

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年9月13日(13.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/163472 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) G09B 29/00 (2006.01)
G01C 21/26 (2006.01) G09B 29/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/033147
- (22) 国際出願日: 2017年9月13日(13.09.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-045137 2017年3月9日(09.03.2017) JP
- (71) 出願人: オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 上谷 芽衣(UTANI, Mei); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂

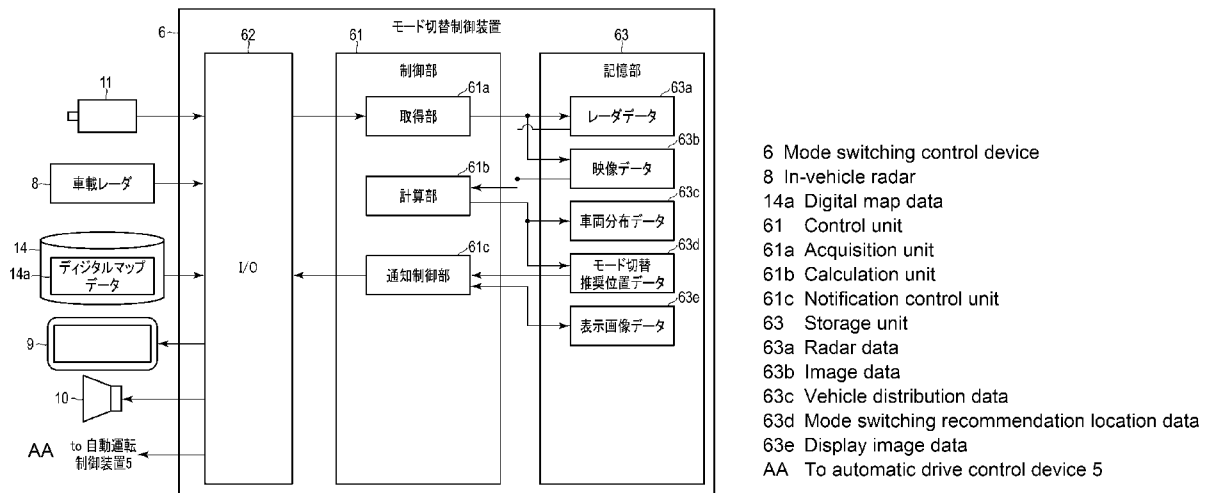
町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).
日向 匡史(HYUGA, Tadashi); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 青位 初美(AOI, Hatsumi); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外(KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050014 東京都港区芝三丁目23番1号 セレスティン芝三井ビルディング11階 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: MODE SWITCHING CONTROL DEVICE, MODE SWITCHING CONTROL SYSTEM, MODE SWITCHING CONTROL METHOD AND PROGRAM

(54) 発明の名称: モード切替制御装置、モード切替制御システム、モード切替制御方法およびプログラム



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to allow a driver mode to be switched at a suitable location and to enhance stability. This mode switching control device controls mode switching. The mode switching is a process in which a drive mode of a vehicle is switched between a manual drive mode and an automatic drive mode. The mode switching control device is provided with an acquisition unit and a calculation unit. The acquisition unit acquires, from a sensor which monitors the surroundings of a vehicle, sensed data that represents the surrounding circumstances in a switching section set for the mode switching. The calculation unit calculates, on the basis of the sensed data, a mode switching recommendation location at which the mode switching is to be recommended in the switching section.



KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：運転モードを適切な位置で切り替えられるようにし、安全性を向上させること。モード切替制御装置は、モード切替を制御する。モード切替とは、車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替える処理である。モード切替制御装置は、取得部と、計算部とを具備する。取得部は、車両の周辺を監視するセンサから、モード切替のために設定される切替区間における周辺状況を示すセンシングデータを取得する。計算部は、センシングデータに基づいて、切替区間において前記モード切替の推奨される位置であるモード切替推奨位置を計算する。

明 細 書

発明の名称：

モード切替制御装置、モード切替制御システム、モード切替制御方法およびプログラム

技術分野

[0001] この発明は、車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替える技術に関する。

背景技術

[0002] 車両の運転を自動化する技術が注目されており、自動運転モードについての検討が始まっている。自動運転モードは、コンピュータが主体となって車両を走行させるモードであり、運転者（ドライバ）が自らの手足や感覚を頼りに車両を操作する手動運転モードとは区別される。

[0003] 自動運転モードは、各種のセンサや通信で取得された多様な情報に基づきパワーユニットや操舵装置、ブレーキ等を制御することで車両の自動運転を可能にする。例えば、GPS（Global Positioning System）から得た測位情報、カーナビゲーションシステムの地図情報、路車間通信により取得される交通情報、周辺の人や車両の位置と動きを監視する周辺モニタリングシステムからの監視情報、あるいは3軸センサから取得される車両の姿勢情報などが利用される。

[0004] 自動運転モードは、運転者の負担の軽減や渋滞の緩和等の効果をもたらすと期待されている。しかし車両が出発してから目的地に着くまでには、運転者がハンドルを握って運転しなくてはならないこともある。例えば高速道路上では自動運転モードに任せても、一般道では手動運転モードにするほうが良いこともある。そこで、自動運転モードと手動運転モードとを安全に切り替えるための技術が求められる。

[0005] 例えば特開2015-141560号公報に、自動運転を中断する中断タイミングを変更可能とする技術が開示される。特開2015-141560

号公報には、経路の前方に自動運転の中断対象事象が存在する場合に運転者の要望に応じて自動運転の中断タイミングを再設定することが開示されている。しかしながら運転者が自動運転モードから手動運転モードへの切り替えを要望しているときに、適切な切り替えポイントを探し出して運転者に推奨する技術は開示されていない。

[0006] 自動運転モードと手動運転モードとの切り替えについて様々な検討がなされている。例えば、既定の準備時間（例えば60秒）を設定し、その間に周辺の目視などの準備を済ませて安全を十分に確保できる状態になってから切り替えを行うことが考えられている。また、インターチェンジの手前などにある程度の長さ（例えば100m～数km程度）の切替区間を設定し、ゆとりを持って運転モードを切り替えられるようにすることが考えられている。

[0007] 切替区間の中でも、切り替えしやすい位置（あるいは場所）とそうでない位置がある。また、切り替えしやすい位置は周辺の状況の変化に応じて時々刻々と移動すると考えられる。モード切替を行うのに望ましい位置を運転者に積極的に推奨することができれば、運転モード切替に係わる安全性を高められる可能性がある。

[0008] この発明は、運転モードを適切な位置で切り替えられるようにし、これにより安全性の向上を図ったモード切替制御装置、モード切替制御システム、モード切替制御方法およびプログラムを提供しようとするものである。

発明の概要

[0009] 請求項1の発明は、車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替えるモード切替を制御するモード切替制御装置にあって、モード切替のために設定される切替区間における周辺状況を示すセンシングデータを車両の周辺を監視するセンサから取得する取得部と、センシングデータに基づいて切替区間において前記モード切替の推奨される位置であるモード切替推奨位置を計算する計算部とを具備するように構成したものである。

[0010] 請求項10の発明は、車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替えるモード切替を制御するモード切替制御システムにあっ

て、車両の周辺を監視し車両の周辺状況を示すセンシングデータを出力するセンサと、モード切替のために設定される切替区間におけるセンシングデータをセンサから取得する取得部と、センシングデータに基づいて、切替区間において前記モード切替の推奨される位置であるモード切替推奨位置を計算する計算部とを具備するように構成したものである。

[0011] 請求項 1 1 の発明は、車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替えるモード切替をコンピュータにより制御するモード切替制御方法にあって、コンピュータが、モード切替のために設定される切替区間における周辺状況を示すセンシングデータを車両の周辺を監視するセンサから取得する過程と、コンピュータが、センシングデータに基づいて切替区間において前記モード切替の推奨される位置であるモード切替推奨位置を計算する過程とを具備するように構成したものである。

[0012] 請求項 1 2 の発明は、車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替えるモード切替を制御するコンピュータに、モード切替のために設定される切替区間における周辺状況を示すセンシングデータを車両の周辺を監視するセンサから取得させる命令と、センシングデータに基づいて切替区間においてモード切替の推奨される位置であるモード切替推奨位置を計算させる命令とを含む、プログラムである。

[0013] 請求項 2 の発明は、計算部が、車両の周辺におけるオブジェクトの分布状況を判定基準としてモード切替推奨位置を計算するように構成したものである。

[0014] 請求項 3 の発明は、計算部が、切替区間においてオブジェクトの分布密度が最も疎となる位置をモード切替推奨位置とするように構成したものである。

[0015] 請求項 4 の発明は、モード切替推奨位置を車両の運転者に通知する通知制御部をさらに具備するように構成したものである。

[0016] 請求項 5 の発明は、通知制御部が、車両に備わる表示器に、車両の周辺のマップ画像にモード切替推奨位置を重ねて表示するように構成したものである。

る。

[0017] 請求項 6 の発明は、計算部が、モード切替の推奨の度合いを数値化した指標の切替区間における分布を計算し、通知制御部が、指標の値をマップ画像における表示色に対応付けてカラーマップ表示するように構成したものである。

[0018] 請求項 7 の発明は、通知制御部が、モード切替推奨位置に至るまでの時間を車両の運転者に音声で通知するように構成したものである。

[0019] 請求項 8 の発明は、レーダによりセンシングデータを得るようにしたものである。

[0020] 請求項 9 の発明は、画像センサによりセンシングデータを得るようにしたものである。

発明の効果

[0021] 請求項 1、10、11 または 12 の発明によれば、車両の周辺を監視するセンサ（例えば前方監視カメラや車載レーダ）から、モード切替のために設定される切替区間における周辺状況を示すセンシングデータ（例えば車両の前方の映像データやレーダデータ）が取得される。そして、このセンシングデータに基づいて、切替区間において前記モード切替の推奨される位置であるモード切替推奨位置が計算される。

[0022] このような構成であるから、切替区間の中でも特に推奨すべき位置としてのモード切替推奨位置が計算され、例えば車載コンピュータのメモリなどに記憶される。この情報をもとに例えば車両の自動運転制御装置は、モード切替推奨位置をターゲットポイントとして運転モード切替のための種々の制御を自動で実行することができる。これにより推奨すべき位置において運転モードを切り替えることが可能になるので、モード切替に係わる安全性を向上させることができる。

[0023] 請求項 2 の発明によれば、モード切替推奨位置は、車両の周辺におけるオブジェクト（例えば、同じ車線を走る車両、別の車線を同じ方向に走る車両、対向車線を走る車両、あるいは人や建物など）の分布状況を判定基準とし

て計算される。これにより、自車両とは異なる物体との位置関係に基づいてモード切替推奨位置を計算することができ、従ってモード切替に係わる安全性を向上させることができる。

[0024] 請求項3の発明によれば、モード切替推奨位置は、車両の周辺におけるオブジェクトの分布密度が最も疎となる位置として算出される。これにより、交通の障害となり得る物体を最大限に避け得る位置がモード切替推奨位置として求められるので、安全性を向上させることができる。なおオブジェクトの分布状況や分布密度は計算を行う現時点のものに限らず、将来（または過去）の任意時刻における値であってもよい。

[0025] 請求項4の発明によれば、さらに、通知制御部により、モード切替推奨位置が車両の運転者に通知される。これにより運転者は、モード切替推奨位置に達するまでに十分なゆとりを持って引き継ぎ処理（周辺の目視やアクセルペダルの踏み込みの引き継ぎなど）を実行することができる。また、障害物の少ない位置において運転モードを切り替えることができる。このように、適切な位置でのモード切替を積極的に促すことができるようになるので、安全面からのドライバーへのサポートを充実させ、モード切替に係わる安全性を格段に向上させることができる。

[0026] 請求項5の発明によれば、モード切替推奨位置は、表示器（例えばカーナビゲーションシステムのタッチパネル、ヘッドアップディスプレイ、あるいはスマートフォンやタブレット端末のディスプレイなど）に表示される車両の周辺のマップ画像に、重ねて表示される。これにより運転者はモード切替推奨位置を視覚的に認識することができるので、モード切替に係わる安全性を格段に向上させることができる。

[0027] 請求項6の発明によれば、計算部により、モード切替の推奨の度合いを数値化した指標の切替区間における分布が計算される。そして、通知制御部により、指標値はマップ画像における表示色に対応付けられてカラーマップ表示される。ここで、モード切替の推奨の度合いを数値化した指標とは、例えば上記オブジェクトの分布密度の逆数であって良い。つまりオブジェクトの

分布密度が低い位置ほど、指標の値は高くなる。このほか路面の状態や形状、対向車の大きさや予想重量など種々のパラメータに基づいて上記指標を算出することができる。

[0028] 例えば切替区間は、帯状または短冊状のアイコンとして表示部に表示されることができる。この短冊形状の表示色の濃さ（または色相）を上記指標に対応付けることにより、モード切替を実施したほうが良い位置とそうでない位置とを、運転者は一目瞭然で把握することができる。従って、モード切替に係わる安全性を格段に向上させることができる。

[0029] 請求項 7 の発明によれば、通知制御部により、モード切替推奨位置に至るまでの時間が運転者に音声で通知される。例えば現在時刻からモード切替推奨位置を通過すると予想される時刻までの期間をカウントダウン形式で運転者に通知するようにしてもよい。これにより運転者は聴覚に基づいてモード切替推奨位置を認識でき、その分、視覚を周辺監視に向けることができる。従って、モード切替に係わる安全性を格段に向上させることができる。

[0030] 請求項 8 の発明によれば、レーダによりセンシングデータが取得されるので、例えば暗闇においても正確な周辺状況（車両分布など）を算出することができる。

[0031] 請求項 9 の発明によれば、画像センサによりセンシングデータが取得されるので、環境によってはレーダよりも鮮明な映像データを得ることができる。

[0032] すなわち請求項 1 ～ 12 のいずれの発明によっても、運転モードを適切な位置で切り替えることができるようになり、安全性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]図 1 は、この発明の一実施形態に係るモード切替制御装置を含む、自動運転制御システムの一例を示すブロック図である。

[図2]図 2 は、図 1 に示されるモード切替制御装置 6 の一例を示す機能ブロック図である。

[図3]図3は、図2に示されるモード切替制御装置6の処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図4]図4は、切替区間周辺での車両分布の一例を示す図である。

[図5]図5は、図4に示される状況での推奨度の分布の一例を示す図である。

[図6]図6は、表示部9に表示されるナビゲーション画面の一例を示す図である。

[図7]図7は、切替区間周辺での車両分布および推奨度の分布の他の例を示す図である。

[図8]図8は、表示部9に表示されるナビゲーション画面の他の例を示す図である。

[図9]図9は、図2に示されるモード切替制御装置6の処理手順の他の例を示すフローチャートである。

[図10]図10は、前方監視カメラ11の視野に捕えられた映像の一例を示す図である。

[図11]図11は、スピーカ10から出力される音声メッセージの一例を示す図である。

[図12]図12は、スピーカ10から出力される音声メッセージの他の例を示す図である。

実施形態

[0034] 以下、図面を参照してこの発明に係わる実施形態を説明する。

図1は、この発明の一実施形態に係るモード切替制御装置を含む、自動運転制御システムの一例を示すブロック図である。この自動運転制御システムは車両1に搭載される。車両1は、手動運転モードまたは自動運転モードのいずれかのモードで走行することが可能である。車両1は、基本装備としてパワーユニット2および操舵装置3を備える。パワーユニット2は、動力源および変速装置を含む。動力源としては、内燃機関または電気モータ、あるいはその両方を用いることが可能である。操舵装置3はステアリングホイール4に接続される。

[0035] 手動運転モードは、例えば、運転者の手動による運転操作を主体として車両 1 を走行させるモードである。手動運転モードは、例えば、運転者の運転操作だけに基づいて車両を走行させる動作モードと、運転者の運転操作を主体としながら運転者の運転操作を支援する運転操作支援制御を行う動作モードとを含んでもよい。

[0036] 運転操作支援制御は、例えば、車両 1 のカーブ走行時に運転者による操舵をアシストして、カーブの曲率に沿って走行するように車両の運転操作を支援する。また運転操作支援制御は、運転者のアクセル操作（例えばアクセルペダルの操作）またはブレーキ操作（例えばブレーキペダルの操作）を支援する制御と、手動操舵（操舵の手動運転）および手動速度調整（速度調整の手動運転）などを含んでもよい。手動操舵は、運転者のステアリングホイール 4 の操作を主体として車両 1 の進行方向を操作することである。手動速度調整は、運転者のアクセル操作又はブレーキ操作を主体として車両の速度を調整することである。

[0037] 一方、自動運転モードは、例えば、道路に沿って車両を自動的に走行させる運転状態を実現するモードである。自動運転モードは、例えば、運転者が運転操作をすることなく、予め設定された目的地に向かって自動的に車両を走行させる運転状態を含んでもよい。自動運転モードは、必ずしも車両の全ての挙動を制御する必要はない。例えば、自動運転モードは、予め設定された許容範囲において運転者の運転操作を車両の走行に反映する運転状態も含んでよい。

[0038] 図 1 における自動運転制御装置 5 は、自動運転モードによる運転制御を実行する。自動運転制御装置 5 は、アクセルペダルセンサ 1 2、ブレーキペダルセンサ 1 3、GPS 受信機 1 5、および車速センサ 1 6 からそれぞれセンシングデータを取得する。そして、これらのセンシングデータと、記憶装置 1 4 に記憶されたデジタルマップデータ 1 4 a、ナビゲーションシステム（図示せず）からの経路情報、路車間通信により取得される交通情報、周辺の人や車両の位置と動きを監視する周辺モニタリングシステムにより得られ

る情報などをもとに、自動運転制御装置 5 は車両 1 の走行を制御する。

[0039] 自動制御には、例えば、自動操舵（操舵の自動運転）と自動速度調整（速度の自動運転）がある。自動操舵は、操舵装置 3 を自動で制御する運転状態である。自動操舵には L K A（Lane Keeping Assist）が含まれる。L K A は、例えば、運転者がステアリング操作をしない場合であっても、車両 1 が走行車線から逸脱しないように自動で操舵装置 3 を制御する。なお、L K A の実行中であっても、車両 1 が走行車線を逸脱しない範囲（許容範囲）において運転者のステアリング操作を車両の操舵に反映してもよい。なお、自動操舵は L K A に限らない。

[0040] 自動速度調整は、車両 1 の速度を自動で制御する運転状態である。自動速度調整には A C C（Adaptive Cruise Control）が含まれる。A C C は、例えば、車両 1 の前方に先行車が存在しない場合は予め設定された設定速度で車両 1 を定速走行させる定速制御を行う。また、車両 1 の前方に先行車が存在する場合には、A C C は、先行車との車間距離に応じて車両 1 の車速を調整する追従制御を行う。

[0041] 自動運転制御装置 5 は、A C C を実行中であっても、運転者のブレーキ操作（例えばブレーキペダルの操作）に応じて車両 1 を減速させる。また自動運転制御装置 5 は、A C C を実行中であっても、予め設定された最大許容速度（例えば走行中の道路において法的に定められた最高速度）まで、運転者のアクセル操作（例えばアクセルペダルの操作）に応じて車両を加速させることもできる。なお、自動速度調整は、A C C に限らず、C C（Cruise Control：定速制御）等も含まれる。

[0042] ところで、本実施形態における自動運転制御システムは、モード切替制御システム 100 を備える。モード切替制御システム 100 は、車両の運転モードを切り替えるモード切替を制御する。モード切替制御システム 100 は、モード切替を制御するコンピュータとしてのモード切替制御装置 6 を備える。以下では、自動運転モードから手動運転モードへの切り替えについて説明する。

[0043] モード切替制御システム 100 は、車載レーダ 8、前方監視カメラ 11、表示部 9 およびスピーカ 10 を備える。

車両 1 の周辺を監視するセンサの一例としての車載レーダ 8 は、例えば車両 1 の前方に向けて GHz 帯の電波（レーダ波）を放射し、そのエコーを受信する。レーダ波の送信からエコーの受信までの時間に基づいて、レーダ探知領域内のオブジェクトまでの距離を測ることができる。エコーの波長を計測すれば車両 1 とオブジェクトとの相対速度を測ることもできる。このような基本的な信号処理は車載レーダ 8 において実施され、センシングデータの一例としてのレーダデータが生成される。オブジェクトまでの距離、相対速度、電波反射鏡度などを含むレーダデータはモード切替制御装置 6 に渡される。

[0044] 車両 1 の周辺を監視するセンサの一例としての前方監視カメラ 11 は、例えばフロントガラスの最奥部などに、その視野を車両 1 の進行方向に向けて取り付けられる。前方監視カメラ 11 は、例えば車両 1 の前方数 100 m までの領域を撮像し、画像処理を施して映像データを得る。オブジェクトに関するセンシングデータの一例としての映像データは、モード切替制御装置 6 に渡される。

[0045] 表示器の一例としての表示部 9 は、運転者を含む搭乗者とモード切替制御装置 6 とのヒューマンマシンインタフェースであり、車両周辺の地図、種々の情報あるいはメッセージなどを表示する。スピーカ 10 もこの種のインタフェースの一つであり、音声によるメッセージを出力する。

[0046] なおモード切替制御システム 100 は、ドライバカメラ 7 に接続されても良い。ドライバカメラ 7 は、例えばダッシュボード上のように、運転者を撮像できる場所に配置され、運転者を含む車内を撮像する。生成した映像信号はモード切替制御装置 6 に出力される。

[0047] 図 2 は、モード切替制御装置 6 の一例を示す機能ブロック図である。モード切替制御装置 6 は、制御部 61 と、I/O（入出力インタフェース）62 と、記憶部 63 とを備える。

[0048] I/O 62は、車載レーダ8からレーダデータを取得し、前方監視カメラ11から映像データを取得する。これらのデータは記憶部63に記憶される（レーダデータ63a、映像データ63b）。またI/O 62は、制御部61から指示されたアドレスのデジタルマップデータ14aを記憶装置14から取得し、記憶部63に保持する。さらにI/O 62は、表示画像データを表示部9に渡して所望の画像を表示させ、音声信号データをスピーカ10に転送して拡声出力させる。

[0049] 制御部61は、コンピュータを構成するCPU（Central Processing Unit）およびメモリを有する。制御部61は、この実施形態を実施するために必要な制御機能として、取得部61a、計算部61b、および通知制御部61cを備える。これらの制御機能は、メモリに書き込まれたプログラムをCPUが実行することで実現される。

[0050] つまり、取得部61aは、モード切替のために設定される切替区間における周辺状況を示すセンシングデータを、車両1の周辺を監視するセンサから取得する命令をコンピュータに実行させることで実現される、処理機能である。

計算部61bは、センシングデータに基づいて、切替区間においてモード切替の推奨される位置であるモード切替推奨位置を計算する命令をコンピュータに実行させることで実現される、処理機能である。

通知制御部61cは、モード切替推奨位置を車両1の運転者に通知する命令をコンピュータに実行させることで実現される、処理機能である。

[0051] 取得部61aは、車両1の周辺状況を示すセンシングデータを、車両1の周辺を監視するセンサから取得する。すなわち取得部61aは、レーダデータ63aを車載レーダ8から取得して記憶部63に記憶する。特に、取得部61aは、車両1の運転モードを自動運転モードから手動運転モードに切り替える際に、切替区間におけるレーダデータ63aを車載レーダ8から取得する。

[0052] 実施形態において、切替区間とは、例えば、高速道路を走行中であれば目

的地の最寄りのインターチェンジの出口の手前に、モード切替のために予め設定される区間を意味する。

[0053] 計算部 6 1 b は、切替区間において前記モード切替の推奨される位置であるモード切替推奨位置を、取得されたレーダデータ 6 3 a に基づいて計算する。すなわち計算部 6 1 b は、レーダデータ 6 3 a を処理して、車両 1 の周辺におけるオブジェクトの分布状況を計算する。この処理により作成された車両分布データ 6 3 c は記憶部 6 3 に記憶される。そして計算部 6 1 b は、モード切替推奨位置を計算するために、車両分布データ 6 3 c に示されるオブジェクトの分布状況を判定基準とする。例えば、切替区間においてオブジェクトの分布密度が最も疎となる位置をモード切替推奨位置とすることができる。オブジェクトの分布密度が最も疎となる位置とは、ようするに障害物から最も離れた位置として理解されることができる。

[0054] 実施形態におけるモード切替推奨位置とは、モード切替を最も安全に実行できると考えられる位置である。例えば障害物から最も離れた位置でモード切替を実行すれば、最も安全と考えられる。本来、切替区間の中であればどこでもモード切替を実行することができるが、実施形態では、その中でも、より安全な位置をサーチする。

[0055] モード切替推奨位置は、例えば緯度と経度、あるいは X Y 座標系における位置座標のように数値化して表すことができる。モード切替推奨位置を数値化したモード切替推奨位置データ 6 3 d は、記憶部 6 3 に記憶される。

[0056] 安全な位置はモード切替推奨位置だけに限られるのではなく、或る程度の広がりを持って切替区間に分布していると考えられる。そこで計算部 6 1 b は、切替区間におけるモード切替の推奨の度合いを数値化した指標（以下、推奨度と略称する）の分布を、例えば車両分布データ 6 3 c の逆数として計算する。

[0057] 通知制御部 6 1 c は、計算されたモード切替推奨位置を車両 1 の運転者に通知するための制御を行う。通知制御部 6 1 c は、例えば、車両 1 の周辺のマップ画像にモード切替推奨位置を重ねた画像データを作成して表示部 9 に

表示することで、モード切替推奨位置を運転者に視覚的に通知する。車両 1 の周辺のマップ画像は、GPS 受信機 15 から出力される車両 1 の位置情報に対応するマップデータをデジタルマップデータ 14 a から読み出すことで取得できる。通知制御部 61 c は、このマップデータのモード切替推奨位置に対応する座標にモード切替推奨位置を示すアイコンを重畳して表示画像データ 63 e を作成する。この表示画像データ 63 e は記憶部 63 に記憶される。

[0058] 計算部 61 b によって推奨度の分布が計算されると、この分布も視覚的に表示することができる。すなわち通知制御部 61 c は、推奨度の値を表示色にマッピングしたカラーマップ（ヒートマップ）画像を作成し、表示画像データ 63 e を記憶部 63 に記憶する。そして通知制御部 61 c は、記憶部 63 から表示画像データ 63 e を読み出し、表示部 9 に表示する。

[0059] 記憶部 63 は、レーダデータ 63 a、映像データ 63 b、車両分布データ 63 c、モード切替推奨位置データ 63 d、および表示画像データ 63 e を記憶する。

[0060] 記憶部 63 は、例えば RAM（Random Access Memory）、ROM（Read Only Memory）、フラッシュメモリ、SDRAM（Synchronous Dynamic RAM）などの半導体メモリ、あるいは EPROM（Erasable Programmable ROM）、EEPROM（Electrically Erasable Programmable ROM）などの不揮発性メモリ、あるいは SSD（Solid State Drive）や HDD（Hard Disk Drive）等のストレージメディアであって良い。あるいは、FPGA（Field Programmable Gate Array）や PIC（Peripheral Interface Controller）などのワンチップマイコン内部に設けられた記憶領域であっても良い。次に、上記構成を基礎として本発明における作用と効果を説明する。

[0061] [第 1 の実施形態]

図 3 は、図 2 に示されるモード切替制御装置 6 の処理手順の一例を示すフローチャートである。この実施形態では、高速道路から一般道に降りるケースを想定し、例えばインターチェンジの手前に予め設定された切替区間内で

モード切替を実行することを考える。

[0062] 図3において、例えばナビゲーションシステム（図示せず）を用いて目的地がセットされると（ステップS1）、モード切替制御装置6は、経路上にあるインターチェンジへの接近を待ち受ける（ステップS2）。インターチェンジへの接近が認識されると（ステップS2：Yes）、モード切替制御装置6は、車載レーダ8で生成されたレーダデータを取得し（ステップS3）、データ解析処理を行う（ステップS4）。

[0063] 図4は、切替区間の周辺での車両分布の一例を示す図である。車両1の車載レーダ8の探知領域は、高速道路HWYから一般道Rに降りる手前に設定された切替区間を十分に覆う程度に広いとする。切替区間に進入するに先立ち、また、切替区間の中においても、モード切替制御装置6は車載レーダ8からのレーダデータを解析し、周辺車両の分布を計算する（図3のステップS5）。その結果は車両分布データ63cとして記憶される。例えば図4に示される状況では、車両分布データ63c周辺車両の分布密度は切替区間の終了付近で高く、切替区間の開始付近では低いことがわかる。

[0064] 図5は、図4に示される状況での推奨度の分布の一例を示す図である。先に述べたように推奨度とは切替区間におけるモード切替の推奨の度合いを数値化した指標であり、その分布は、例えば車両分布データ63cの逆数として計算される。そうすると図4のケースでの推奨度は、「切替区間の開始付近で高く、終盤に至るほど低い」分布になる。推奨度の高低をハッチングの濃淡で示すと図5に示されるような分布が得られる。

[0065] 図3に戻って説明を続ける。推奨度の分布が計算されると、モード切替制御装置6は、推奨度の値の最も高い位置をモード切替推奨位置として特定する（ステップS7）。モード切替推奨位置は、例えばシンボルアイコン200として示される（図5）。

[0066] 次にモード切替制御装置6は、推奨度の値を表示色にマッピングした例えば短冊状のカラーマップを、記憶装置14から読み出した最新のデジタルマップデータ14aに合成し、表示画像データ63eを作成する（ステップ

S 8)。作成された表示画像データ 6 3 e は直ちに表示部 9 に表示される（ステップ S 9）。

[0067] ステップ S 3 からステップ S 9 までの手順は、運転モードが自動運転モードから手動運転モードに切り替わるまで、例えば表示部 9 の表示の更新周期に応じた周期で繰り返される（ステップ S 1 0）。もちろん、例えばステップ S 3 のセンシングデータの取得は、他のステップにおける処理と同時並行的に実施されることもできるし、各ステップに示される処理の順番は図 3 に限定されるものではない。

[0068] 図 6 は、表示部 9 に表示されるナビゲーション画面の一例を示す図である。目的地への経路上のインターチェンジが近付くとナビゲーション画面の例えば右端に、切替区間に対応する短冊状のグラフ（図 5 に対応）と、モード切替推奨位置を示すシンボルアイコン 2 0 0 が現れる。運転者はこの表示を参照することにより、切替区間の中でもどの位置において、モード切替を行うのが良いのかを判断することができる。図 6 によれば、切替区間に進入すると早めにモード切替を完了してしまうほうが安全であることが分かる。

[0069] 図 7 は、切替区間周辺での車両分布の他の例を示す図である。図 4 および図 5 と比較すると、車両 1 の右側と切替区間の終盤付近に他の車両があるが、切替区間の中央では車両が少ないことが分かる。これに応じて推奨度は切替区間の中央付近で高くなり、モード切替推奨位置も中央近辺に算出される。このことを反映してナビゲーション画面は例えば図 8 に示されるように表示され、運転者は、切替区間の中央付近でモード切替を実行するほうがより安全であることが分かる。

[0070] 以上述べたように第 1 の実施形態では、自動運転モードによる走行制御中に切替区間が近付くと、車載レーダ 8 からのレーダデータを取得部 6 1 a が取得して計算部 6 1 b に渡す。計算部 6 1 b はこのレーダデータを解析して車両 1 周辺の他の車両の分布を求め、その結果に基づいて、モード切替の推奨度の分布およびモード切替推奨位置を計算する。そして通知制御部 6 1 c が、推奨度の分布を表示色に対応付けたカラーマップ画像を作成し、表示部

9に表示するようにしている。

[0071] このようにしたので、切替区間の中でも、より安全かつ適切な切り替えポイントが運転者に積極的に通知され、運転者は、他の車両などの障害物の少ない位置において運転モードを切り替えられるようになる。すなわち第1の実施形態によれば、運転モードを適切な位置で切り替えられるようになり、これにより安全性の向上を図ったモード切替制御装置、モード切替制御システム、モード切替制御方法およびプログラムを提供することができる。

[0072] [第2の実施形態]

第1の実施形態では、車載レーダ8で得られるレーダデータに基づいてモード切替推奨位置を算出するようにした。第2の実施形態では、前方監視カメラ11で撮像された映像データに基づいてモード切替推奨位置を算出する例について説明する。

[0073] また、第1の実施形態では、高速道路のインターチェンジ付近に設定された切替区間内でモード切替を行うことを想定した。第2の実施形態では、運転者がモード切替の意思表示をすることによって設定される切替区間内でモード切替を実行することを想定する。

[0074] 図9は、第2の実施形態に係るモード切替制御装置6の処理手順の一例を示すフローチャートである。図9において、モード切替制御装置6は、運転者からの運転モードの切り替え要求（意思表示）を待ち受ける。例えば自動運転モードのときに手動運転モードへの切り替え要求があると（ステップS21：Yes）、モード切替制御装置6は、例えば車両前方の数100mの区間をモード切替のための切替区間として設定する（ステップS2）。

[0075] 次にモード切替制御装置6は、前方監視カメラ11で生成された映像データを取得し（ステップS23）、データ解析処理を行う（ステップS24）。

[0076] 図10は、前方監視カメラ11の視野に捕えられた映像の一例を示す図である。このような映像データを既知の画像処理技術で解析することで視野内のオブジェクトを個別に識別し、各オブジェクトの分布状況を知ることがで

きる。例えば、OpenCV (Open Source Computer Vision library) などのフレームワークを利用することで、車両分布に限らず、道路形状や路面の状態なども映像データから算出することができる。さらに、車両向けの画像解析に特化したライブラリを開発することによっても、より精度の高いデータを生成することができる。

[0077] 周辺車両の分布が計算されると（ステップS25）。その結果は車両分布データ63cとして記憶される。そうするとモード切替制御装置6は、第1の実施形態と同様、車両分布データ63cに基づいてモード切替の推奨度の分布を計算し（ステップS26）、推奨度の値の最も高い位置をモード切替推奨位置として特定する（ステップS27）。

[0078] 次にモード切替制御装置6は、モード切替推奨位置を運転者に通知するための音声メッセージを作成し（ステップS28）、スピーカ10から拡声出力する（ステップS29）。

[0079] 図11に示されるように、車両1の現在位置からモード切替推奨位置までの距離を計算して「おすすめ切り替えポイントまであと500メートルです」という音声メッセージを流すようにしても良い。あるいは図12に示されるように、車両1の現在位置からモード切替推奨位置までの距離を現在の車速で除算して、モード切替推奨位置に至るまでに要する時間を計算し、「おすすめ切り替えポイントまであと40秒メートルです」という音声メッセージを流すようにしても良い。

[0080] 第2の実施形態では、運転モードが自動運転モードから手動運転モードに切り替わるまで（ステップS30：Yes）、ステップS28およびステップS29の手順を、例えば10秒などの比較的長めの間隔で繰り返すと良い。音声メッセージを余りに短期間で出力すると、却って運転者に心理的圧迫を与えかねないからである。図9においても、映像データの取得と解析は、他のステップにおける処理と同時並行的に実施してもよい。

[0081] 以上述べたように第2の実施形態では、自動運転モードにおいて運転者から手動運転モードへの切り替えの意思表示がなされると、計算部61bは車

両前方に切替区間を設定し、前方監視カメラ 11 からの映像データを解析して車両 1 周辺の他の車両の分布を求める。周辺車両の分布が分かれば、計算部 61b は、モード切替の推奨度の分布およびモード切替推奨位置を計算する。そして通知制御部 61c が、モード切替推奨位置を音声で運転者に通知するようにしている。

[0082] このようにしたので、切替区間の中でも、より安全かつ適切な切り替えポイントが運転者に積極的に通知され、運転者は、他の車両などの障害物の少ない位置において運転モードを切り替えられるようになる。

[0083] また第 2 の実施形態では、音声によりモード切替推奨位置を通知するようにした。音声による通知は、例えばボリュームを大きくすれば運転者に覚醒効果をもたらすなどの、視覚的な通知とは異なる効果を期待できる。

[0084] さらに第 2 の実施形態では、前方監視カメラ 11 により得られた映像データに基づいてモード切替推奨位置を計算するようにした。これにより、電波によるレーダでは得られない解像度を得られ、より精密な位置を計算できる効果がある。すなわち第 2 の実施形態によっても、運転モードを適切な位置で切り替えられるようになり、これにより安全性の向上を図ったモード切替制御装置、モード切替制御システム、モード切替制御方法およびプログラムを提供することができる。

[0085] なお、この発明は上記実施形態に限られるものではない。例えば、車載レーダ 8 から取得されるレーダデータに基づくオブジェクトの分布と、前方監視カメラ 11 から取得される映像データに基づくオブジェクトの分布との双方を用いて、モード切替の推奨度の分布やモード切替推奨位置を計算することもできる。このように種類の異なるセンサからのデータを統合的に取り扱うことで（センサフュージョン）、精度の向上や互いの補完等の効果を得ることができる。

[0086] 例えば進行方向直前に大きな車両（トラックなど）が現れたときに、前方監視カメラ 11 だけでは視野がふさがれてしまう虞がある。そこで車載レーダ 8 を併用することで、電波の回折／反射などの特性を活かしたセンシング

を行い、映像データを補間することができる。また、例えば夜間走行時にはレーダデータのウェイトを上げ、荒天時には映像データのウェイトを上げるようにすれば、光と電波の互いの伝搬特性を考慮に入れつつ、周辺のオブジェクトの分布をより正確に計算することが可能になる。さらに、超音波レーダなどの他のセンサを用いることももちろん可能である。

[0087] あるいは、前方監視カメラ 11 を複数取り付けてもよい。例えば車両 1 の向かって右側と左側に前方監視カメラ 11 を一つずつ取り付ければ、両方のカメラで広い視野を確保でき、他の車両の不意の割り込みなどによって視野が失われることを防止できる。また、複数のカメラを用いれば、いわゆるステレオカメラの原理によって奥行き情報を取得することができ、視野内のオブジェクトまでの距離を精密に測ることができる。もちろん、カメラの数は 2 に限定されるものではなく、さらに多くのカメラ（画像センサ）を用いることができる。

[0088] また、モード切替制御装置 6 は組み込みの専用ハードウェア機器として提供することもできるし、既存の車載機器（例えばカーナビゲーション装置）に備わる機能として実装することも可能である。

[0089] さらに、ドライバカメラ 7 で撮像された運転者の映像データから運転者の状態を数値的に評価する技術と組み合わせれば、音声アナウンスをするか、しないかの判断も含め、さらに安全性を高めたシステムを提供できる可能性がある。

[0090] この発明の装置は、コンピュータとプログラムによっても実現でき、プログラムを記録媒体に記録することも、ネットワークを通して提供することも可能である。

また、以上の各装置及びそれらの装置部分は、それぞれハードウェア構成、またはハードウェア資源とソフトウェアとの組み合わせ構成のいずれでも実施可能である。組み合わせ構成のソフトウェアとしては、予めネットワークまたはコンピュータ読み取り可能な記録媒体からコンピュータにインストールされ、当該コンピュータのプロセッサに実行されることにより、各装置の機

能を当該コンピュータに実現させるためのプログラムが用いられる。

[0091] コンピュータに関連して用いられる「プロセッサ」あるいは「ハードウェアプロセッサ」という用語は、例えばCPU、GPU(Graphics Processing Unit)、或いは、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、SPLD(Simple Programmable Logic Device)、CPLD(Complex Programmable Logic Device)、またはFPGA等の回路と理解され得る。

[0092] プロセッサは、メモリに記憶されたプログラムを読み出し実行することで、プログラムに基づく特有の機能を実現する。メモリに代えて、プロセッサの回路内にプログラムを直接組み込むよう構成することも可能である。このケースでは、プロセッサは回路内に組み込まれたプログラムを読み出し実行することでその機能を実現する。

[0093] このほか車両の種類、自動運転制御装置の機能、モード切替制御装置の制御機能と制御手順および制御内容等についても、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施可能である。

[0094] 要するにこの発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

[0095] 上記の実施形態の一部又は全部は以下の付記のようにも記載され得るが、以下に限られるものではない。

(付記1)

車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替えるモード切替を制御するモード切替制御装置であって、ハードウェアプロセッサと、メモリとを有し、

前記ハードウェアプロセッサは、

前記モード切替のために設定される切替区間における周辺状況を示すセン

シングデータを、前記車両の周辺を監視するセンサから取得し、

前記センシングデータに基づいて、前記切替区間において前記モード切替の推奨される位置であるモード切替推奨位置を計算し、

前記計算されたモード切替推奨位置の位置情報を前記メモリに記憶するように構成される、モード切替制御装置。

[0096] (付記2)

車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替えるモード切替を制御するモード切替制御システムであって、前記車両の周辺を監視して当該車両の周辺状況を示すセンシングデータを出力するセンサと、ハードウェアプロセッサと、メモリとを有し、

前記ハードウェアプロセッサは、

前記モード切替のために設定される切替区間における周辺状況を示すセンシングデータを、前記センサから取得し、

前記センシングデータに基づいて、前記切替区間において前記モード切替の推奨される位置であるモード切替推奨位置を計算し、

前記計算されたモード切替推奨位置の位置情報を前記メモリに記憶するように構成される、モード切替制御システム。

[0097] (付記3)

車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替えるモード切替をコンピュータにより制御するモード切替制御方法であって、

少なくとも1つのハードウェアプロセッサを用いて、前記モード切替のために設定される切替区間における周辺状況を示すセンシングデータを、前記車両の周辺を監視するセンサから取得する過程と、

少なくとも1つのハードウェアプロセッサを用いて、前記センシングデータに基づいて、前記切替区間において前記モード切替の推奨される位置であるモード切替推奨位置を計算する過程とを具備する、モード切替制御方法。

請求の範囲

- [請求項1] 車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替えるモード切替を制御するモード切替制御装置であって、
- 前記モード切替のために設定される切替区間における周辺状況を示すセンシングデータを、前記車両の周辺を監視するセンサから取得する取得部と、
- 前記センシングデータに基づいて、前記切替区間において前記モード切替の推奨される位置であるモード切替推奨位置を計算する計算部とを具備する、モード切替制御装置。
- [請求項2] 前記計算部は、前記車両の周辺におけるオブジェクトの分布状況を判定基準として前記モード切替推奨位置を計算する、請求項1に記載のモード切替制御装置。
- [請求項3] 前記計算部は、前記切替区間において前記オブジェクトの分布密度が最も疎となる位置を前記モード切替推奨位置とする、請求項2に記載のモード切替制御装置。
- [請求項4] さらに、前記モード切替推奨位置を前記車両の運転者に通知する通知制御部を具備する、請求項1乃至3のいずれか1項に記載のモード切替制御装置。
- [請求項5] 前記通知制御部は、当該車両の周辺のマップ画像に前記モード切替推奨位置を重ねて表示器に表示する、請求項4に記載のモード切替制御装置。
- [請求項6] 前記計算部は、前記モード切替の推奨の度合いを数値化した指標の前記切替区間における分布を計算し、
- 前記通知制御部は、前記指標の値を前記マップ画像における表示色に対応付けてカラーマップ表示する、請求項5に記載のモード切替制御装置。
- [請求項7] 前記通知制御部は、前記モード切替推奨位置に至るまでの時間を前記車両の運転者に音声で通知する、請求項4に記載のモード切替制御

装置。

[請求項8] 前記センサは、前記車両の進行方向を含む探知領域に電波を放射しそのエコーに基づいて前記探知領域内に関するレーダデータを得るレーダである、請求項1に記載のモード切替制御装置。

[請求項9] 前記センサは、前記車両の進行方向を含む視野を撮像して当該視野内に関する映像データを得る画像センサである、請求項1に記載のモード切替制御装置。

[請求項10] 車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替えるモード切替を制御するモード切替制御システムであって、

前記車両の周辺を監視して当該車両の周辺状況を示すセンシングデータを出力するセンサと、

前記モード切替のために設定される切替区間における周辺状況を示すセンシングデータを、前記センサから取得する取得部と、

前記センシングデータに基づいて、前記切替区間において前記モード切替の推奨される位置であるモード切替推奨位置を計算する計算部とを具備する、モード切替制御システム。

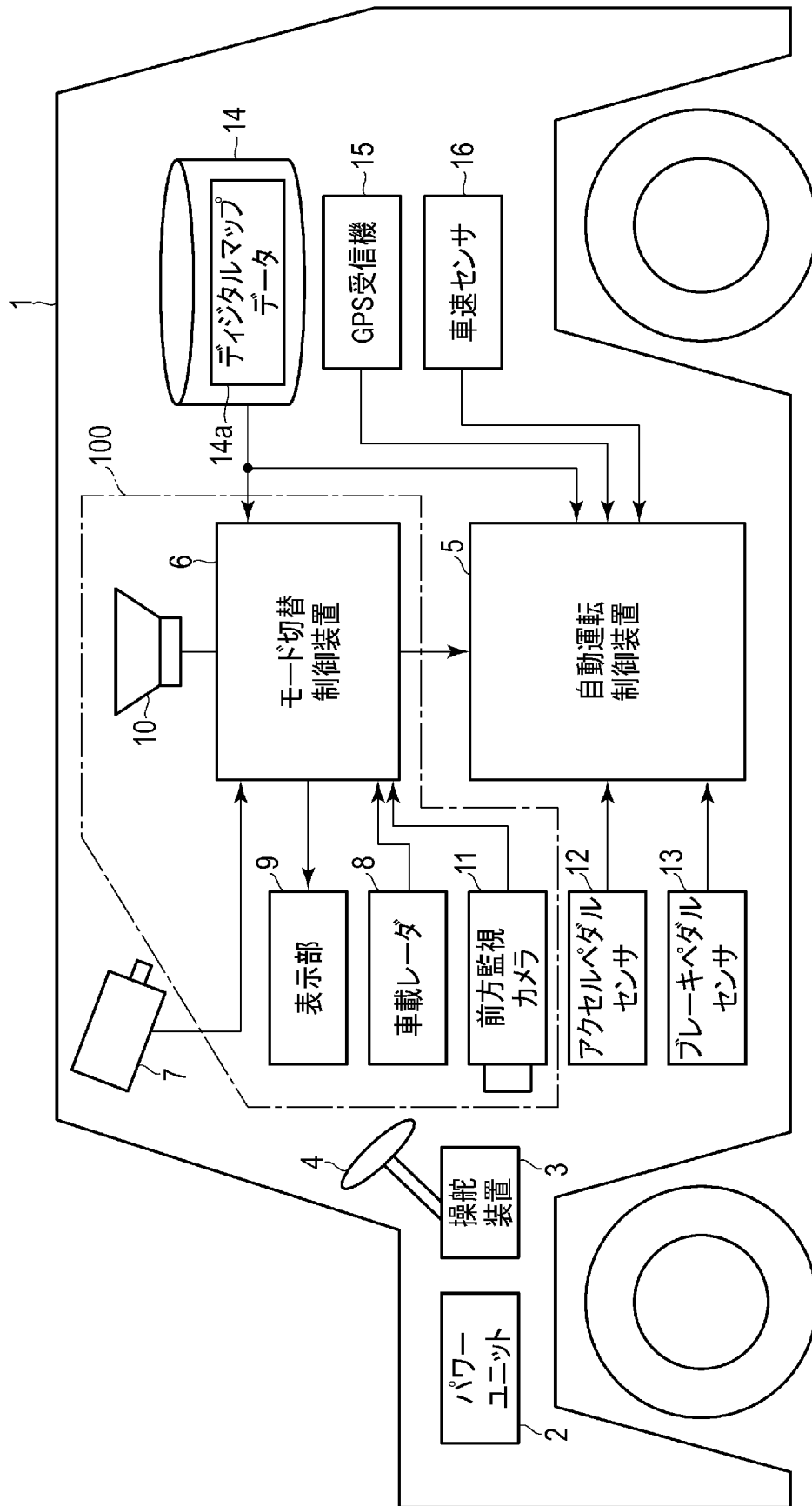
[請求項11] 車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替えるモード切替をコンピュータにより制御するモード切替制御方法であって、

前記コンピュータが、前記モード切替のために設定される切替区間における周辺状況を示すセンシングデータを、前記車両の周辺を監視するセンサから取得する過程と、

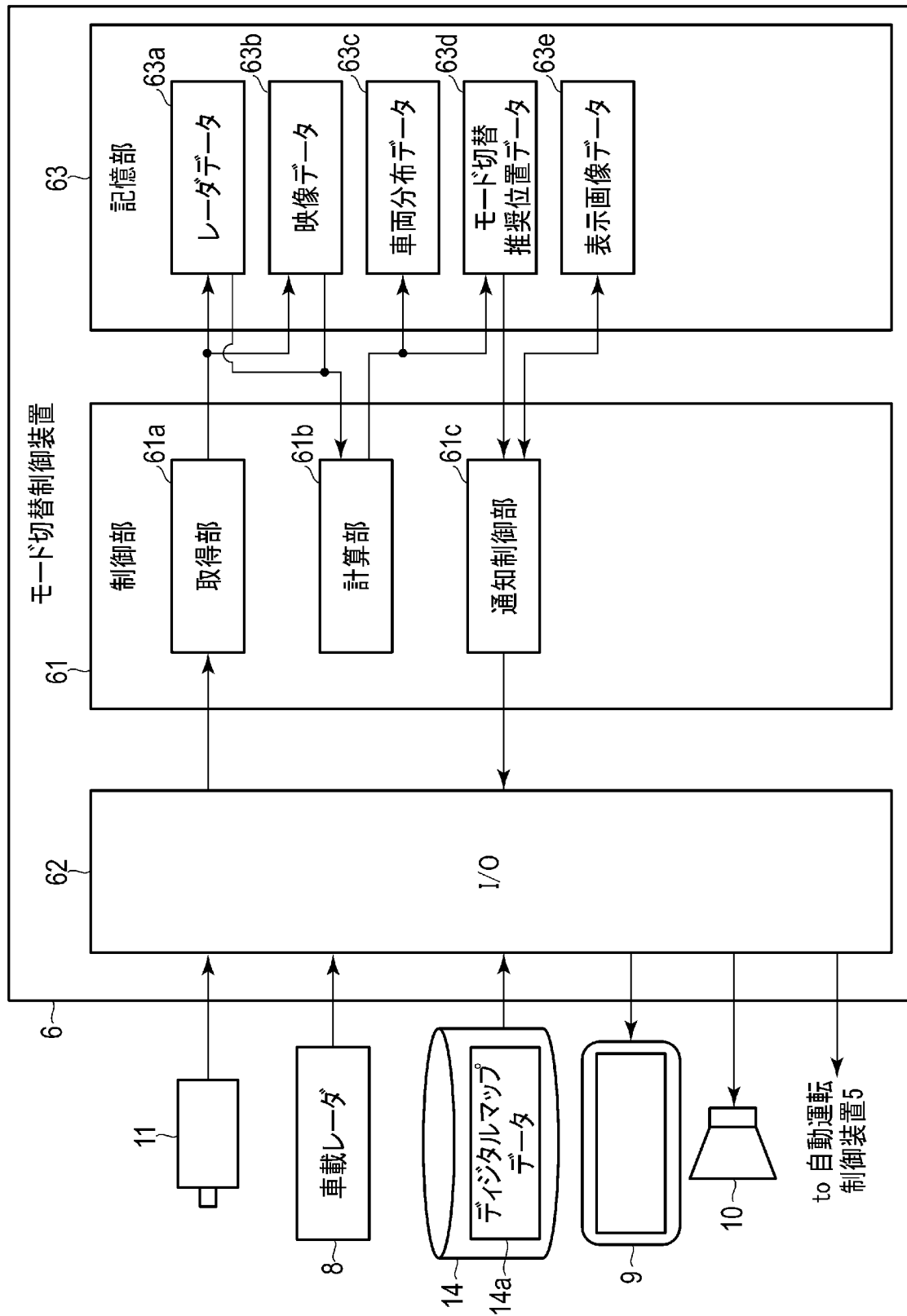
前記コンピュータが、前記センシングデータに基づいて、前記切替区間において前記モード切替の推奨される位置であるモード切替推奨位置を計算する過程とを具備する、モード切替制御方法。

[請求項12] コンピュータを、請求項1乃至9のいずれか1項に記載のモード切替制御装置として機能させるためのプログラム。

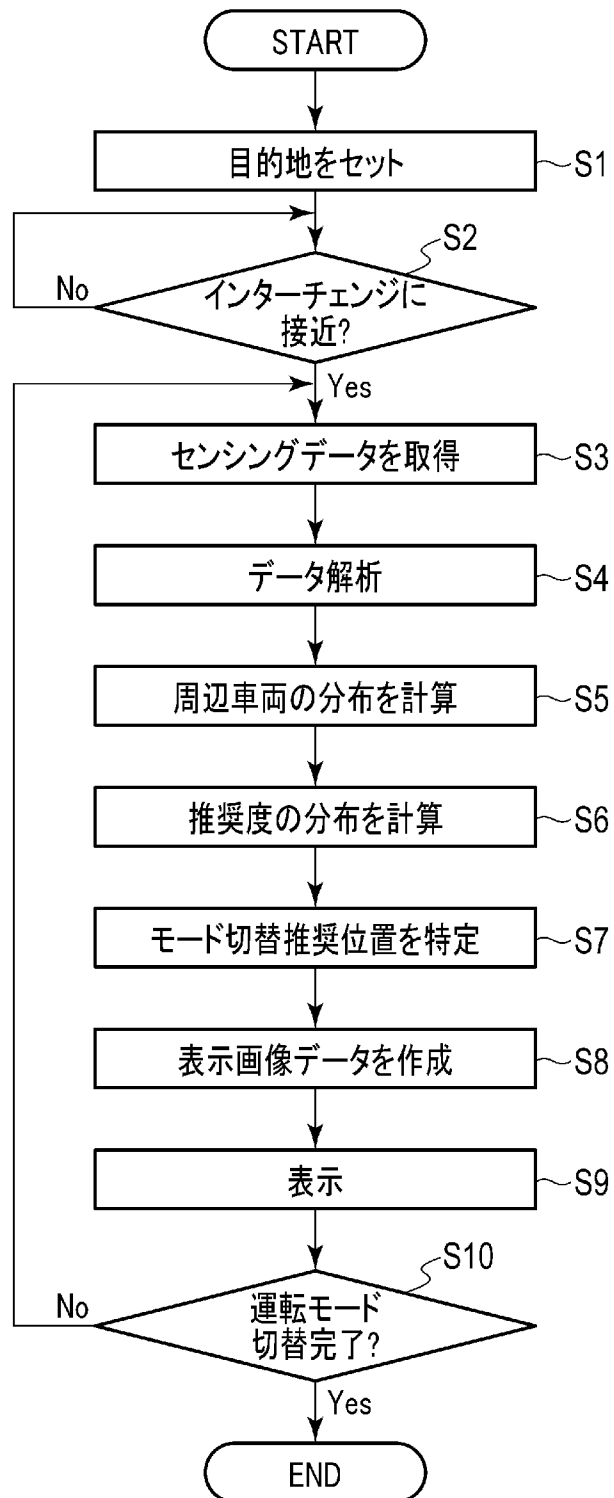
[図1]



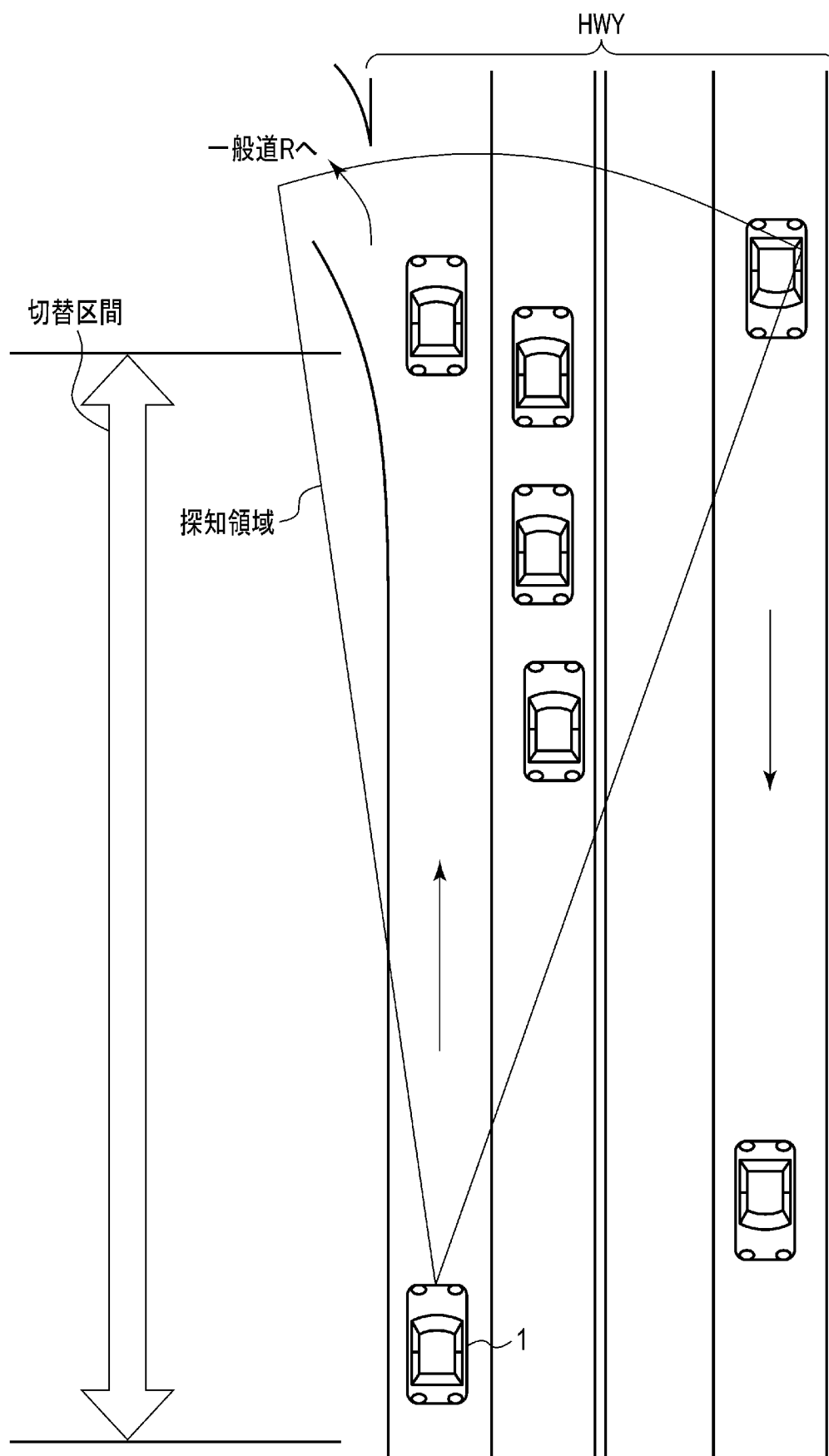
[図2]



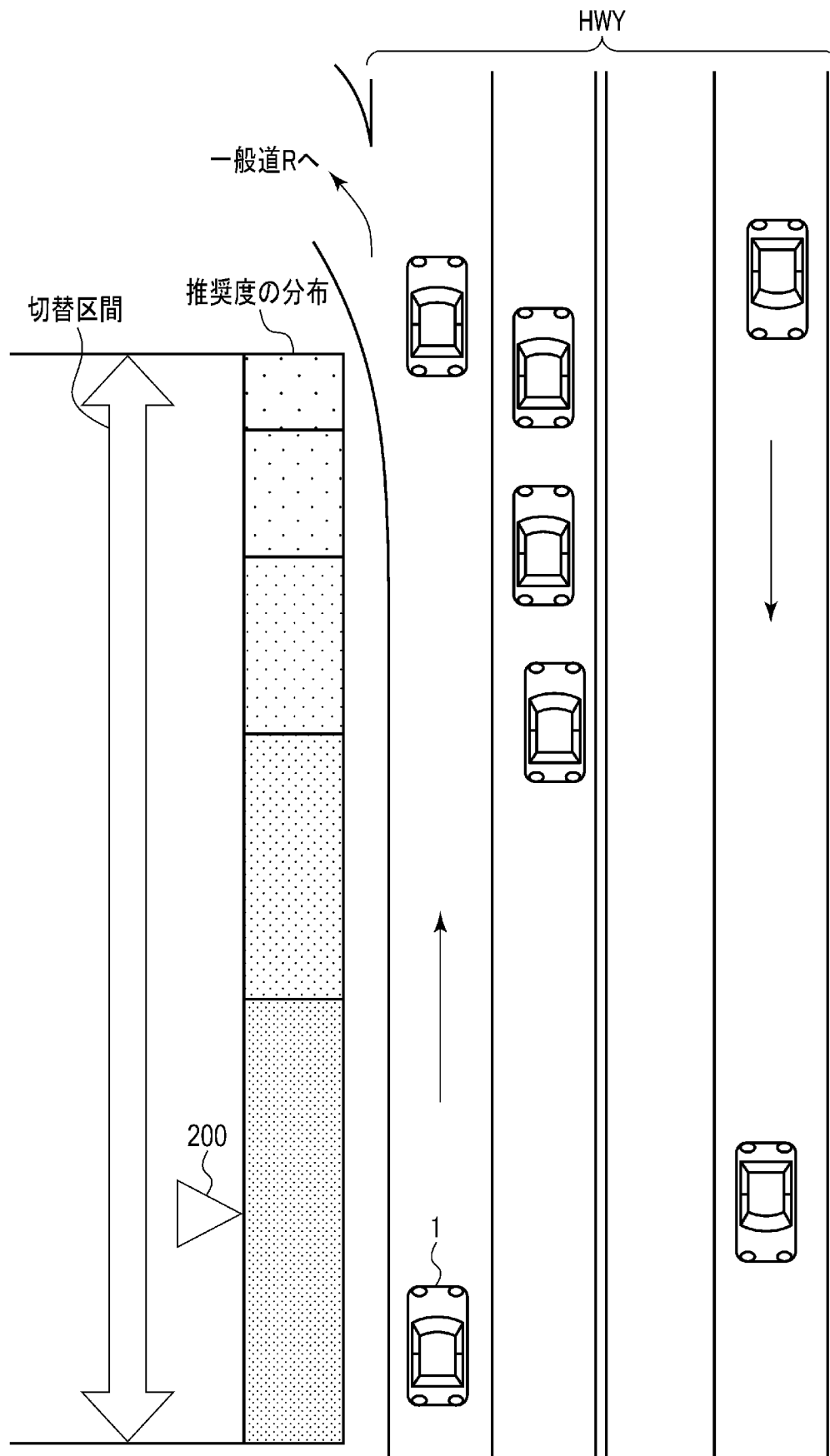
[図3]



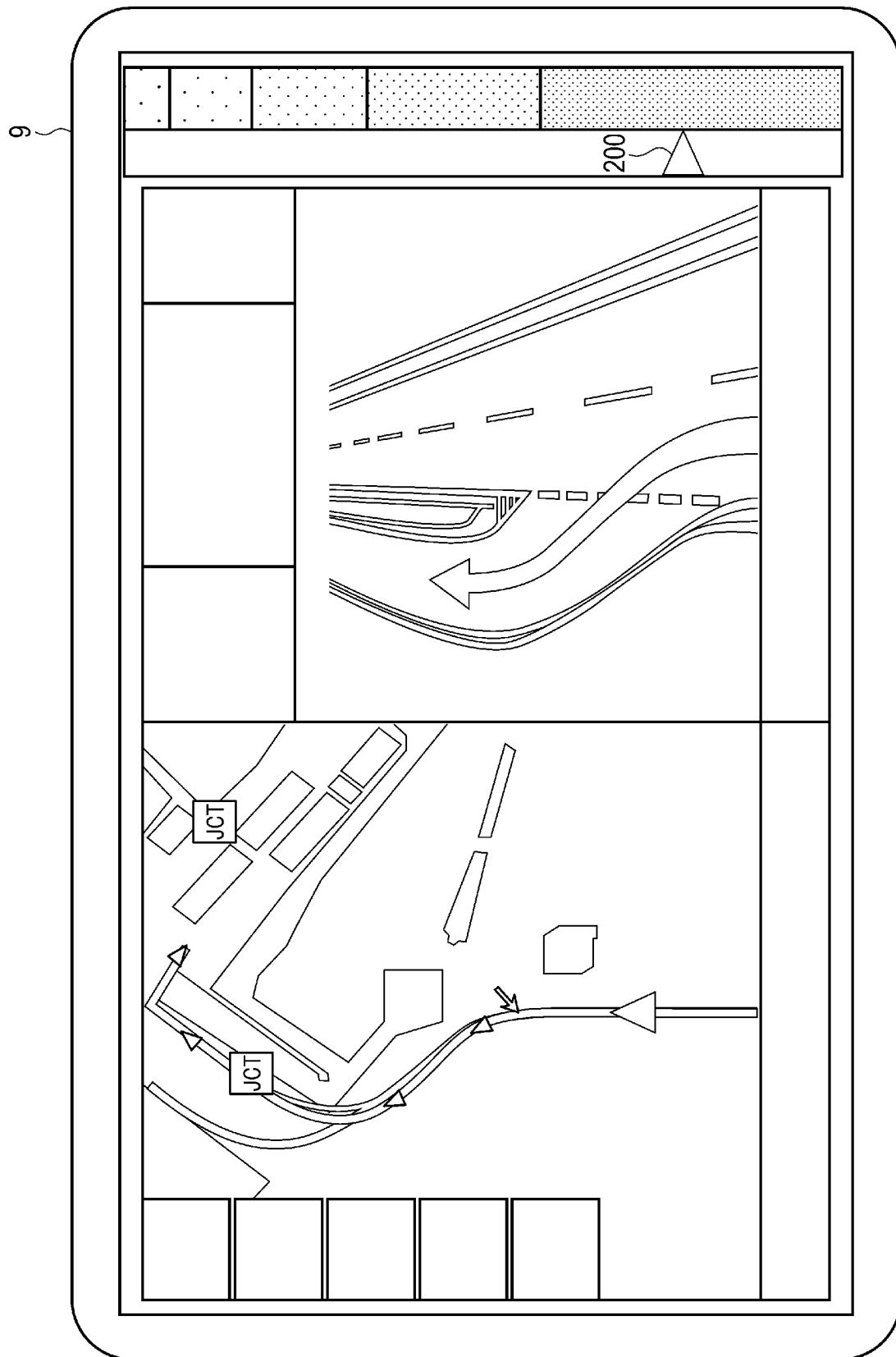
[図4]



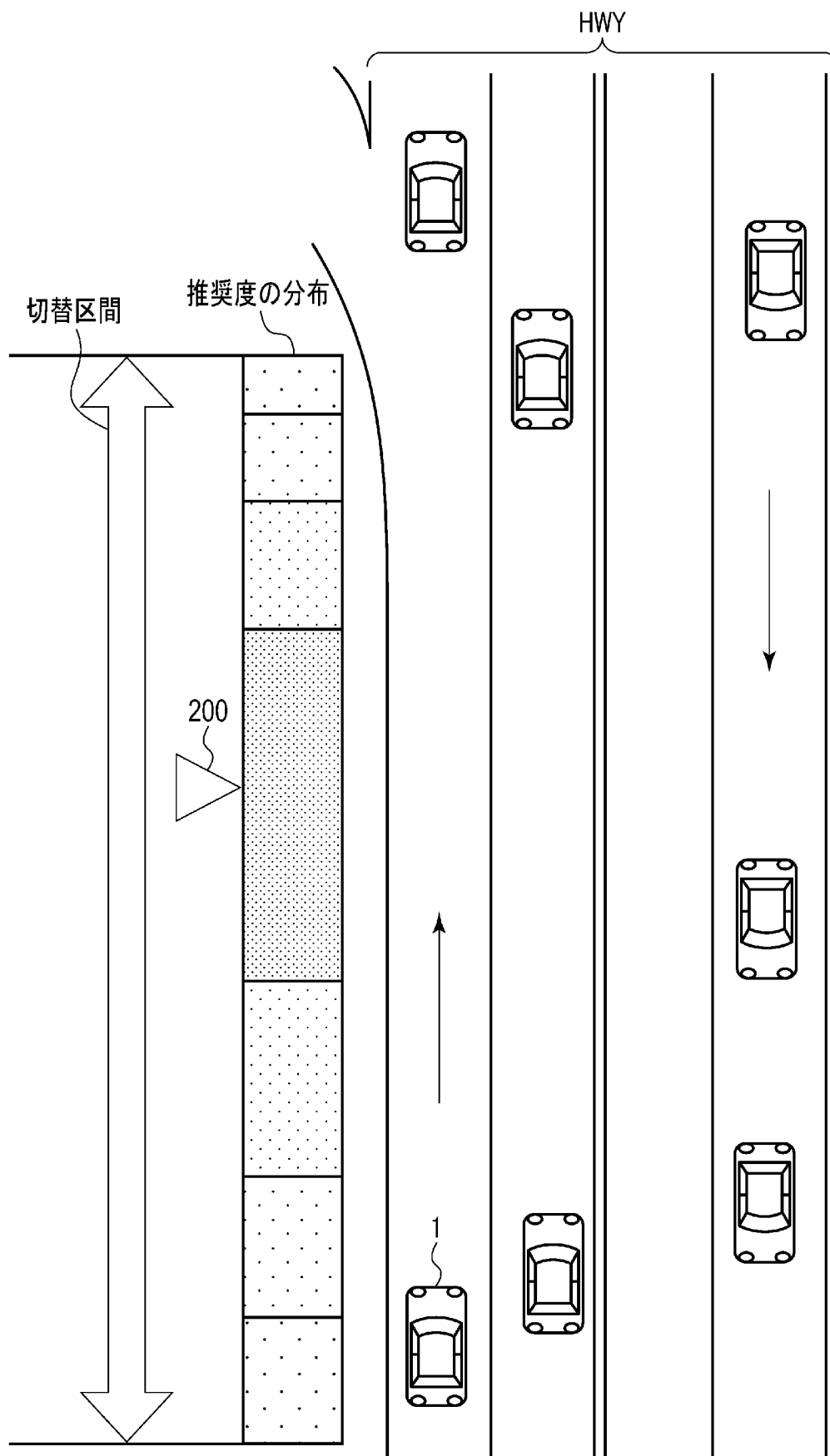
[図5]



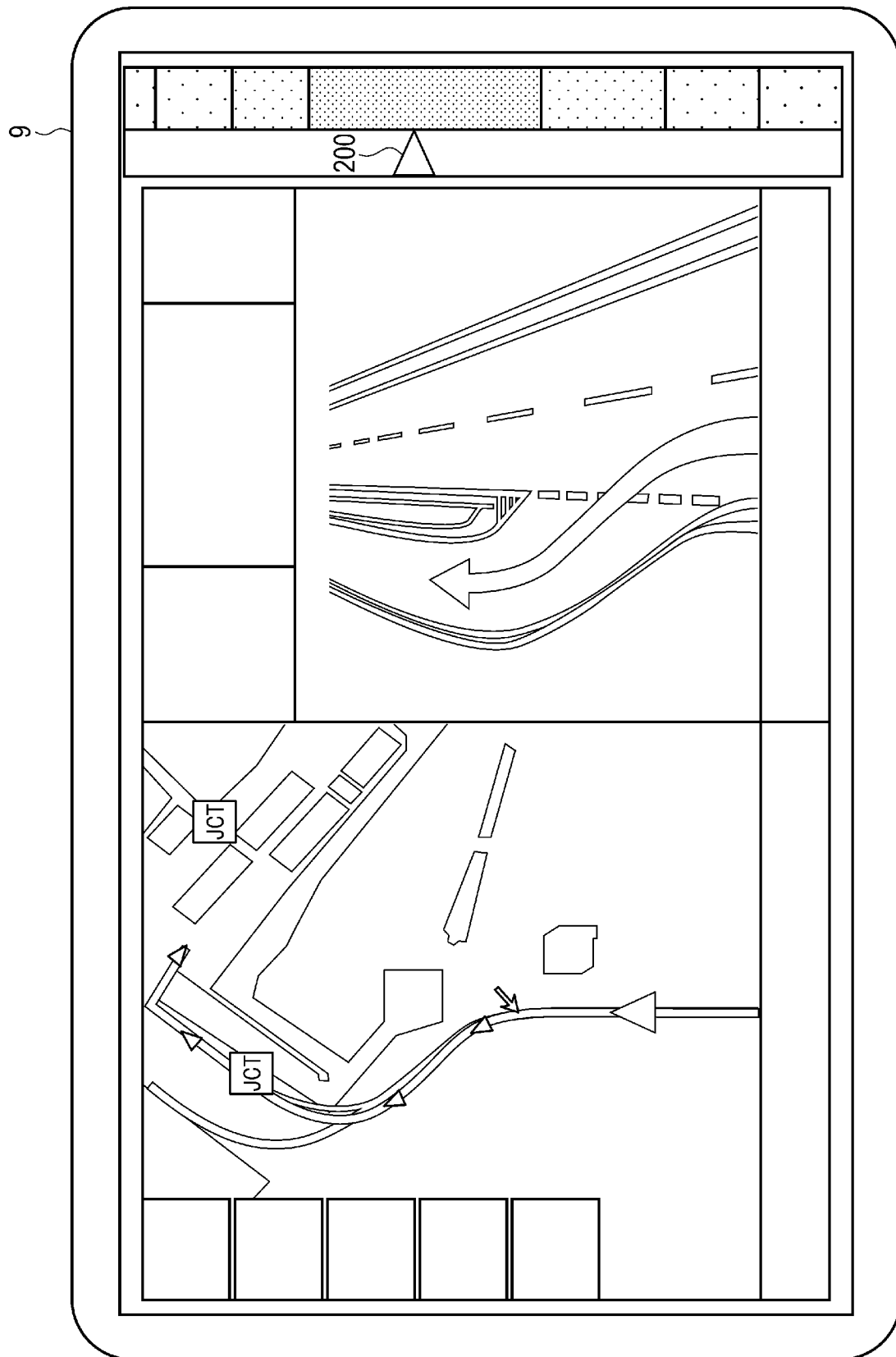
[図6]



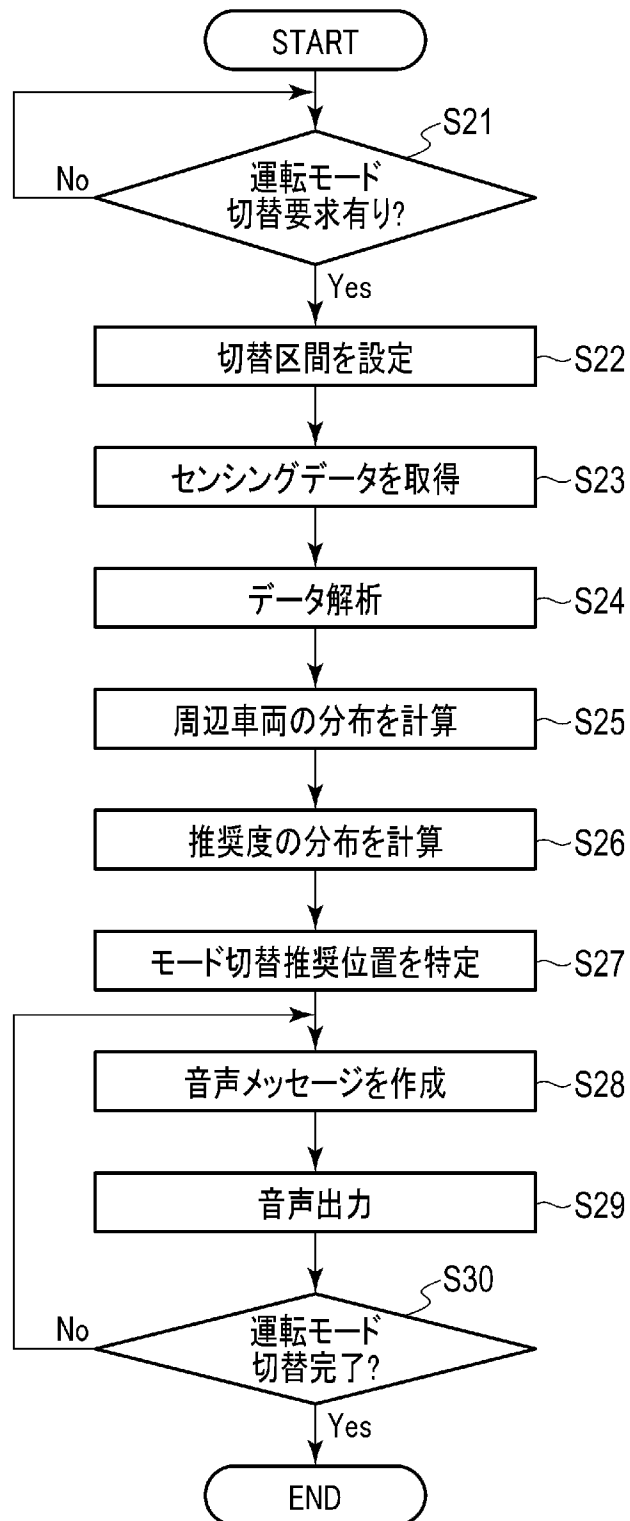
[図7]



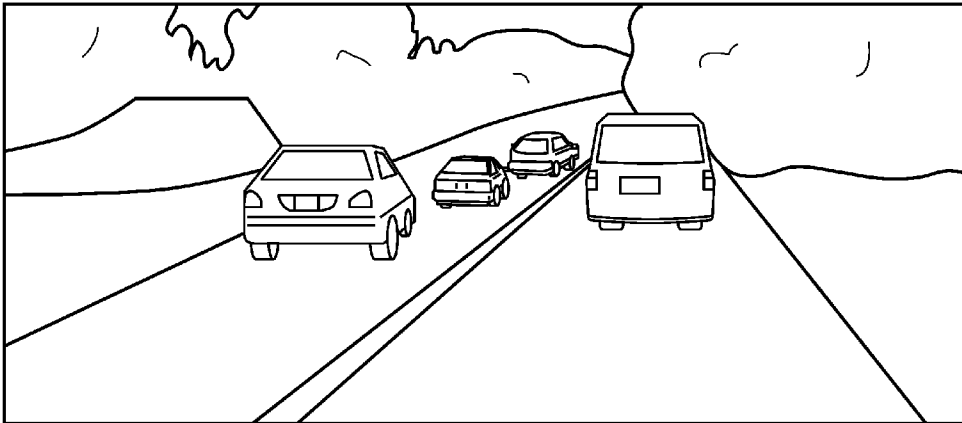
[図8]



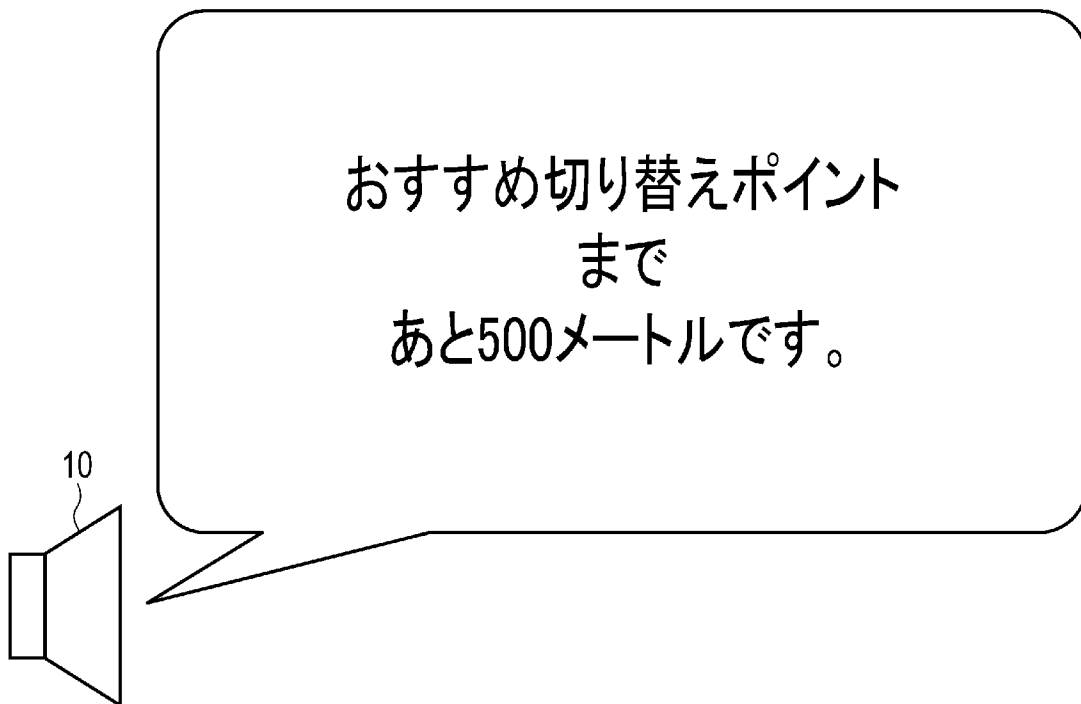
[図9]



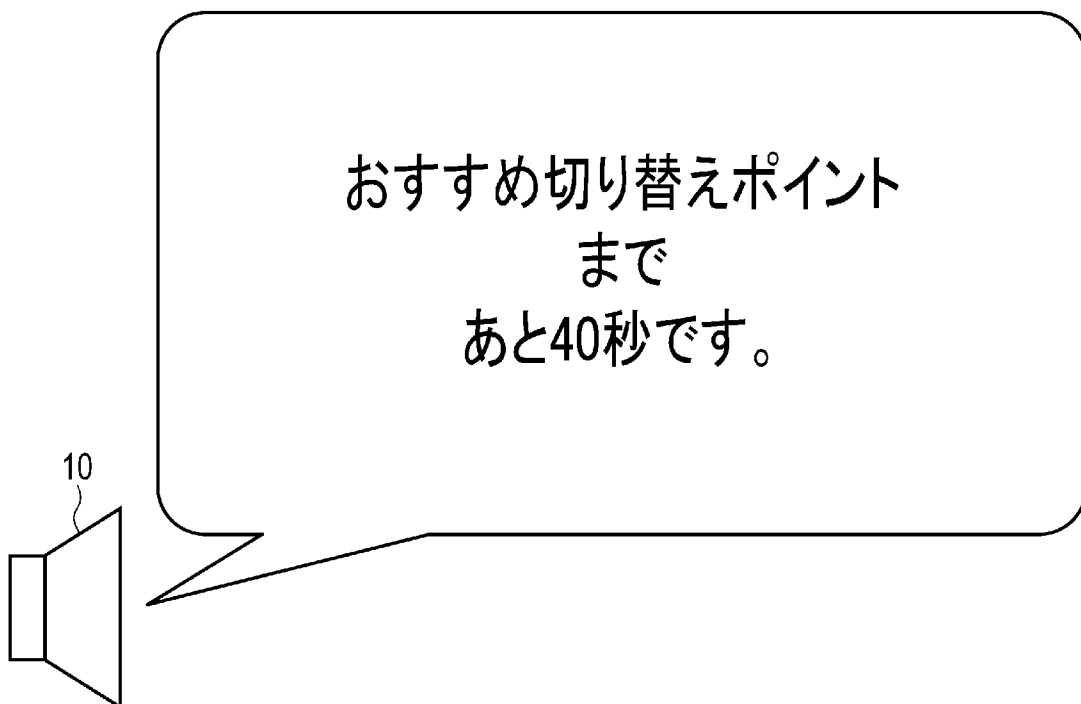
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/033147

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl. G08G1/16 (2006.01) i, G01C21/26 (2006.01) i, G09B29/00 (2006.01) i, G09B29/10 (2006.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl. G08G1/16, G01C21/26, G09B29/00, G09B29/10 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2017 Registered utility model specifications of Japan 1996-2017 Published registered utility model applications of Japan 1994-2017 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2016-200931 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 01 December 2016, paragraphs [0036]-[0066] (Family: none)	1-2, 4, 8-12 5-6 3, 7
Y	JP 2017-32441 A (AISIN AW CO., LTD.) 09 February 2017, paragraph [0056] (Family: none)	5-6
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 06.12.2017		Date of mailing of the international search report 19.12.2017
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, G01C21/26(2006.01)i, G09B29/00(2006.01)i, G09B29/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G08G1/16, G01C21/26, G09B29/00, G09B29/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2016-200931 A（三菱電機株式会社）2016.12.01, [0036] - [0066]（ファミリーなし）	1-2, 4, 8-12 5-6 3, 7
Y	JP 2017-32441 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）2017.02.09, [0056]（ファミリーなし）	5-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 1 2 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

1 9 . 1 2 . 2 0 1 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岩田 玲彦

3 H

3 3 6 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6