

(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
2017年11月23日(23.11.2017)



(10) 国際公開番号

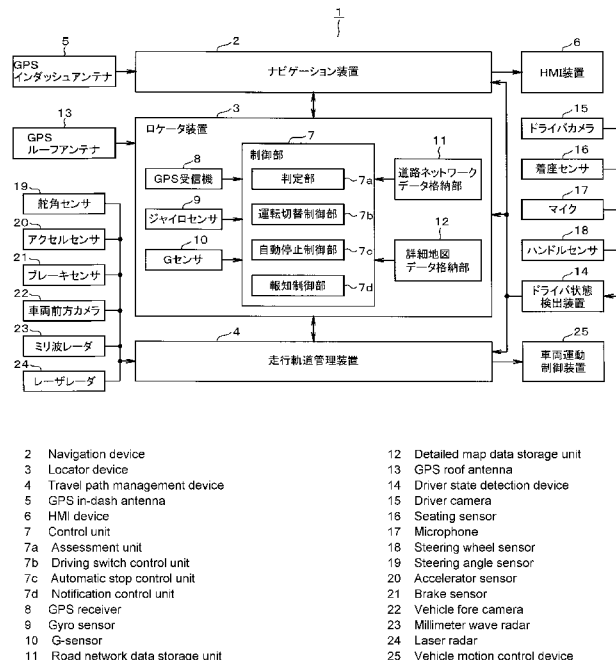
WO 2017/199610 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/00 (2006.01) *G08G 1/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/014098
- (22) 国際出願日: 2017年4月4日(04.04.2017)
- (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 2016-100468 2016年5月19日(19.05.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 藤村 匡 (FUJIMURA, Tadashi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 西田 謙太郎 (NISHIDA, Kentaro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 サトー国際特許事務所 (SATO INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄四丁目6番15号 フォーティーンヒルズセンタービル Aichi (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,

(54) Title: AUTOMATED DRIVING SYSTEM AND AUTOMATED DRIVING SWITCH ASSESSMENT PROGRAM

(54) 発明の名称: 自動運転システム及び自動運転切替判定プログラム

【図1】



(57) Abstract: Provided is an automated driving system (1), comprising: an assessment unit (7a) which assesses each of a plurality of assessment items which are conditions for switching from automated driving to manual driving; a driving switch control unit (7b) which, if the result of the assessment of all of the plurality of assessment items is affirmative, switches from the automated driving to the manual driving; and a notification control unit (7d) which, if the result of the assessment of any of the plurality of assessment items is negative, issues notification information to prompt a response

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, KE, KG, KH, 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))

from the driver. Before assessing all or a portion of the plurality of assessment items at a timing whereat the host vehicle passes or has passed a preset switch assessment location, the assessment unit assesses all or a portion of the plurality of assessment items at a timing prior to the host vehicle passing the switch assessment location.

(57) 要約: 自動運転システム(1)は、自動運転から手動運転に切替える条件である複数の判定項目をそれぞれ判定する判定部(7a)と、複数の判定項目の全ての判定結果が肯定判定であると、自動運転から手動運転に切替える運転切替制御部(7b)と、複数の判定項目の何れかの判定結果が否定判定であると、ドライバの反応を促す報知情報を報知する報知制御部(7d)と、を備える。判定部は、予め設定されている切替判定地点を自車両が通過する又は通過したタイミングで複数の判定項目の一部又は全てを判定するよりも前に、切替判定地点を自車両が通過する前のタイミングでも複数の判定項目の一部又は全てを判定する。

明 細 書

発明の名称：自動運転システム及び自動運転切替判定プログラム 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2016年5月19日に出願された日本出願番号2016-100468号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は自動運転システム及び自動運転切替判定プログラムに関する。

背景技術

[0003] 車両の自動運転を行う自動運転システムが供されている。例えば特許文献1には、自動運転から手動運転への切替えが不可能であると判定すると、ナビゲーション装置が経路を再探索して当初予定の自動運転区間を延長し、自動運転を継続して自動運転から手動運転への切替えを先送りする技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-141560号公報

発明の概要

[0005] 自動運転から手動運転への切替えが可能であるか否かを判定する手法として、予め設定されている切替判定地点を自車両が通過したタイミングで、例えばドライバが運転席に着座しているか否か、ドライバが覚醒しているか否か等の複数の判定項目を判定する手法が採用されている。この場合、自動運転システムは、例えばドライバが運転席に着座しており、且つドライバが覚醒していると判定（即ち全てを肯定判定）すると、自動運転から手動運転に切替える。一方、自動運転システムは、ドライバが運転席に着座していない、又はドライバが覚醒していないと判定（即ち何れかを否定判定）すると、表示や音声出力等でドライバに着座や覚醒を促し、ドライバが着座したり覚醒したりするのを一定時間待機する。自動運転システムは、一定時間が経過

するより前にドライバが着座したり覚醒したりしたと判定すると、自動運転から手動運転に切替える。一方、自動運転システムは、ドライバが着座したり覚醒したりせずに一定時間が経過したと判定すると、自車両を安全地帯に自動停止させる。

[0006] これらの複数の判定項目を、切替判定地点を自車両が通過してから初めて判定する構成では以下のような問題がある。複数の判定項目の全ての判定結果が肯定判定であると、切替判定地点を自車両が通過してから比較的短い時間で自動運転から手動運転に切替えることができる。複数の判定項目のうち何れかの判定結果が否定判定であると、表示や音声出力等でドライバに何らかの反応を促し、ドライバが反応するのを一定時間待機することになる。そうすると、切替判定地点を自車両が通過しても自動運転から手動運転に切替えることができず、自動運転を無用に継続してしまう虞がある。特に自動運転を自動車専用道路の本線上で行う場合であれば、目的地に最も近いインターチェンジである出口インターチェンジの手前に切替判定地点が設定されているので、自動運転から手動運転に切替えることができないと、出口インターチェンジから一つ先のインターチェンジまで自動運転を無用に継続することになる。その結果、ドライバに遠回りを強いることになり、多大な不利益を与えてしまうことになる。

[0007] 本開示は、予め設定されている切替判定地点を自車両が通過する又は通過したタイミングで、自動運転から手動運転に適切に切替えることができる自動運転システム及び自動運転切替判定プログラムを提供することにある。

[0008] 本開示の一態様によれば、判定部は、自動運転から手動運転に切替える条件である複数の判定項目をそれぞれ判定する。運転切替制御部は、複数の判定項目の全ての判定結果が肯定判定であると、自動運転から手動運転に切替える。報知制御部は、複数の判定項目の何れかの判定結果が否定判定であると、ドライバの反応を促す報知情報を報知する。判定部は、切替判定地点を自車両が通過する又は通過したタイミングで複数の判定項目の一部又は全てを判定するよりも前に、切替判定地点を自車両が通過する前のタイミングで

も複数の判定項目の一部又は全てを判定する。

- [0009] 複数の判定項目を、切替判定地点を自車両が通過してから初めて判定する従来とは異なり、切替判定地点を自車両が通過する前でも判定するようにした。複数の判定項目の一部又は全てを、切替判定地点を自車両が通過するタイミングに対して余裕があるタイミングで判定することができる。仮に切替判定地点を自車両が通過する前のタイミングで判定した何れかの判定項目の判定結果が否定判定であっても、ドライバの反応を促す報知情報を報知することで、その判定結果が否定判定から肯定判定に切替わるまでの時間を十分に確保することができる。その結果、切替判定地点を自車両が通過するタイミングでは複数の判定項目の全ての判定結果が肯定判定となる可能性が高まる。これにより、切替判定地点を自車両が通過する又は通過したタイミングで、自動運転から手動運転に適切に切替えることができる。

図面の簡単な説明

- [0010] 本開示についての上記目的及びその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
- [図1]図1は、一実施形態を示す機能ブロック図であり、
 - [図2]図2は、自動運転切替判定処理を示すフローチャートであり、
 - [図3]図3は、着座判定処理を示すフローチャートであり、
 - [図4]図4は、覚醒判定処理を示すフローチャートであり、
 - [図5]図5は、承諾判定処理を示すフローチャートであり、
 - [図6]図6は、把持判定処理を示すフローチャートであり、
 - [図7]図7は、各判定処理を行うタイミングを示す図（その1）であり、
 - [図8]図8は、各判定処理を行うタイミングを示す図（その2）であり、
 - [図9]図9は、各判定処理を行うタイミングを示す図（その3）であり、
 - [図10]図10は、各判定処理を行うタイミングを示す図（その4）であり、
 - [図11]図11は、各判定処理を行うタイミングを示す図（その5）であり、
 - [図12]図12は、各判定処理を行うタイミングを示す図（その6）である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、一実施形態について図面を参照して説明する。自動運転システム 1 は、ナビゲーション装置 2 と、ロケータ装置 3 と、走行軌道管理装置 4 とを有する。

ナビゲーション装置 2 は、GPS 衛星から放射されて GPS インダッシュアンテナ 5 に捕捉された GPS 電波を受信処理し、GPS 電波から抽出した各種パラメータを演算して自車両の現在位置を自車両位置として特定する機能を有する。又、ナビゲーション装置 2 は、自車両位置、目的地、自車両位置から目的地までの経路、到着予定時刻等の各種のナビゲーション情報をロケータ装置 3 に出力する。又、ナビゲーション装置 2 は、表示指令信号や音声出力指令信号を HMI 装置 6 に出力する。

[0012] HMI 装置 6 は、ヘッドアップディスプレイやスピーカー等である。HMI 装置 6 は、ナビゲーション装置 2 から表示指令信号を入力すると、その表示指令信号にしたがって警告や経路案内等の表示情報をヘッドアップディスプレイに表示する。又、HMI 装置 6 は、ナビゲーション装置 2 から音声出力指令信号を入力すると、その音声出力指令信号にしたがって警告や経路案内等の音声情報をスピーカーから音声出力する。

[0013] ロケータ装置 3 は、制御部 7 と、GPS 受信機 8 と、ジャイロセンサ 9 と、G センサ 10 と、道路ネットワークデータ格納部 11 と、詳細地図データ格納部 12 とを有する。GPS 受信機 8 は、GPS 衛星から放射されて GPS ルーフアンテナ 13 に捕捉された GPS 電波を受信処理し、GPS 電波から抽出した各種パラメータを演算して自車両の現在位置を自車両位置として特定し、その特定した自車両位置を示す位置信号を制御部 7 に出力する。ジャイロセンサ 9 は、自車両に作用する角速度を検出し、その検出した角速度を示す角速度信号を制御部 7 に出力する。G センサ 10 は、自車両に作用する加速度を検出し、その検出した加速度を示す加速度信号を制御部 7 に出力する。道路ネットワークデータ格納部 11 は、道路ネットワークデータを格納しており、道路ネットワークデータを制御部 7 に出力する。詳細地図データ格納部 12 は、詳細地図データを格納しており、詳細地図データを制御部

7に出力する。道路ネットワークデータ格納部11に格納されている道路ネットワークデータ及び詳細地図データ格納部12に格納されている詳細地図データは、ナビゲーション装置2が自車両位置を特定するときに用いる地図データよりも精度が高いデータである。

[0014] 制御部7は、GPS受信機8から入力した位置信号により示される自車両位置を、ジャイロセンサ9から入力する角速度信号により示される角速度やGセンサ10から入力する加速度信号により示される加速度で補正する。又、制御部7は、上記したように比較的精度が高い道路ネットワークデータ及び詳細地図データを用いることで、ナビゲーション装置2よりも高い精度で自車両位置を特定可能であり、ナビゲーション装置2により特定された自車両位置を補正する。

[0015] ドライバカメラ15は、運転席に着座しているドライバを撮影し、その撮影した映像を含む映像信号をドライバ状態検出装置14に出力する。ドライバカメラ15は、例えばCCD (Charge Coupled Device) イメージセンサやCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサ等であり、単数であっても良いし複数であっても良い。着座センサ16は、運転席に作用する圧力を示す着座センサ信号をドライバ状態検出装置14に出力する。マイク17は、集音した音声を示す集音信号をドライバ状態検出装置14に出力する。ハンドルセンサ18は、ハンドルに作用する圧力を示すハンドルセンサ信号をドライバ状態検出装置14に出力する。

[0016] ドライバ状態検出装置14は、ドライバカメラ15から入力する映像信号、着座センサ16から入力する着座センサ信号、マイク17から入力する集音信号、ハンドルセンサ18から入力するハンドルセンサ信号を用い、ドライバの状態を検出する。具体的には、ドライバ状態検出装置14は、例えば映像信号や着座センサ信号を用い、ドライバが運転席に着座している映像や運転席に作用する一定値以上の圧力を判定することで、ドライバが運転席に着座していると判定する。又、ドライバ状態検出装置14は、例えば映像信号や集音信号を用い、ドライバが開眼している映像やドライバが発話した音

声を判定することで、ドライバが覚醒していると判定する。又、ドライバ状態検出装置 14 は、例えば集音信号を用い、自動運転から手動運転への切替えを承諾する音声をドライバが発話したと判定することで、自動運転から手動運転への切替えをドライバが承諾していると判定する。又、ドライバ状態検出装置 14 は、例えばハンドルセンサ信号を用い、ハンドルに作用する一定値以上の圧力を判定することで、ドライバがハンドルを把持していると判定する。ドライバ状態検出装置 14 は、ドライバが運転席に着座しているか否か、ドライバが覚醒しているか否か、自動運転から手動運転への切替えをドライバが承諾しているか否か、ドライバがハンドルを把持しているか否かをそれぞれ判定すると、その判定結果を示す検出信号をナビゲーション装置 2、ロケータ装置 3 及び走行軌道管理装置 4 に出力する。

[0017] 舵角センサ 19 は、ハンドルの操舵角を検出し、その検出したハンドルの操舵角を示す舵角信号を走行軌道管理装置 4 に出力する。アクセルセンサ 20 は、アクセルの操作量を検出し、その検出したアクセルの操作量を示すアクセル信号を走行軌道管理装置 4 に出力する。ブレーキセンサ 21 は、ブレーキの操作量を検出し、その検出したブレーキの操作量を示すブレーキ信号を走行軌道管理装置 4 に出力する。

[0018] 車両前方カメラ 22 は、自車両の前方を撮影し、その撮影した映像を含む映像信号を走行軌道管理装置 4 に出力する。車両前方カメラは、例えば CCD メージセンサや CMOS イメージセンサ等であり、単数であっても良いし複数であっても良い。ミリ波レーダ 23 は、ミリ波を自車両の前方に送信し、反射波の受信状態により自車両の前方において物体（例えば先行車両）の存在を検出し、その検出結果を示す検出信号を走行軌道管理装置 4 に出力する。レーザレーダ 24 は、レーザ光を自車両の前方に送信し、反射波の受信状態により自車両の前方において物体の存在を検出し、その検出結果を示す検出信号を走行軌道管理装置 4 に出力する。ミリ波レーダやレーザレーダも単数であっても良いし複数であっても良い。

[0019] 走行軌道管理装置 4 は、舵角センサ 19 から入力する舵角信号、アクセル

センサ 20 から入力するアクセル信号、ブレーキセンサ 21 から入力するブレーキ信号、車両前方カメラ 22 から入力する映像信号、ミリ波レーダ 23 から入力する検出信号、レーザレーダ 24 から入力する検出信号を用い、自車両が走行する走行軌道を特定する。走行軌道管理装置 4 は、ロケータ装置 3 から自動運転切替信号を入力すると、その特定した走行軌道を示す走行軌道情報を車両運動制御装置 25 に出力することで、自動運転システム 1 を手動運転から自動運転に切替える。又、走行軌道管理装置 4 は、ロケータ装置 3 から手動運転切替信号を入力すると、自動運転システム 1 を自動運転から手動運転に切替える。又、走行軌道管理装置 4 は、ロケータ装置 3 から自動停止信号を入力すると、自動停止情報を車両運動制御装置 25 に出力することで、自車両を安全地帯に自動停止させる。

[0020] 車両運動制御装置 25 は、走行軌道管理装置 4 から走行軌道情報を入力すると、自車両が走行軌道情報により示される走行軌道にしたがって走行するように自車両の運動を制御する。又、車両運動制御装置 25 は、走行軌道管理装置 4 から自動停止情報を入力すると、自車両が安全地帯に自動停止するように自車両の運動を制御する。

[0021] ロケータ装置 3 において、制御部 7 は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 及び I/O (Input/Output) を有するマイクロコンピュータにより構成されている。制御部 7 は、非遷移的実体的記録媒体に格納されているコンピュータプログラムを実行することで、コンピュータプログラムに対応する処理を実行し、ロケータ装置 3 の動作全般を制御する。

[0022] 制御部 7 は、判定部 7a と、運転切替制御部 7b と、自動停止制御部 7c と、報知制御部 7d とを有する。これらの各部 7a ~ 7c は制御部 7 が実行する自動運転切替判定プログラムにより構成されており、ソフトウェアにより実現されている。

[0023] 判定部 7a は、自動運転から手動運転に切替える条件である複数の判定項目をそれぞれ判定する。具体的には、判定部 7a は、ドライバが運転席に着

座しているか否かの判定項目、ドライバが覚醒しているか否かの判定項目、自動運転から手動運転への切替えをドライバが承諾しているか否かの判定項目、ドライバがハンドルを把持しているか否かの判定項目をそれぞれ判定する。運転切替制御部 7 b は、自動運転システム 1 の自動運転時において複数の判定項目の全ての判定結果が肯定判定であると、手動運転切替信号を走行軌道管理装置 4 に出力し、自動運転システム 1 を自動運転から手動運転に切替える。自動停止制御部 7 c は、自動運転システム 1 の自動運転時において複数の判定項目のうち何れかの判定結果が否定判定であると、自動停止信号を走行軌道管理装置 4 に出力し、自車両を安全地帯に自動停止させる。報知制御部 7 d は、報知指令信号をナビゲーション装置 2 を介して HMI 装置 6 に出力し、ドライバの反応を促す表示や音声出力等による報知情報を HMI 装置 6 から報知させる。具体的には、報知制御部 7 d は、運転席への着席、覚醒、自動運転から手動運転への切替えの承諾、ハンドルの把持を促す表示情報をヘッドアップディスプレイに表示させたり音声情報をスピーカーから音声出力させたりする。

[0024] 次に、上記した構成の作用について図 2 から図 12 を参照して説明する。制御部 7 は自動運転切替判定処理を行う。制御部 7 は、手動運転から自動運転への切替えを行うと、自動運転から手動運転への切替え（即ち手動運転への復帰）を判定する自動運転切替判定処理を開始する。尚、ここでは、自動車専用道路のインターチェンジからインターチェンジまでの本線上の区間を自動運転区間として自動運転システム 1 が自動運転を行い、目的地に最も近いインターチェンジである出口インターチェンジの手前に切替判定地点が設定されている場合を説明する。

[0025] 制御部 7 は、自動運転切替判定処理を開始すると、切替判定地点までの残りの距離が第 1 の所定距離となる第 1 の所定地点（例えば出口インターチェンジの分岐点までの距離が約 20 キロメートルの地点）を自車両が通過したか否かを判定する（S1）。制御部 7 は、例えばナビゲーション装置 2 から入力するナビゲーション情報や自身が特定した自車両位置により第 1 の所定

地点を自車両が通過したと判定すると（S 1 : Y E S）、着座判定処理に移行する（S 2、第 1 の判定処理に相当する）。

[0026] 制御部 7 は、着座判定処理を開始すると、ドライバ状態検出装置 1 4 から入力する検出信号を用い、ドライバが運転席に着座しているか否かを判定する（S 2 1）。制御部 7 は、ドライバが運転席に着座していると判定すると（S 2 1 : Y E S）、判定結果が肯定判定である旨を記憶し（S 2 2）、着座判定処理を終了する。一方、制御部 7 は、ドライバが運転席に着座していないと判定すると（S 2 1 : N O）、報知指令信号をナビゲーション装置 2 を介して H M I 装置 6 に出力し、運転席への着席を促す報知を開始する（S 2 3、報知制御手順に相当する）。

[0027] 制御部 7 は、運転席への着席を促す報知を開始すると、ドライバが運転席に着座したか否かを判定すると共に（S 2 4）、その報知を開始してから一定時間（例えば数秒）が経過したか否かを判定する（S 2 5）。制御部 7 は、一定時間が経過するより前にドライバが運転席に着座したと判定すると（S 2 4 : Y E S）、運転席への着席を促す報知を終了し（S 2 6）、判定結果が肯定判定である旨を記憶し（S 2 2）、着座判定処理を終了する。一方、制御部 7 は、ドライバが運転席に着座せずに一定時間が経過したと判定すると（S 2 5 : Y E S）、運転席への着席を促す報知を終了し（S 2 7）、判定結果が肯定判定である旨を記憶し（S 2 8）、着座判定処理を終了する。即ち、制御部 7 は、ドライバが運転席に着座しなければ、一定時間が経過するまで運転席への着席を促す報知を継続する。

[0028] 制御部 7 は、着座判定処理を終了して自動運転切替判定処理に戻ると、切替判定地点までの残りの距離が第 2 の所定距離となる第 2 の所定地点（例えば出口インターチェンジの分岐点までの距離が約 1 5 キロメートルの地点）を自車両が通過したか否かを判定する（S 3）。制御部 7 は、例えばナビゲーション装置 2 から入力するナビゲーション情報や自身が特定した自車両位置により第 2 の所定地点を自車両が通過したと判定すると（S 3 : Y E S）、着座判定処理と覚醒判定処理とに移行する（S 4、第 1 の判定処理に相当

する)。

[0029] 制御部 7 は、着座判定処理と覚醒判定処理とを並列に行う。制御部 7 は、着座判定処理を前述した S 2 1 ~ S 2 8 にしたがって行う。制御部 7 は、覚醒判定処理を開始すると、ドライバ状態検出装置 1 4 から入力する検出信号を用い、ドライバが覚醒しているか否かを判定する (S 3 1)。制御部 7 は、ドライバが覚醒していると判定すると (S 3 1 : Y E S)、判定結果が肯定判定である旨を記憶し (S 3 2)、覚醒判定処理を終了する。一方、制御部 7 は、ドライバが覚醒していないと判定すると (S 3 1 : N O)、報知指令信号をナビゲーション装置 2 を介して H M I 装置 6 に出力し、覚醒を促す報知を開始する (S 3 3、報知制御手順に相当する)。

[0030] 制御部 7 は、覚醒を促す報知を開始すると、ドライバが覚醒したか否かを判定すると共に (S 3 4)、その報知を開始してから一定時間 (例えば数秒) が経過したか否かを判定する (S 3 5)。制御部 7 は、一定時間が経過するより前にドライバが覚醒したと判定すると (S 3 4 : Y E S)、運転席への着席を促す報知を終了し (S 3 6)、判定結果が肯定判定である旨を記憶し (S 3 2)、覚醒判定処理を終了する。一方、制御部 7 は、ドライバが覚醒せずに一定時間が経過したと判定すると (S 3 5 : Y E S)、覚醒を促す報知を終了し (S 3 7)、判定結果が肯定判定である旨を記憶し (S 3 8)、覚醒判定処理を終了する。即ち、制御部 7 は、ドライバが覚醒しなければ、一定時間が経過するまで覚醒を促す報知を継続する。

[0031] 制御部 7 は、着座判定処理と覚醒判定処理とを終了して自動運転切替判定処理に戻ると、切替判定地点までの残りの距離が第 3 の所定距離となる第 3 の所定地点 (例えば出口インターチェンジの分岐点までの距離が約 1 キロメートルの地点) を自車両が通過したか否かを判定する (S 5)。制御部 7 は、例えばナビゲーション装置 2 から入力するナビゲーション情報や自身が特定した自車両位置により第 3 の所定地点を自車両が通過したと判定すると (S 5 : Y E S)、着座判定処理と覚醒判定処理と承諾判定処理とに移行する (S 6、第 1 の判定処理に相当する)。

[0032] 制御部 7 は、着座判定処理と覚醒判定処理と承諾判定処理とを並列に行う。制御部 7 は、着座判定処理を前述した S 2 1 ～ S 2 8 にしたがって行い、覚醒判定処理を前述した S 3 1 ～ S 3 8 にしたがって行う。制御部 7 は、承諾判定処理を開始すると、ドライバ状態検出装置 1 4 から入力する検出信号を用い、自動運転から手動運転への切替えをドライバが承諾しているか否かを判定する（S 4 1）。制御部 7 は、自動運転から手動運転への切替えをドライバが承諾していると判定すると（S 4 1 : Y E S）、判定結果が肯定判定である旨を記憶し（S 4 2）、承諾判定処理を終了する。一方、制御部 7 は、自動運転から手動運転への切替えをドライバが承諾していないと判定すると（S 4 1 : N O）、報知指令信号をナビゲーション装置 2 を介して H M I 装置 6 に出力し、承諾を促す報知を開始する（S 4 3、報知制御手順に相当する）。

[0033] 制御部 7 は、承諾を促す報知を開始すると、ドライバが承諾したか否かを判定すると共に（S 4 4）、その報知を開始してから一定時間（例えば数秒）が経過したか否かを判定する（S 4 5）。制御部 7 は、一定時間が経過するより前にドライバが承諾したと判定すると（S 4 4 : Y E S）、承諾を促す報知を終了し（S 4 6）、判定結果が肯定判定である旨を記憶し（S 4 2）、承諾判定処理を終了する。一方、制御部 7 は、ドライバが承諾せずに一定時間が経過したと判定すると（S 4 5 : Y E S）、承諾を促す報知を終了し（S 4 7）、判定結果が否定判定である旨を記憶し（S 4 8）、承諾判定処理を終了する。即ち、制御部 7 は、ドライバが承諾しなければ、一定時間が経過するまで承諾を促す報知を継続する。

[0034] 制御部 7 は、着座判定処理と覚醒判定処理と承諾判定処理とを終了して自動運転切替判定処理に戻ると、切替判定地点（例えば出口インターチェンジの分岐点までの距離が 5 0 0 メートルの地点）を自車両が通過したか否かを判定する（S 7）。制御部 7 は、例えばナビゲーション装置 2 から入力するナビゲーション情報や自身が特定した自車両位置により切替判定地点を自車両が通過したと判定すると（S 7 : Y E S）、着座判定処理と覚醒判定処理

と承諾判定処理と把持判定処理とに移行する（Ｓ８、第２の判定処理に相当する）。

[0035] 制御部７は、着座判定処理を前述したＳ２１～Ｓ２８にしたがって行い、覚醒判定処理を前述したＳ３１～Ｓ３８にしたがって行い、承諾判定処理を前述したＳ４１～Ｓ４８にしたがって行う。制御部７は、把持判定処理を開始すると、ドライバ状態検出装置１４から検出信号を用い、ドライバがハンドルを把持しているか否かを判定する（Ｓ５１）。制御部７は、ドライバがハンドルを把持していると判定すると（Ｓ５１：ＹＥＳ）、判定結果が肯定判定である旨を記憶し（Ｓ５２）、把持判定処理を終了する。一方、制御部７は、ドライバがハンドルを把持していないと判定すると（Ｓ５１：ＮＯ）、報知指令信号をナビゲーション装置２を介してＨＭＩ装置６に出力し、ハンドルの把持を促す報知を開始する（Ｓ５３、報知制御手順に相当する）。

[0036] 制御部７は、ハンドルの把持を促す報知を開始すると、ドライバがハンドルを把持したか否かを判定すると共に（Ｓ５４）、その報知を開始してから一定時間（例えば数秒）が経過したか否かを判定する（Ｓ５５）。制御部７は、一定時間が経過するより前にドライバがハンドルを把持したと判定すると（Ｓ５４：ＹＥＳ）、ハンドルの把持を促す報知を終了し（Ｓ５６）、判定結果が肯定判定である旨を記憶し（Ｓ５２）、把持判定処理を終了する。一方、制御部７は、ドライバが把持せずに一定時間が経過したと判定すると（Ｓ５５：ＹＥＳ）、ハンドルの把持を促す報知を終了し（Ｓ５７）、判定結果が否定判定である旨を記憶し（Ｓ５８）、把持判定処理を終了する。制御部７は、ドライバが把持しなければ、一定時間が経過するまで把持を促す報知を継続する。

[0037] 制御部７は、着座判定処理と覚醒判定処理と承諾判定処理と把持判定処理とを終了して自動運転切替判定処理に戻ると、全ての判定結果が肯定判定であるか否かを判定する（Ｓ９）。制御部７は、全ての判定結果が肯定判定であると判定すると（Ｓ９：ＹＥＳ）、手動運転切替信号を走行軌道管理装置４に出力し、自動運転から手動運転に切替える（Ｓ１０、運転切替制御手順

に相当する)。一方、制御部 7 は、全ての判定結果が肯定判定でない、即ち、何れかの判定結果が否定判定であると判定すると (S 9 : NO)、自車両を安全地帯に自動停止させる (S 11、自動停止制御手順に相当する)。

[0038] 制御部 7 は、以上に説明した処理を行うことで、図 7 に示すように、第 1 の所定地点を自車両が通過すると、着座判定処理を行い、第 2 の所定地点を自車両が通過すると、着座判定処理と覚醒判定処理とを行い、第 3 の所定地点を自車両が通過すると、着座判定処理と覚醒判定処理と承諾判定処理とを行い、切替判定地点を自車両が通過すると、着座判定処理と覚醒判定処理と承諾判定処理と把持判定処理とを行う。即ち、複数の判定項目の一部を、切替判定地点を自車両が通過する前のタイミングで判定することで、切替判定地点を自車両が通過するタイミングに対して余裕があるタイミングで判定することができる。仮に切替判定地点を自車両が通過する前のタイミングで判定した何れかの判定項目の判定結果が否定判定であっても、ドライバの反応を促すことで、その判定結果が否定判定から肯定判定に切替わるまでの時間を十分に確保することができる。その結果、切替判定地点を自車両が通過するタイミングでは複数の判定項目の全ての判定結果が肯定判定となる可能性が高まる。これにより、切替判定地点を自車両が通過したタイミングで、自動運転から手動運転に適切に切替えることができ、自動運転から手動運転に切替えれずに出口インターチェンジから一つ先のインターチェンジまで自動運転を無用に継続してしまう事態を回避することができる。

[0039] 又、制御部 7 は、図 8 に示すように、第 1 の所定地点を自車両が通過すると、着座判定処理を行い、第 2 の所定地点を自車両が通過すると、覚醒判定処理を行い、第 3 の所定地点を自車両が通過すると、承諾判定処理を行い、切替判定地点を自車両が通過すると、把持判定処理を行っても良い。この場合も、複数の判定項目の一部を、切替判定地点を自車両が通過する前のタイミングで判定することで、切替判定地点を自車両が通過するタイミングに対して余裕があるタイミングで判定することができる。

[0040] 又、制御部 7 は、図 9 に示すように、第 1 の所定地点、第 2 の所定地点及

び第3の所定地点をそれぞれ自車両が通過すると、着座判定処理と覚醒判定処理と承諾判定処理とを行い、切替判定地点を自車両が通過すると、着座判定処理と覚醒判定処理と承諾判定処理と把持判定処理とを行っても良い。即ち、制御部7は、切替判定地点を自車両が通過する前で、最も重要な判定である把持判定処理を除く全ての判定処理を行い、切替判定地点を自車両が通過すると、それらの判定処理に加えて把持判定処理を行っても良い。この場合も、複数の判定項目の一部を、切替判定地点を自車両が通過する前のタイミングで判定することで、切替判定地点を自車両が通過するタイミングに対して余裕があるタイミングで判定することができる。

[0041] 又、制御部7は、切替判定地点を自車両が通過する前のタイミングを、切替判定地点までの残りの距離を基準とすることに代えて、切替判定地点に自車両が到着するまでの残りの予測時間を基準としても良い。即ち、制御部7は、図10に示すように、残りの予測時間が第1の所定予測時間（例えば20分）になると、着座判定処理を行い、残りの予測時間が第2の所定予測時間（例えば10分）になると、着座判定処理と覚醒判定処理とを行い、残りの予測時間が第3の所定予測時間（例えば2分）になると、着座判定処理と覚醒判定処理と承諾判定処理とを行っても良い。

[0042] 又、制御部7は、図11に示すように、残りの予測時間が第1の所定予測時間になると、着座判定処理を行い、残りの予測時間が第2の所定予測時間になると、覚醒判定処理を行い、残りの予測時間が第3の所定予測時間になると、承諾判定処理を行っても良い。更に、制御部7は、図12に示すように、残りの予測時間が第1の所定予測時間、第2の所定予測時間及び第3の所定予測時間のそれぞれになると、着座判定処理と覚醒判定処理と承諾判定処理とを行っても良い。尚、制御部7は、このように残りの予測時間を基準とする場合には、例えばVICS（Vehicle Information and Communication System、登録商標）による渋滞、速度規制、車線規制等の各種の交通情報を用い、残りの予測時間を逐一更新すれば良い。

[0043] 以上説明したように本実施形態によれば、次に示す効果を得ることができ

る。

自動運転システム 1 において、自動運転から手動運転に切替える条件である複数の判定項目の一部又は全てを、切替判定地点を自車両が通過するより前でも判定するようにした。複数の判定項目の一部又は全てを、切替判定地点を自車両が通過するタイミングに対して余裕があるタイミングで判定することができる。仮に切替判定地点を自車両が通過する前のタイミングで判定した何れかの判定項目の判定結果が否定判定であっても、ドライバの反応を促すことで、その判定結果が否定判定から肯定判定に切替わるまでの時間を十分に確保することができる。その結果、切替判定地点を自車両が通過するタイミングでは複数の判定項目の全ての判定結果が肯定判定となる可能性が高まる。これにより、切替判定地点を自車両が通過したタイミングで、自動運転から手動運転に適切に切替えることができる。

[0044] 又、自動運転システム 1 において、複数の判定項目の一部又は全てを、自車両位置から切替判定地点までの残りの距離が所定距離になったタイミングで判定するようにした。自車両位置から切替判定地点までの残りの距離を基準とし、複数の判定項目を段階的に判定することができる。

[0045] 又、自動運転システム 1 において、複数の判定項目の一部又は全てを、自車両が切替判定地点に到着するまでの残りの予測時間が所定予測時間になったタイミングで判定するようにした。自車両が切替判定地点に到着するまでの残りの予測時間を基準とし、複数の判定項目を段階的に判定することができる。

[0046] 又、自動運転システム 1 において、複数の判定項目として、ドライバが運転席に着座しているか否かの判定項目、ドライバが覚醒しているか否かの判定項目、自動運転から手動運転への切替えをドライバが承諾しているか否かの判定項目、ドライバがハンドルを把持しているか否かの判定項目を判定するようにした。ドライバが運転席に着座しているか否か、ドライバが覚醒しているか否か、自動運転から手動運転への切替えをドライバが承諾しているか否か、ドライバがハンドルを把持しているか否かにしたが、自動運転か

ら手動運転への切替えを制御することができる。

[0047] 本開示は、実施形態に準拠して記述されたが、当該実施形態や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、更には、それらに一要素のみ、それ以上、或いはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

[0048] 図7及び図9において、第1の所定地点、第2の所定地点及び第3の所定地点をそれぞれ自車両が通過したときにも、切替判定地点を自車両が通過したときと同様に、着座判定処理と覚醒判定処理と承諾判定処理と把持判定処理と（即ち全ての判定処理）を行っても良い。同様に、図10及び図12において、残りの予測時間が第1の所定予測時間、第2の所定予測時間及び第3の所定予測時間のそれぞれになったときにも、切替判定地点を自車両が通過したときと同様に、着座判定処理と覚醒判定処理と承諾判定処理と把持判定処理とを行っても良い。

[0049] 着座判定処理、覚醒判定処理及び承諾判定処理をそれぞれ継続的に行うようにしても良い。即ち、図7では、第1の所定地点を自車両が通過すると、それ以降に切替判定地点を自車両が通過するまで着座判定処理を所定周期で継続して行うようにしても良い。同様に、第2の所定地点を自車両が通過すると、それ以降に切替判定地点を自車両が通過するまで着座判定処理と覚醒判定処理とを所定周期で継続して行うようにしても良く、第3の所定地点を自車両が通過すると、それ以降に切替判定地点を自車両が通過するまで着座判定処理と覚醒判定処理と承諾判定処理とを所定周期で継続して行うようにしても良い。

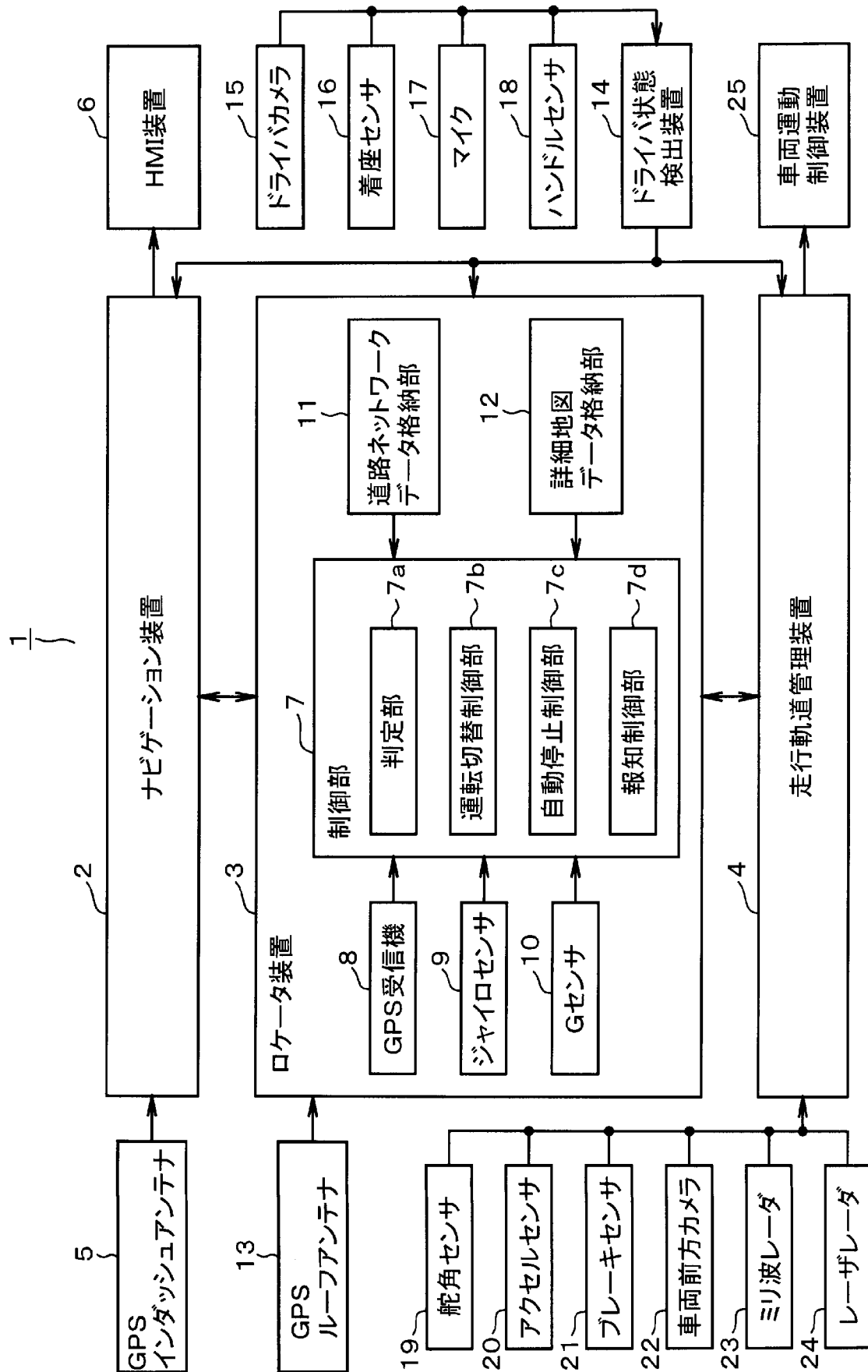
[0050] 自動車専用道路のインターチェンジからインターチェンジまでの本線上の区間を自動運転区間とする場合に限らず、他の区間を自動運転区間とする場合に適用しても良い。

請求の範囲

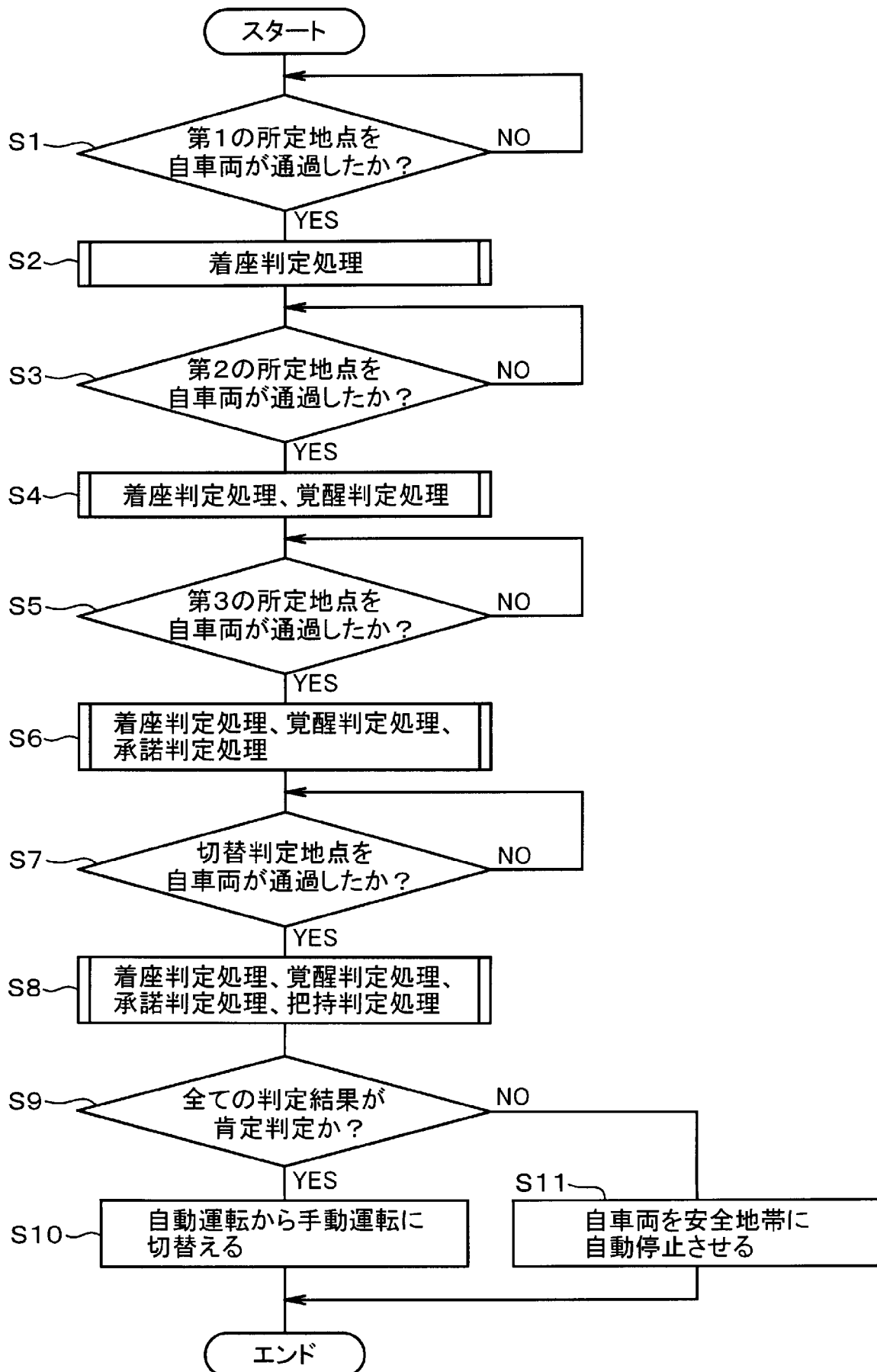
- [請求項1] 自動運転から手動運転に切替える条件である複数の判定項目をそれぞれ判定する判定部（7 a）と、
- 前記複数の判定項目の全ての判定結果が肯定判定であると、自動運転から手動運転に切替える運転切替制御部（7 b）と、
- 前記複数の判定項目の何れかの判定結果が否定判定であると、ドライバの反応を促す報知情報を報知する報知制御部（7 d）と、を備え、
- 前記判定部は、予め設定されている切替判定地点を自車両が通過する又は通過したタイミングで前記複数の判定項目の一部又は全てを判定するよりも前に、前記切替判定地点を自車両が通過する前のタイミングでも前記複数の判定項目の一部又は全てを判定する自動運転システム（1）。
- [請求項2] 前記判定部は、前記切替判定地点を自車両が通過する又は通過したタイミングや前記切替判定地点を自車両が通過する前のタイミングでは、前記複数の判定項目を並列して判定する請求項1に記載した自動運転システム。
- [請求項3] 前記判定部は、前記切替判定地点を自車両が通過する前のタイミングを、自車両位置から前記切替判定地点までの残りの距離が所定距離になったタイミングとする請求項1又は2に記載した自動運転システム。
- [請求項4] 前記判定部は、前記切替判定地点を自車両が通過する前のタイミングを、自車両が前記切替判定地点に到着するまでの残りの予測時間が所定予測時間になったタイミングとする請求項1又は2に記載した自動運転システム。
- [請求項5] 前記判定部は、前記切替判定地点を自車両が通過する前のタイミングを、複数のタイミングとする請求項1から4の何れか一項に記載した自動運転システム。

- [請求項6] 前記判定部は、前記複数の判定項目として、ドライバが運転席に着座しているか否かの判定項目、ドライバが覚醒しているか否かの判定項目、自動運転から手動運転への切替えをドライバが承諾しているか否かの判定項目、ドライバがハンドルを把持しているか否かの判定項目を判定する請求項1から5の何れか一項に記載した自動運転システム。
- [請求項7] 前記切替判定地点を自車両が通過する又は通過したタイミングでの前記複数の判定項目のうち何れかの判定結果が否定判定であると、自車両を安全地帯に自動停止させる自動停止制御部（7c）を備えた請求項1から6の何れか一項に記載した自動運転システム。
- [請求項8] 自動運転システム（1）の制御部（7）に、
予め設定されている切替判定地点を自車両が通過する前のタイミングで、自動運転から手動運転に切替える条件である複数の判定項目の一部又は全てを判定する第1の判定手順と、
前記切替判定地点を自車両が通過する又は通過したタイミングで、前記複数の判定項目の一部又は全てを判定する第2の判定手順と、
前記複数の判定項目の何れかの判定結果が否定判定であると、ドライバの反応を促す報知情報を報知する報知制御手順と、
前記複数の判定項目の全ての判定結果が肯定判定であると、自動運転から手動運転に切替える運転切替制御手順と、を実行させる自動運転切替判定プログラム。
- [請求項9] 前記切替判定地点を自車両が通過する又は通過したタイミングでの前記複数の判定項目のうち何れかの判定結果が否定判定であると、自車両を安全地帯に自動停止させる自動停止制御手順を実行させる請求項8に記載した自動運転切替判定プログラム。
- [請求項10] 請求項8又は9に記載した自動運転切替判定プログラムを記憶する、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記憶媒体。

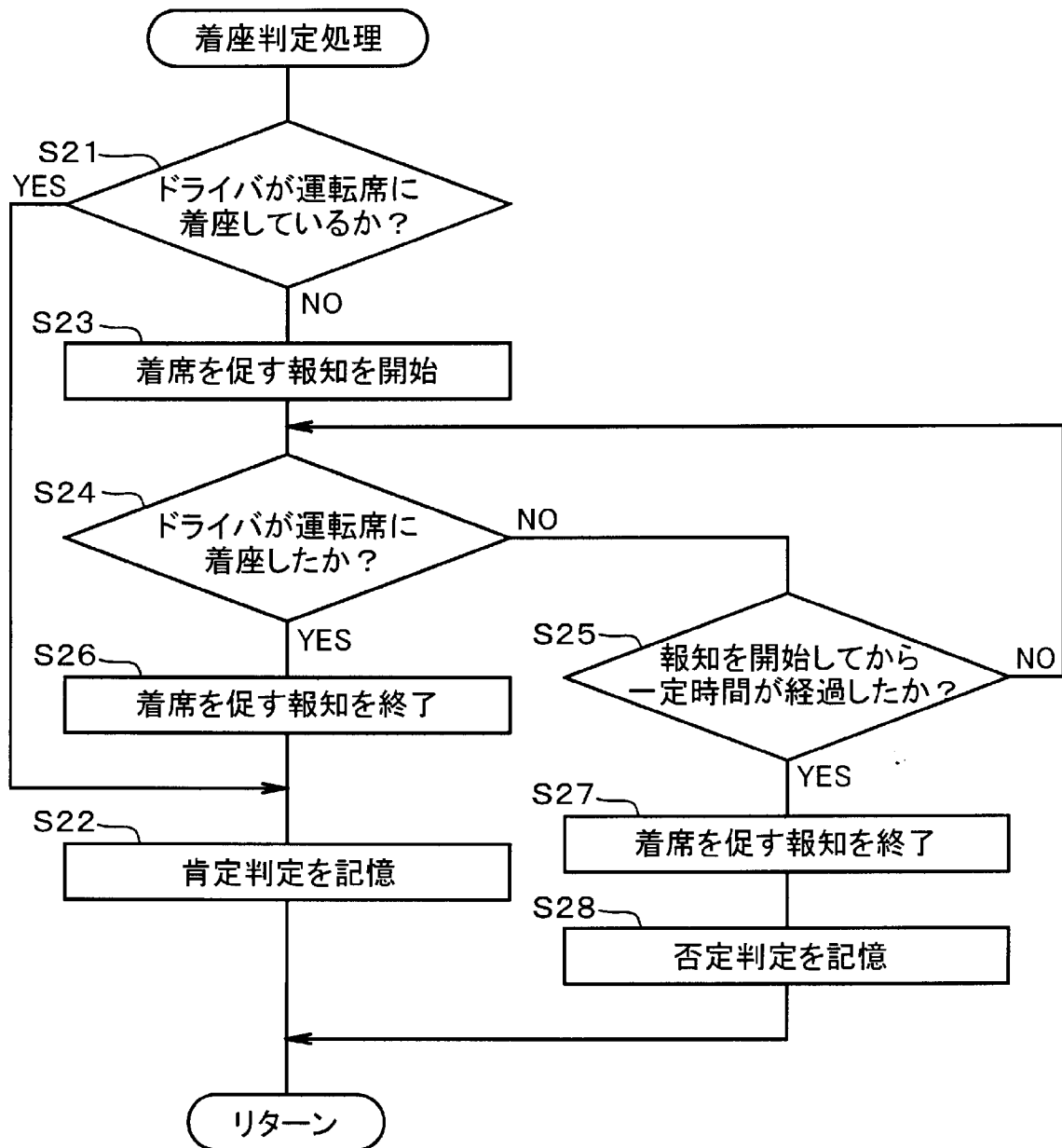
[図1]



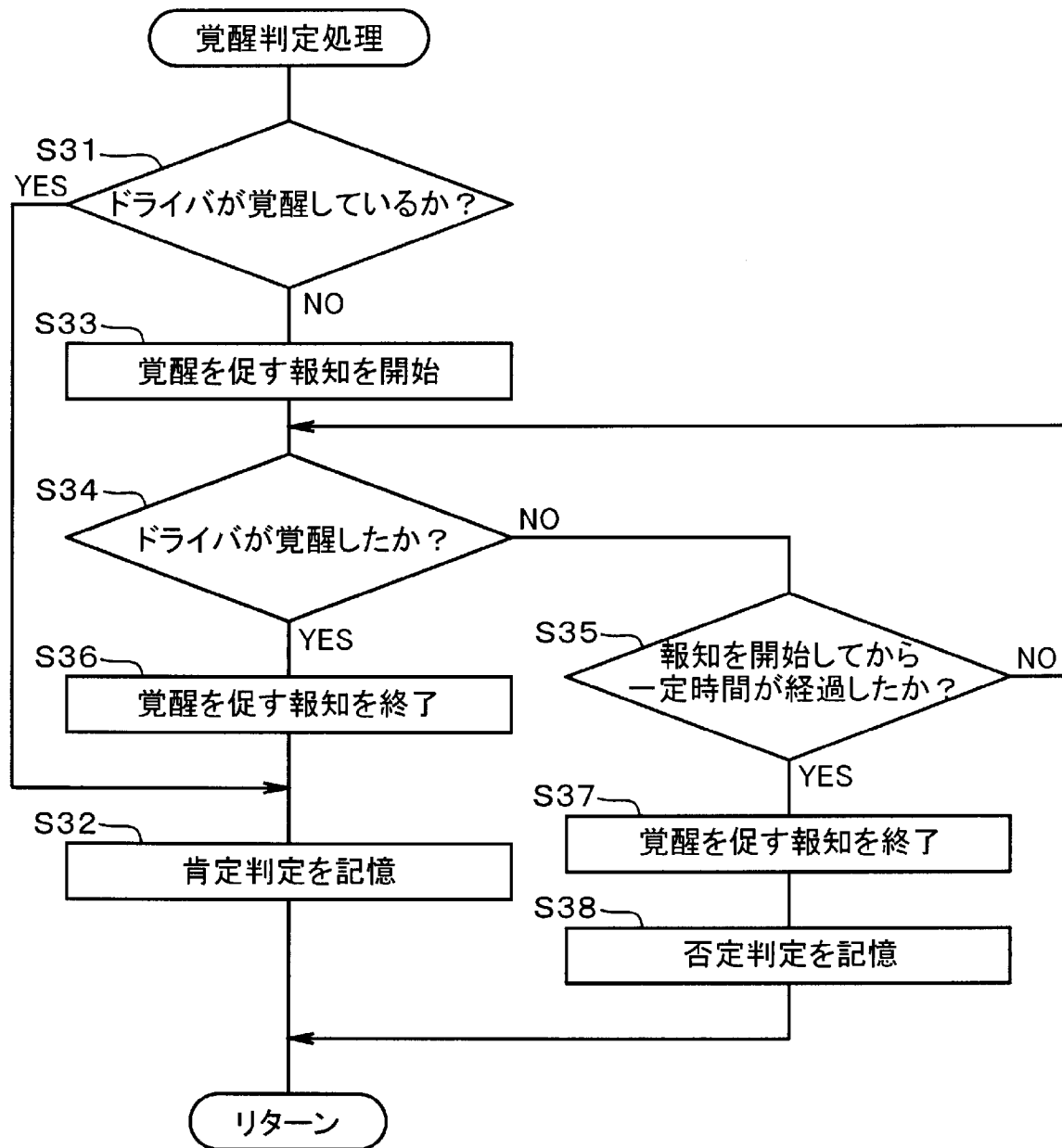
[図2]



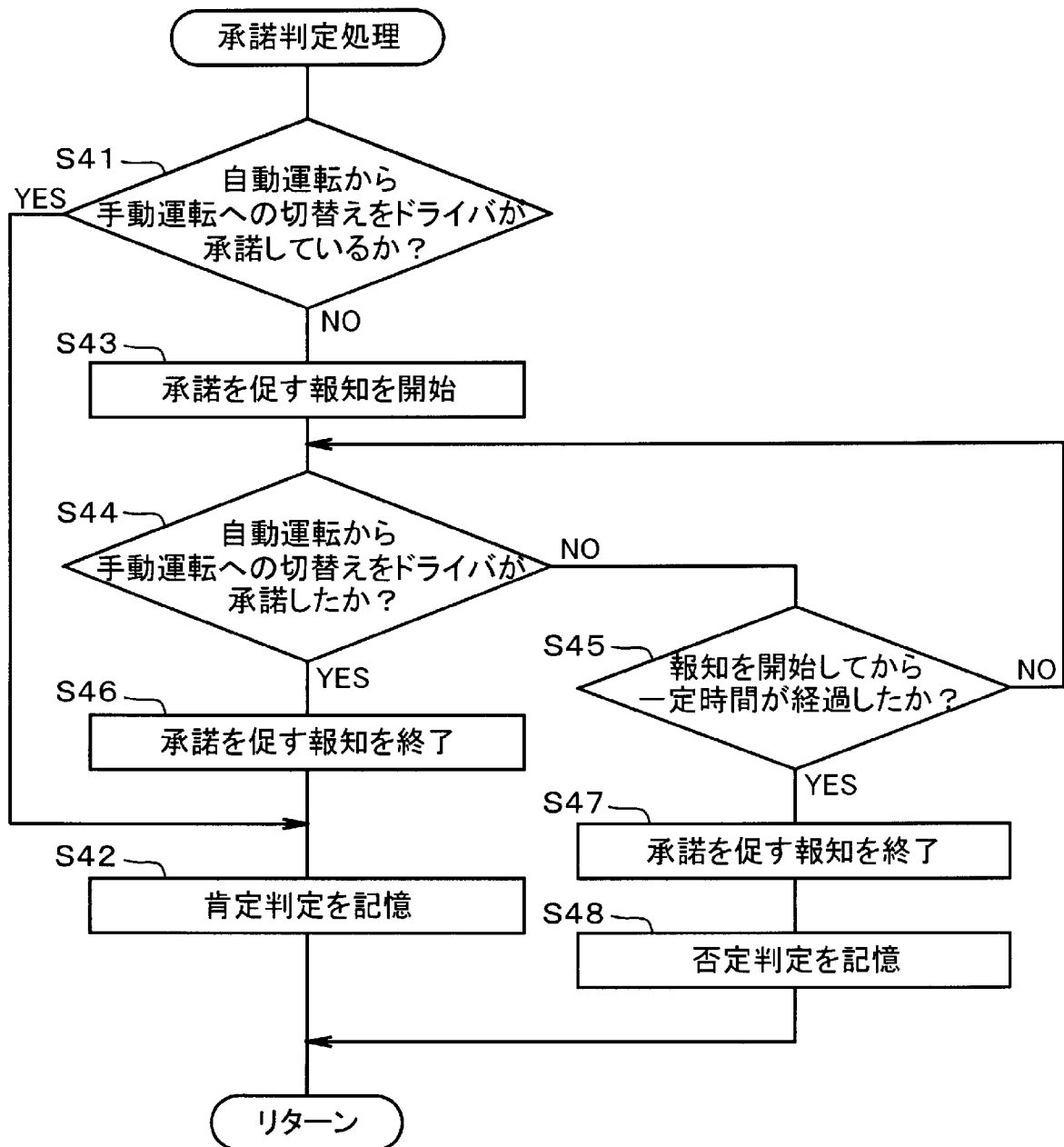
[図3]



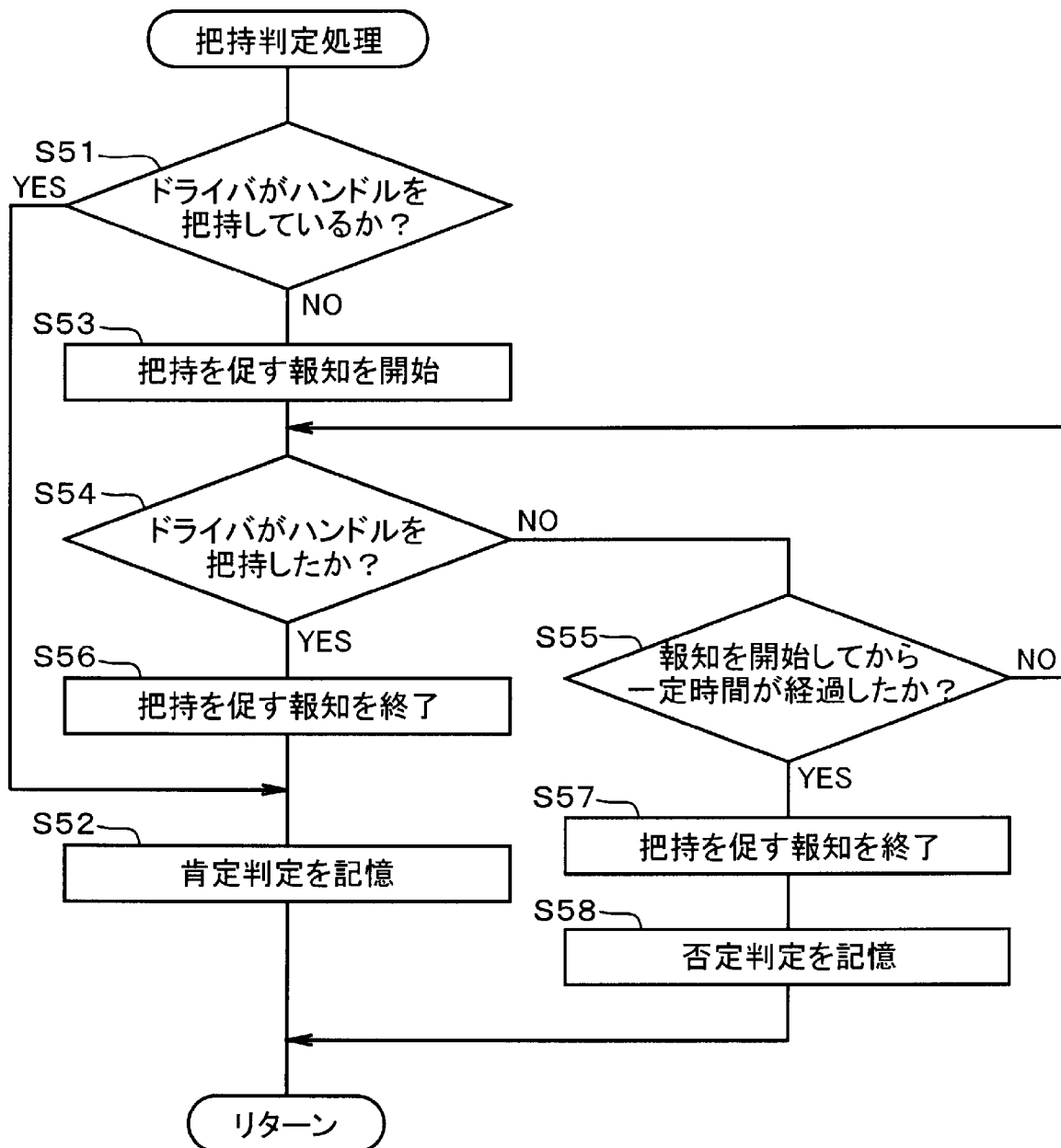
[図4]



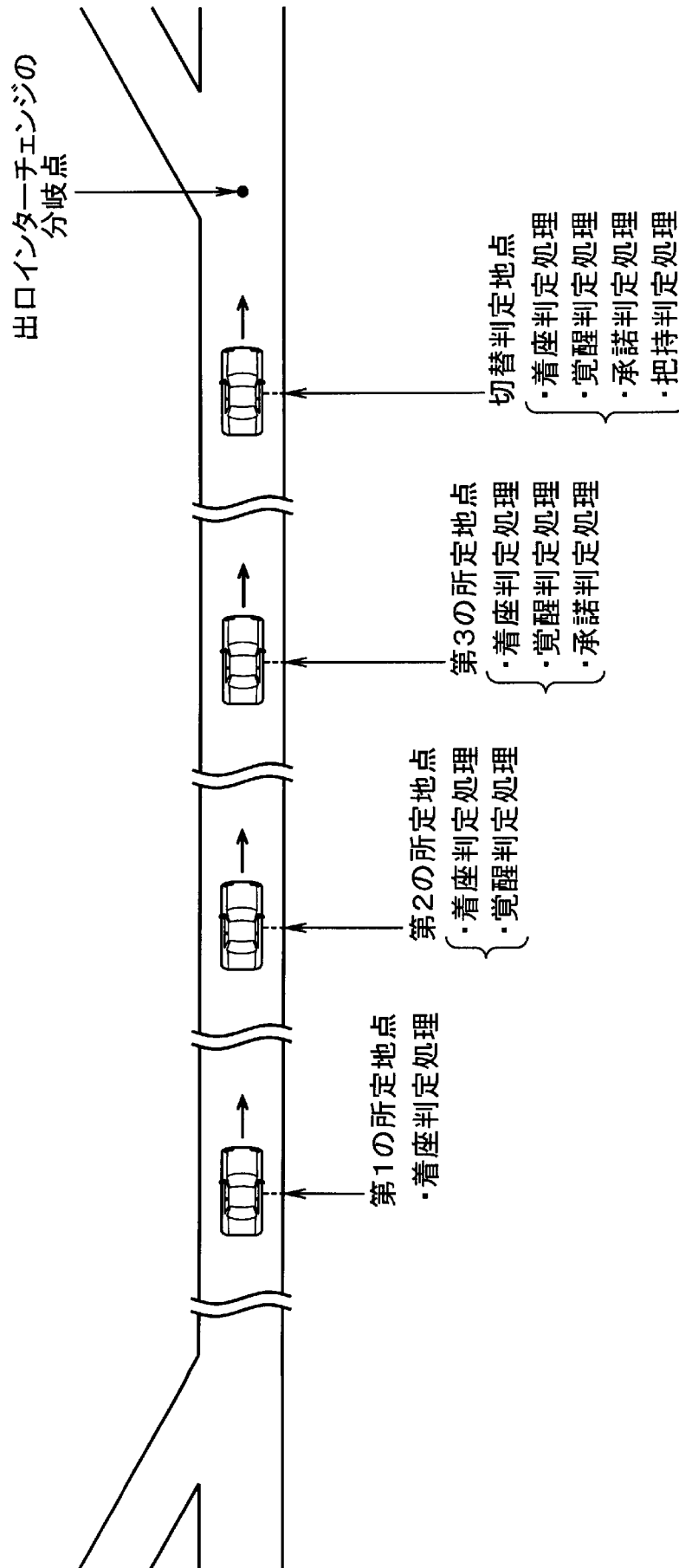
[図5]



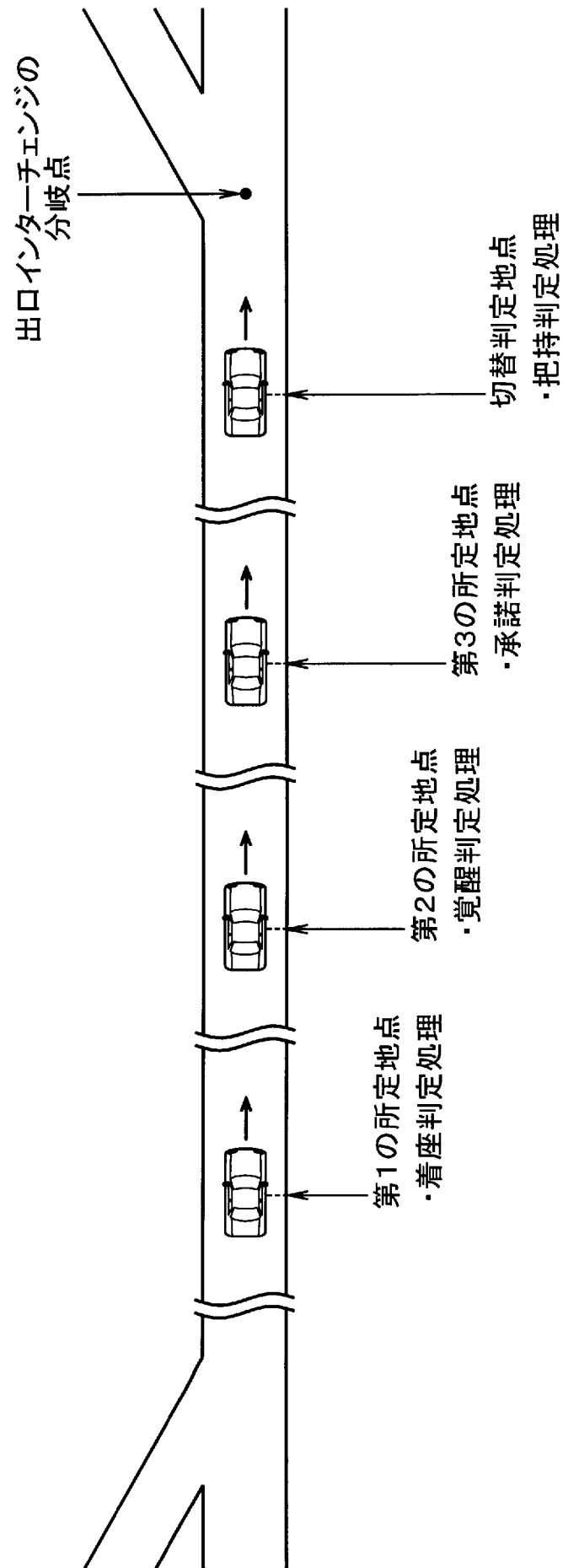
[図6]



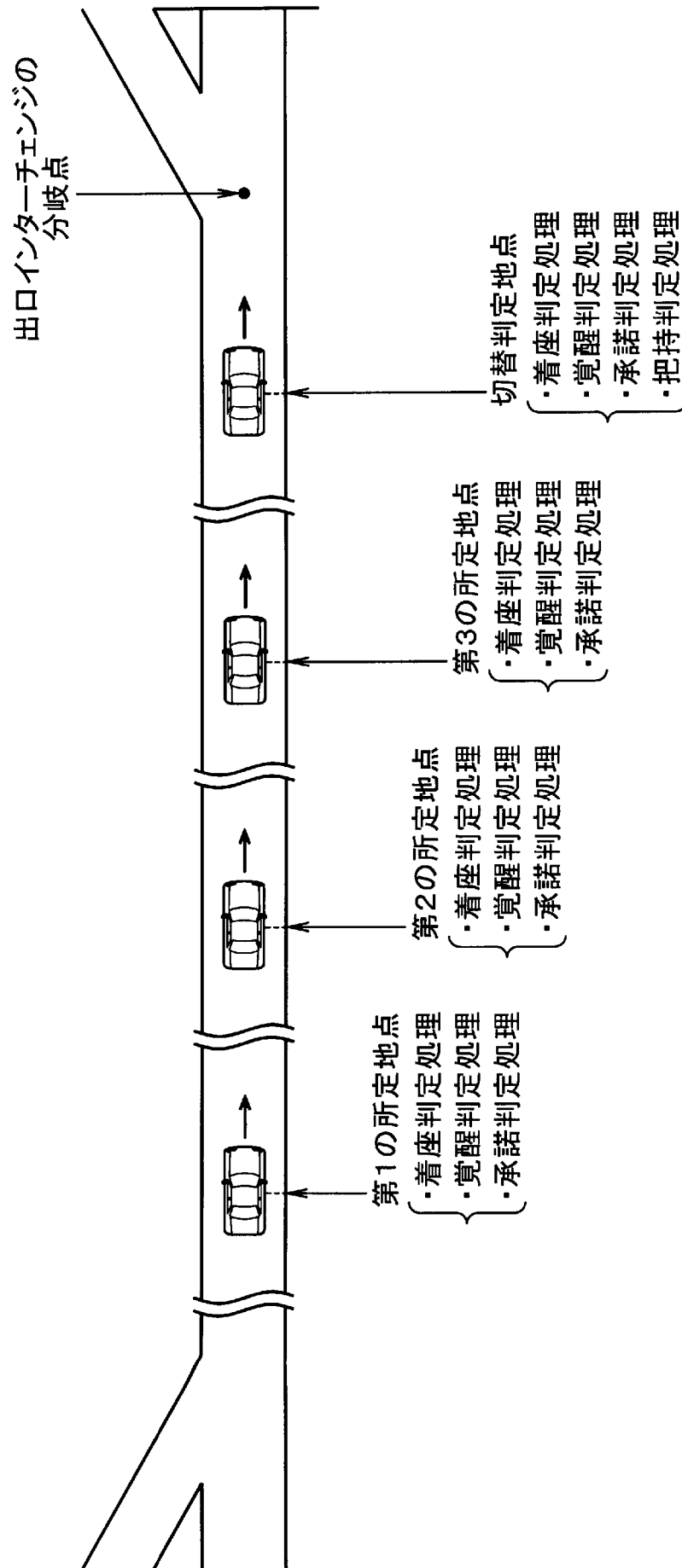
[図7]



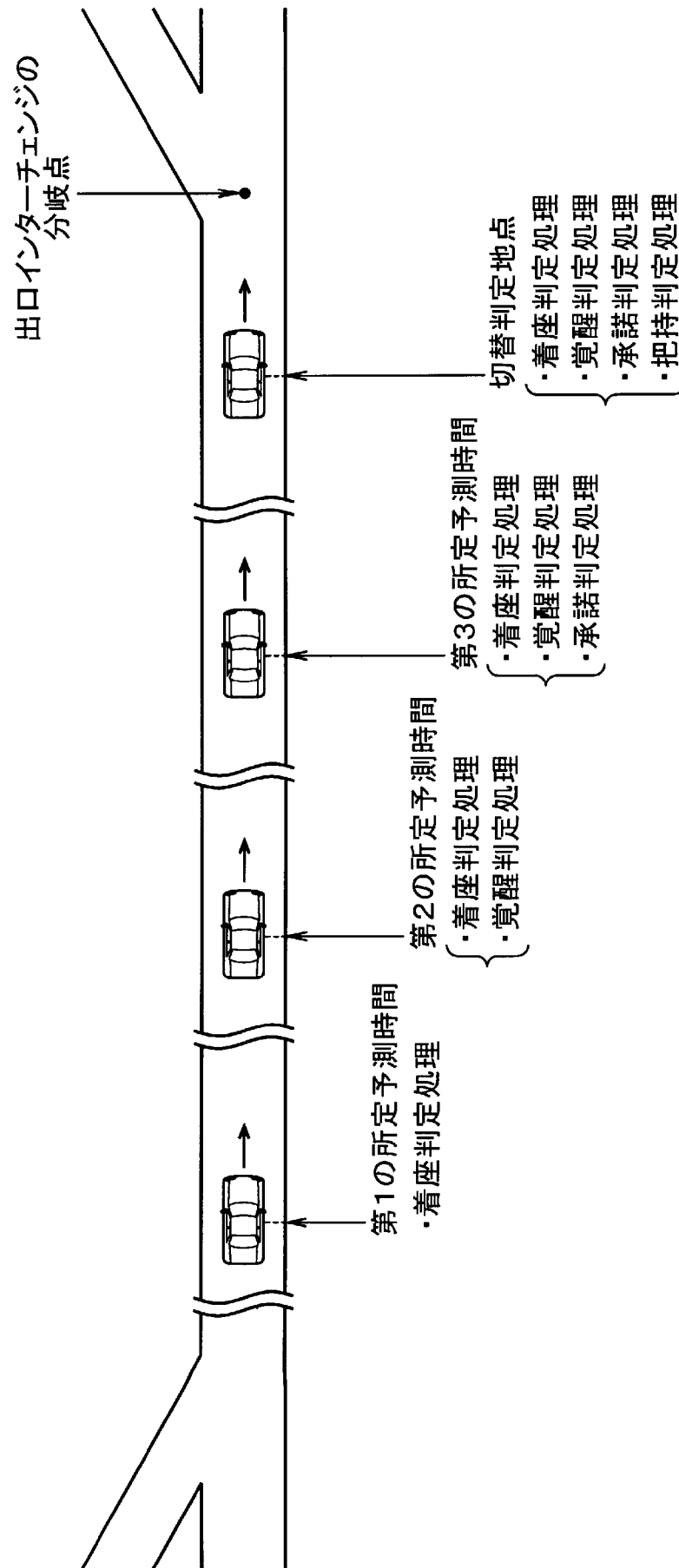
[図8]



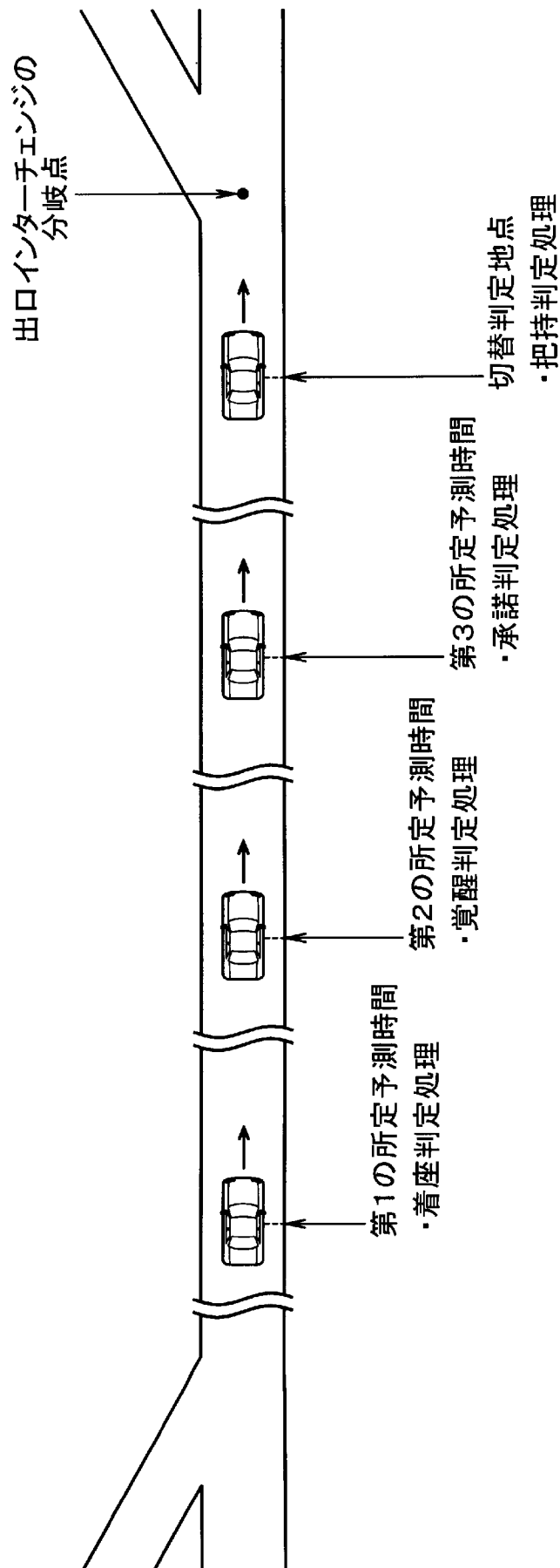
[図9]



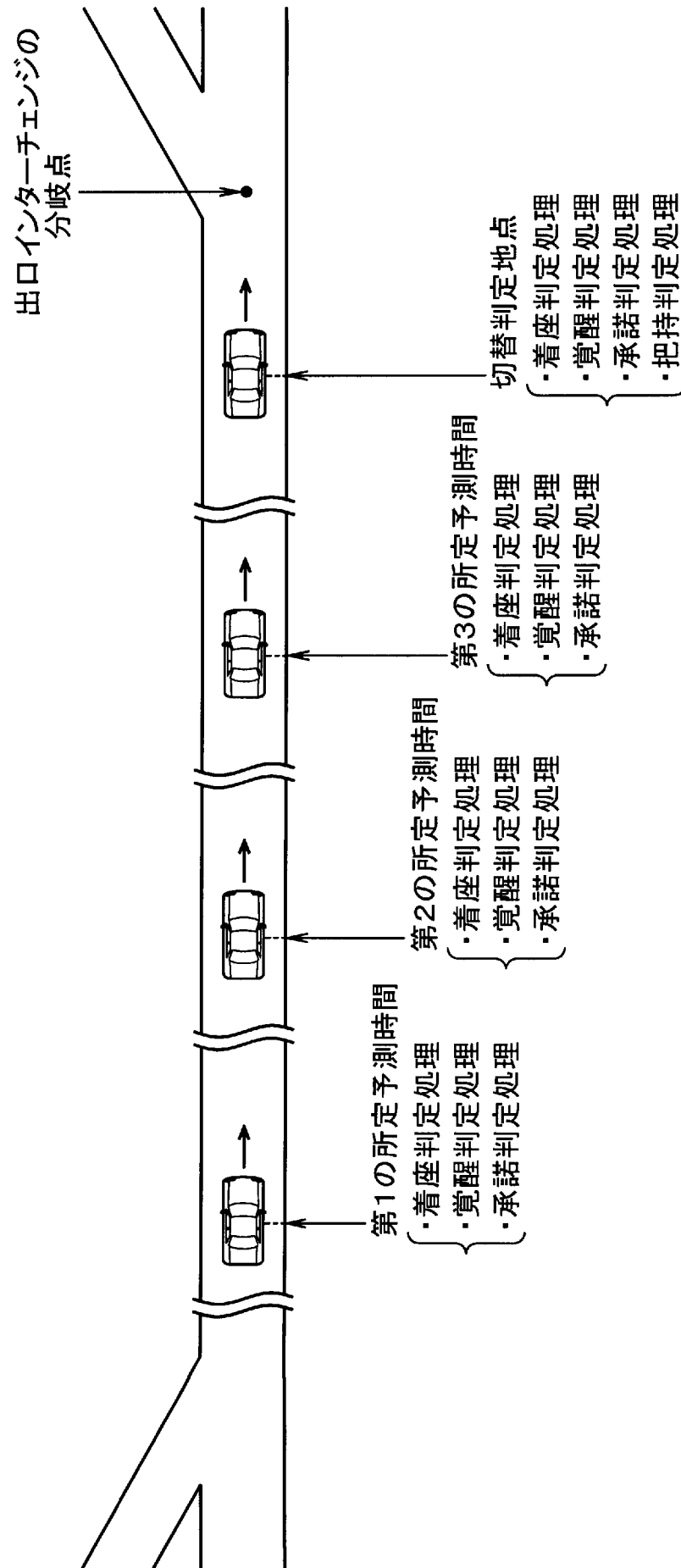
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014098

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/00(2006.01)i, G08G1/16(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)

G08G1/00, G08G1/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	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.
Y	JP 2002-236993 A (KDDI Research & Development Laboratories, Inc.), 23 August 2002 (23.08.2002), paragraphs [0014], [0018] to [0019]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-10
Y	JP 2016-38768 A (Toyota Motor Corp.), 22 March 2016 (22.03.2016), paragraphs [0005], [0018], [0039], [0044], [0057] to [0059]; fig. 3 to 4 & EP 2982565 A2 paragraphs [0005], [0018], [0039], [0044], [0057] to [0059]; fig. 3 to 4 & US 2016/0041553 A1 & US 2017/0075349 A1 & CN 105365823 A	1-10

☒ 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
14 June 2017 (14.06.17)

Date of mailing of the international search report
27 June 2017 (27.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014098

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-232390 A (Pioneer Corp.), 13 September 2007 (13.09.2007), claim 3; paragraphs [0033], [0035]; fig. 3 to 4 (Family: none)	5
A	JP 2015-185085 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 22 October 2015 (22.10.2015), claims 1, 11 to 13; paragraphs [0041] to [0046]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/00(2006.01)i, G08G1/16(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（IPC））

Int.Cl. G08G1/00, G08G1/16

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
Y	JP 2002-236993 A（株式会社 ケイディーディーアイ研究所） 2002.08.23, 段落 [0014], [0018] - [0019]、図 1-2 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2016-38768 A（トヨタ自動車株式会社）2016.03.22, 段落 [0005], [0018], [0039], [0044], [0057] - [0059]、図 3-4 & EP 2982565 A2, 段落 [0005], [0018], [0039], [0044], [0057] - [0059]、図 3-4 & US 2016/0041553 A1 & US 2017/0075349 A1 & CN 105365823 A	1-10

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

14.06.2017

国際調査報告の発送日

27.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

清水 康

3H

3732

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

C (続き) . 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
Y	JP 2007-232390 A (パイオニア株式会社) 2007. 09. 13, 請求項 3、段落 [0033], [0035]、図 3-4 (ファミリーなし)	5
A	JP 2015-185085 A (日産自動車株式会社) 2015. 10. 22, 請求項 1, 11-13、段落 [0041] - [0046]、図 1-3 (ファミリーなし)	1-10