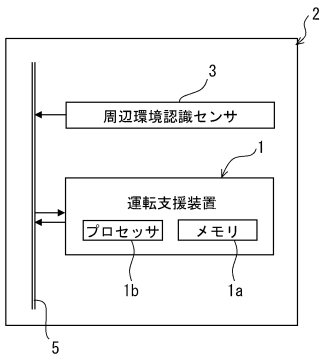
【符号の説明】

【００９２】

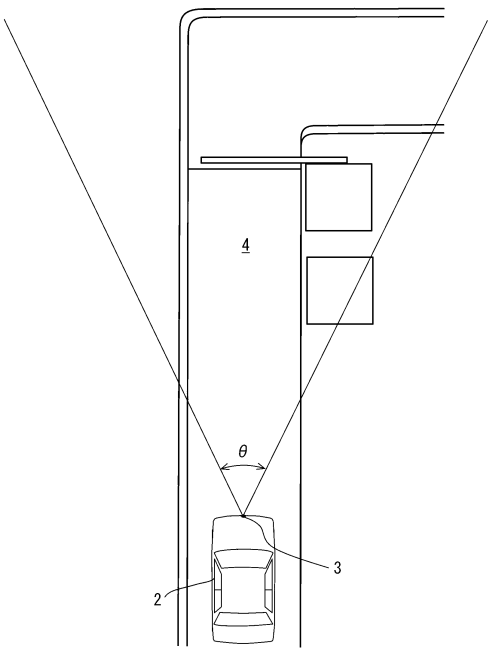
１　運転支援装置、２　自車両、３　周辺環境認識センサ、４　周辺空間、４ａ　授受施設、４ａｄ　直接的授受施設、４ａｉ　補助的授受施設、４ｂ　障害物、４ｃ　静止物、４ｃｓ　特定静止物、４ｄ　他車両、５　車内ネットワーク、６　周辺空間マップ、７　ガイド、４０　誘導路、４２　判別領域、７０　電子轍、７１　表示装置、７２　メータ、７３　ランプ、Ａ，Ｂ　検知対象、Ｃ０　初期座標原点、Ｃｖ　仮想座標原点、Ｃｂ，Ｃｃ，Ｃｅ　座標位置、Ｄ　幅寄せ間隔、Ｆ　反力、Ｌ　距離、Ｐｆ　特徴箇所、Ｖｃ，

Ｖｒ　軸線、Ｗ　車幅、αｐ　予定幅寄せ位置、αｒ　実幅寄せ位置、β，γ　位置、Δ　余裕幅、θ　視野角、ψ、幅寄せ角度

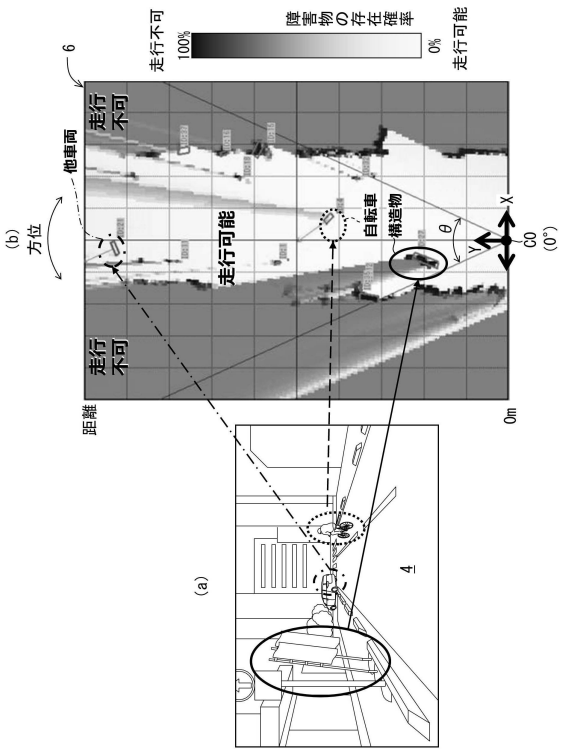
【図１】



【図２】

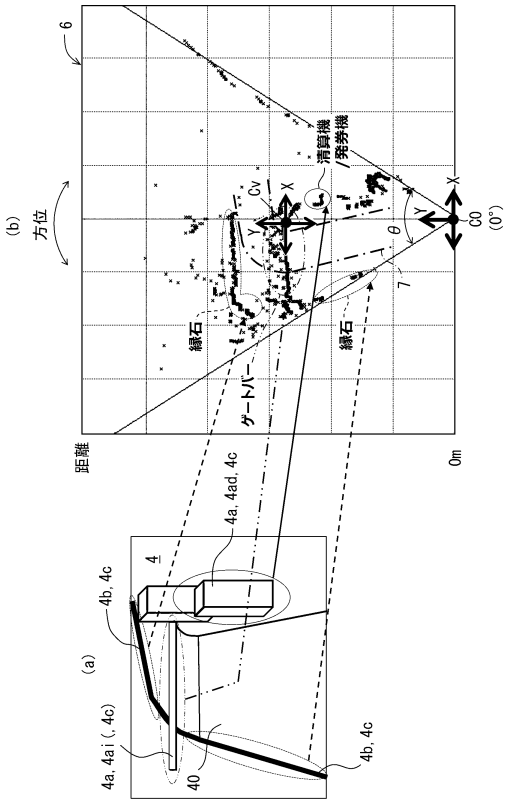


【図３】



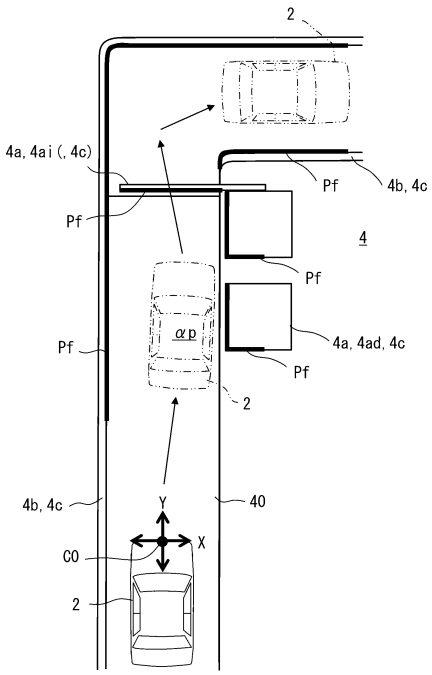
障害物の存在確率
走行不可
100%
0%
走行可能
6
走行不可
他車両
(b)
方位
走行可能
自転車
構造物
θ
X
Y
CO
(0°)
距離
0m
(a)
4

【図４】



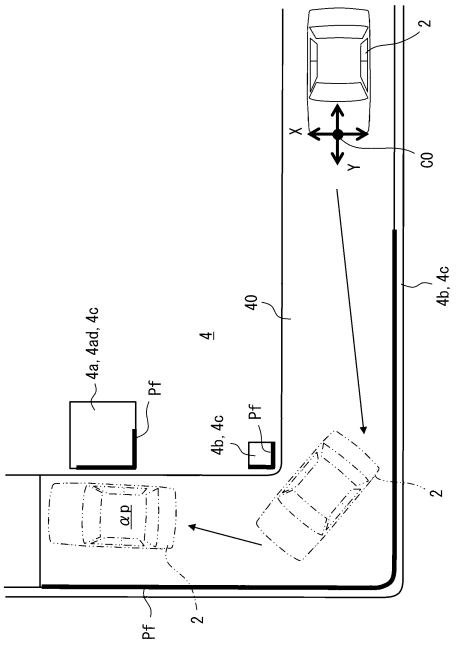
6
清算機
/発券機
(b)
方位
Cv
X
Y
θ
CO
(0°)
7
縁石
ゲートバー
縁石
距離
0m
4a, 4ad, 4c
4
4b, 4c
(a)
4a, 4ai (, 4c)
40
4b, 4c

【図５】



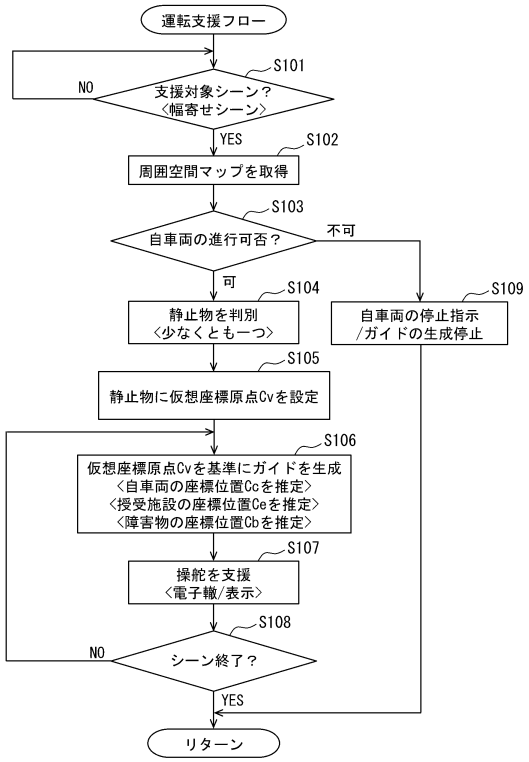
2
4a, 4ai (, 4c)
Pf
4b, 4c
Pf
4
Pf
αp
4a, 4ad, 4c
Pf
Pf
2
4b, 4c
40
Y
X
CO
2

【図６】

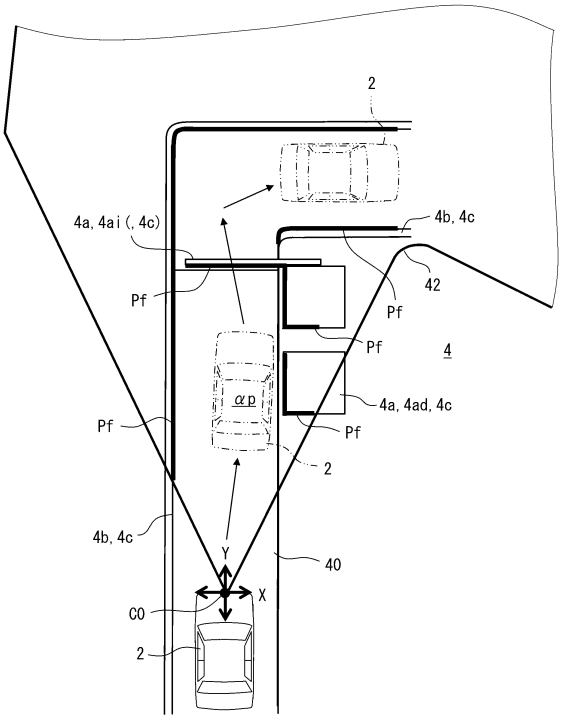


2
X
Y
CO
4b, 4c
40
4
4a, 4ad, 4c
Pf
4b, 4c
Pf
2
αp
Pf
2

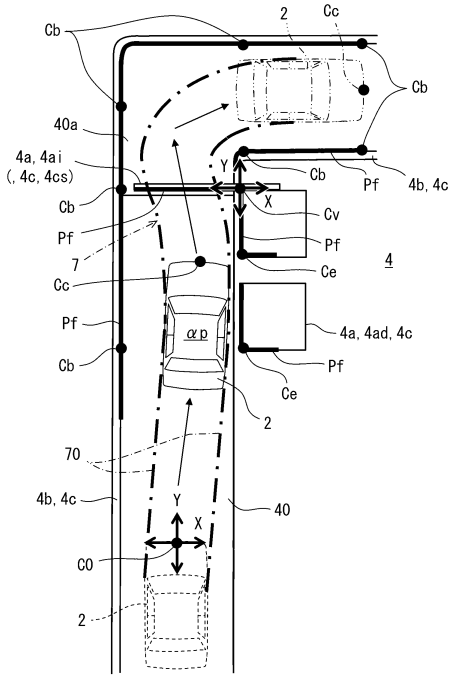
【図７】


運転支援フロー
S101
支援対象シーン？
〈幅寄せシーン〉
NO
YES
S102
周囲空間マップを取得
S103
自車両の進行可否？
不可
可
S104
静止物を判別
〈少なくとも一つ〉
S109
自車両の停止指示
/ガイドの生成停止
S105
静止物に仮想座標原点Cvを設定
S106
仮想座標原点Cvを基準にガイドを生成
〈自車両の座標位置Ccを推定〉
〈授受施設の座標位置Ceを推定〉
〈障害物の座標位置Cbを推定〉
S107
操舵を支援
〈電子轍/表示〉
S108
シーン終了？
NO
YES
リターン

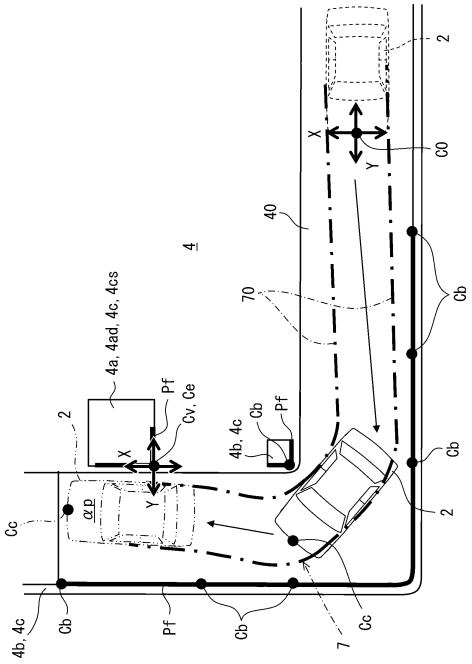
【図８】


2
4a, 4ai (, 4c)
4b, 4c
42
Pf
4
αp
4a, 4ad, 4c
Y
X
CO
40

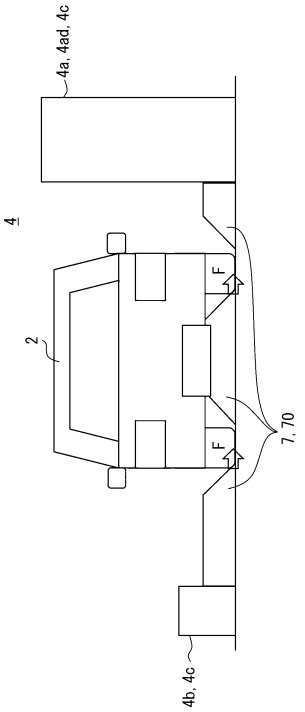
【図９】


Cb
2
Cc
40a
4a, 4ai
(, 4c, 4cs)
Y
X
Cv
Pf
Ce
4
7
αp
4a, 4ad, 4c
70
4b, 4c
40
CO

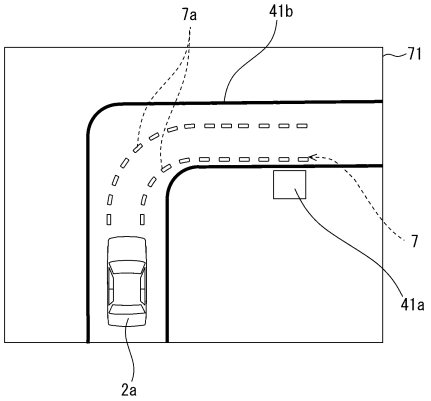
【図１０】


2
X
Y
CO
40
4
70
Cb
4a, 4ad, 4c, 4cs
Pf
Cv, Ce
4b, 4c
αp
Cc
7

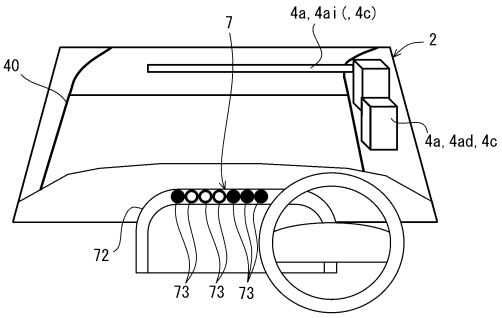
【図１１】



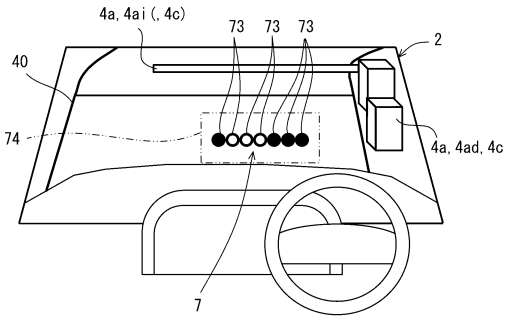
【図１２】



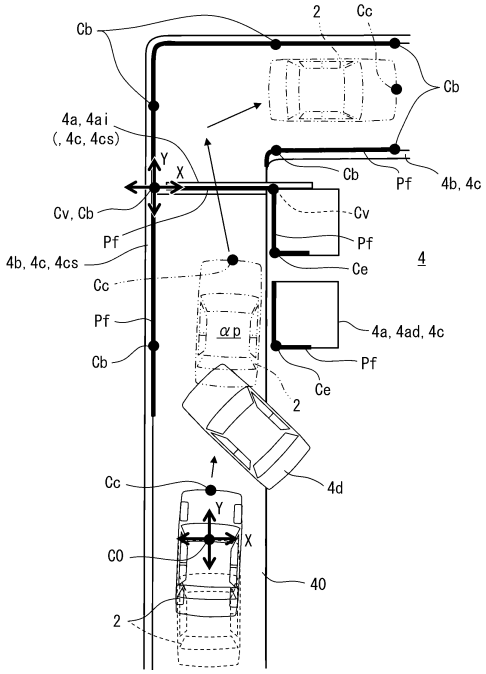
【図１３】



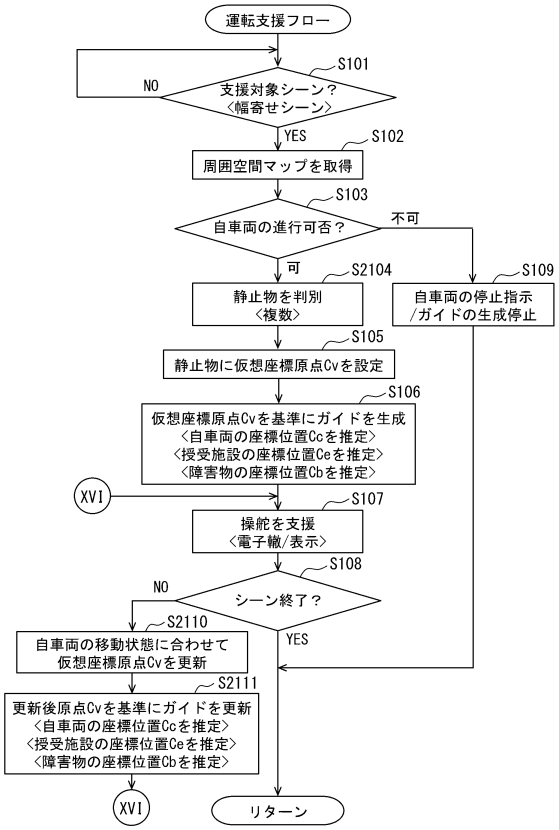
【図１４】



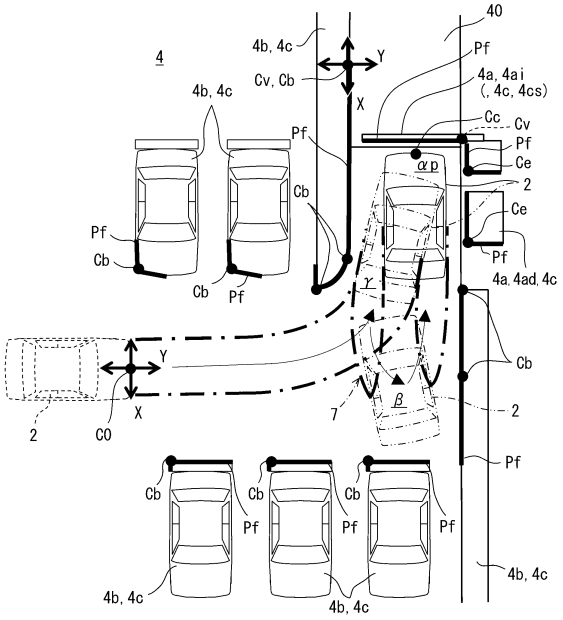
【図１５】



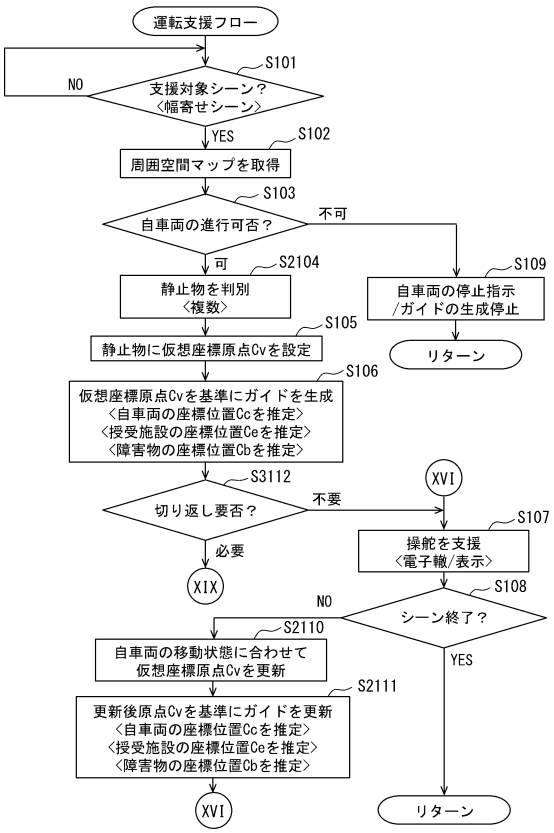
【図１６】



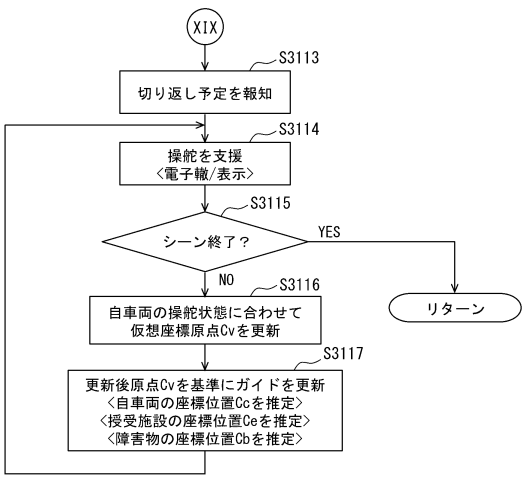
【図１７】



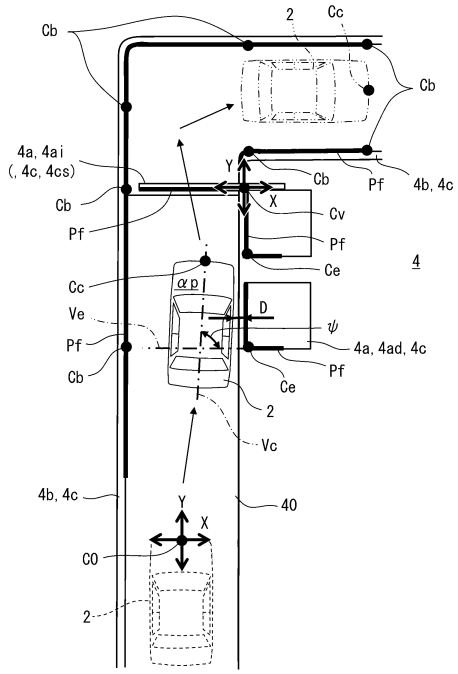
【図１８】



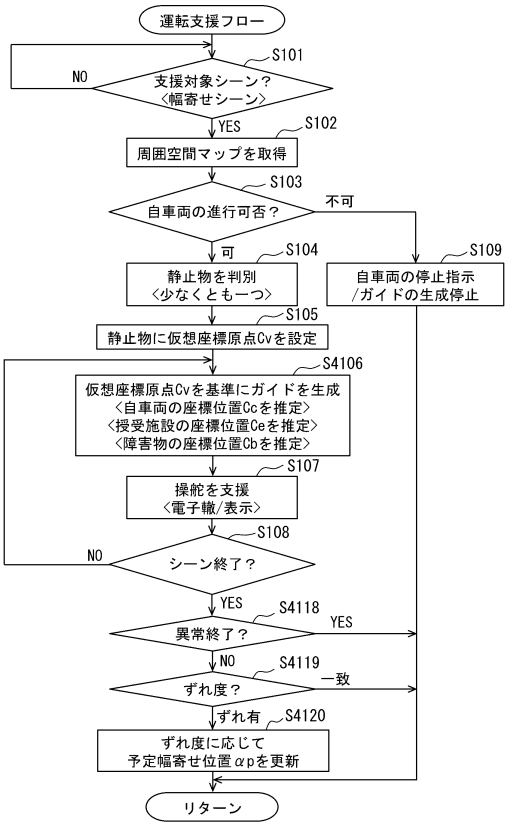
【図１９】



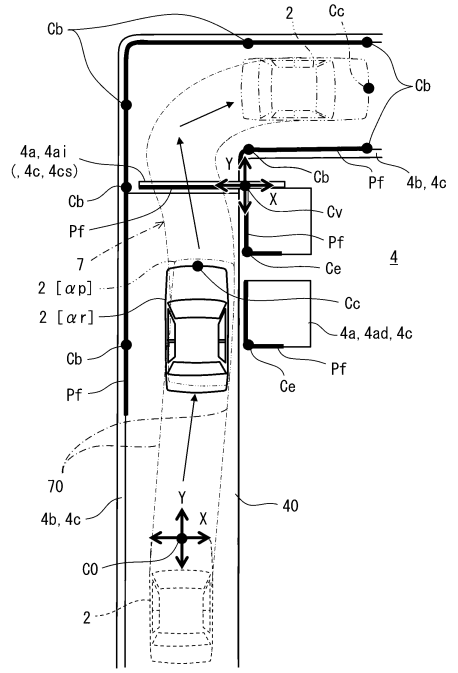
【図２０】



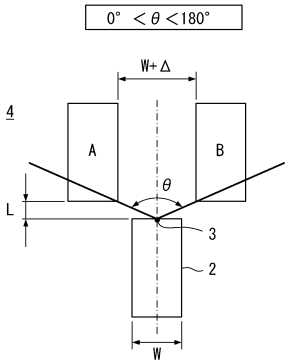
【図２１】



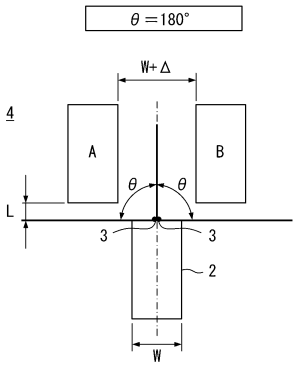
【図２２】



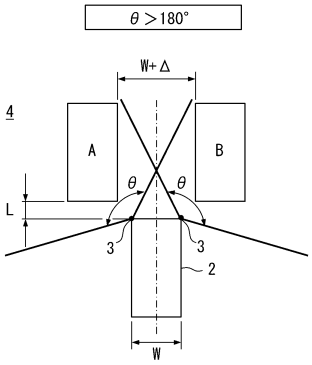
【図２３】



【図２４】



【図２５】



フロントページの続き

(72)発明者　勝　利平
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内
(72)発明者　河村　真治
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内
(72)発明者　大澤　良樹
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内
(72)発明者　棚橋　章仁
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内
(72)発明者　川▲瀬▼　望実
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内
(72)発明者　仙石　和香
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内

審査官　森本　康正

(56)参考文献　特開２００５－０３５４９８（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１０９６９７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０３９８７０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６０Ｒ　９９／００
Ｂ６０Ｗ　１０／００－５０／１６
Ｂ６２Ｄ　　６／００
Ｇ０８Ｇ　　１／００－　１／１６