(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
2022年8月25日(25.08.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/176245 A1

(51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01)　　*B60W 30/08* (2012.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2021/034117

(22) 国際出願日：　2021年9月16日(16.09.2021)

(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 2021-025912　2021年2月22日(22.02.2021)　JP

(71) 出願人: 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社(**HITACHI ASTEMO, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 坂 本　将 一 (**SAKAMOTO Shoichi**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人平木国際特許事務所 (**HIRAKI & ASSOCIATES**); 〒1056232 東京都港区愛宕二丁目５－１ 愛宕グリーンヒルズＭＯＲＩタワー３２階 Tokyo (JP).

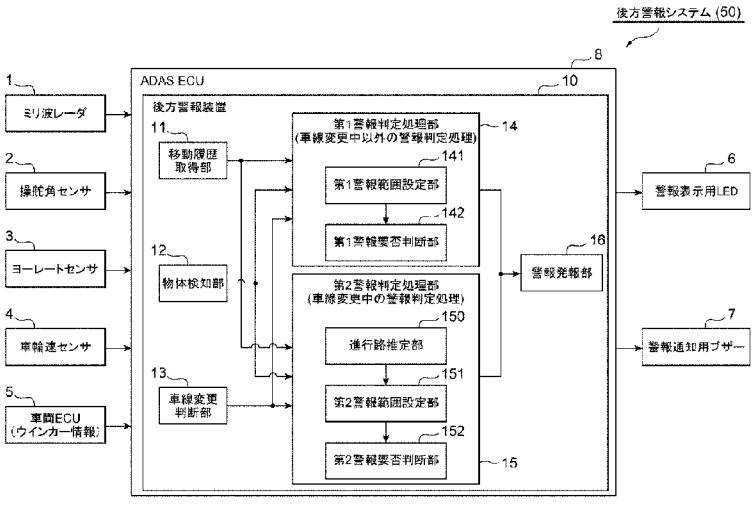
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) **Title:** REAR-VIEW MONITORING DEVICE

(54) 発明の名称： 後方監視装置

図１



1 ... Millimeter-wave radar
2 ... Steering angle sensor
3 ... Yaw rate sensor
4 ... Wheel speed sensor
5 ... Vehicle ECU (blinker information)
6 ... Warning display LED
7 ... Warning notification buzzer
10 ... Rear-view warning device
11 ... Movement history acquisition unit
12 ... Object detection unit
13 ... Lane change determination unit
14 ... First warning determination processing unit (warning determination processing except during lane change)
15 ... Second warning determination processing unit (warning determination processing during lane change)
16 ... Warning issuing unit
50 ... Rear-view warning system
141 ... First warning range setting unit
142 ... First warning necessity determination unit
150 ... Travel path estimation unit
151 ... Second warning range setting unit
152 ... Second warning necessity determination unit

(57) **Abstract:** Provided is a rear-view monitoring device capable of appropriately estimating an object (mobile object) approaching from behind also during lane change and outputting an appropriate warning to a driver. A rear-view warning device (rear-view monitoring device) 10 according to the present invention determines a warning range also during lane change on the basis of the movement history of a subject vehicle and a subject vehicle position on the assumption that the subject vehicle does not change lanes (in other words, the position of the subject vehicle on the assumption that the subject vehicle has not changed lanes is estimated, and this information is used to set a warning range for the driving lane to change to).

WO 2022/176245 A1

[続葉有]

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：車線変更中にも後方から接近してくる物体（移動体）を適正に推定し、ドライバーに対して適切な警報を出力することのできる後方監視装置を提供する。本発明に関わる後方警報装置（後方監視装置）１０は、車線変更中にも、自車両の移動履歴と車線変更しないと仮定した場合の自車位置によって警報範囲を決定する（言い換えれば、車線変更しなかったと仮定した時の自車両の位置を推定してその情報を基に車線変更先走行車線に対する警報範囲を設定する）。

明　細　書

発明の名称 ： 後方監視装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えばミリ波レーダを用いた車両の後方監視装置に関する。

背景技術

[0002] 自動車の車線変更を支援する車線変更支援装置では、直線やカーブ等の道路形状に関わらず隣接車線の車両に警報を行うため、特開２０１０－１２７９０８号公報（特許文献１）に所載の技術がある。

[0003] この特許文献１には、「自車両の過去の走行位置と後方物体の位置との相対位置関係に基づいて、他車両車線推定部によって後方物体が位置する車線を推定する」という記載がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１０－１２７９０８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献１に所載の技術において、自車両が車線変更を行う際には、自車両は車線に沿わずに走行するため、後方の物体の車線を正しく推定することができない。そのため、警報を行う必要のない車線変更先のさらに先の車両に対して警報を出力する誤警報が発生したり、あるいは、車線変更先の後方から急速に接近するような危険な車両に対して警報を出力することができない不警報が発生したりする。

[0006] そこで、本発明は、車線変更中にも後方から接近してくる物体（移動体）を適正に推定し、ドライバーに対して適切な警報を出力することのできる後方監視装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、代表的な本発明の後方監視装置の一つは、自

車両の移動履歴を取得する移動履歴取得部と、前記自車両が進路変更しないと仮定した場合の将来の前記自車両の進行路を推定する進行路推定部と、前記自車両が進路変更を開始した場合に、前記自車両の進路変更開始前の移動履歴及び前記推定された進行路に基づいて、他の移動体の存在を監視する監視範囲を設定する監視範囲設定部と、を備える。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、車線変更しなかったと仮定した時の自車両の位置を推定してその情報を基に監視範囲を設定することで、車線変更中にも後方から接近してくる物体（移動体）を適正に推定し、車線変更中の誤警報・不警報を減らすことができる。

[0009] 上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の後方警報装置（後方監視装置）の一実施形態を適用した後方警報システムの構成を示すシステム構成図。

[図2]本発明を適用した後方警報システムを搭載して車線変更を行った際の車線変更中のイメージ図。

[図3]本発明を適用した後方警報システムを搭載して車線変更を行った際の車線変更開始前から完了後までのイメージ図。

[図4]本発明の後方警報装置（後方監視装置）の処理手順の一実施形態を示すフローチャート。

[図5]時刻t+1の時の移動量と回転角度を示す図。

[図6]直線走行時の自車進行路推定の一例を示す説明図。

[図7]カーブ走行時の自車進行路推定の一例を示す説明図。

[図8]警報条件判断（Ｓ１０８）の処理手順を示すフローチャート。

[図9]時刻tで車線変更を行い現時刻t+3の時の本処理の一例を示す図。

[図10]警報要否判断処理（Ｓ１１６）のイメージ図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施形態を説明するための全図において、同一の部分には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する場合がある。

[0012] ［システム構成］

図１は、本発明に関わる後方警報装置（後方監視装置）の一実施形態を適用した後方警報システムの構成を示すシステム構成図である。

[0013] 図示実施形態の後方警報システム５０は、車両（以下、自車または自車両とも称する）に搭載され、車両の後方を監視するとともに、車両の後方から急速に接近するような他の物体（車両等の移動体）を検知して警報を発報することで、ドライバーによる車線変更を支援するシステムである。

[0014] 本実施形態の後方警報システム５０は、ミリ波レーダ１、操舵角センサ２、ヨーレートセンサ３、車輪速センサ４、車両ECU５、警報表示用LED６、警報通知用ブザー７、ADAS ECU８を有する。

[0015] ミリ波レーダ１は、自車両の後方に存在する物体を検知するための１つ以上のミリ波レーダで構成される。このミリ波レーダ１は、自車両の後方の所定の範囲に電波を送信し、その反射波を受信することによって自車両の後方の物体の相対位置と自車両に対する相対速度を検知する。設置位置は、例えば自車両の後面の左右に角度を変えて２つ取り付ける。

[0016] また、本実施形態では、ミリ波レーダを自車両の周囲の外界情報を認識・取得する外界センサ装置として利用したが、例えば、LIDAR、超音波センサ等の他の外界センサ装置を利用してもよい。

[0017] 操舵角センサ２、ヨーレートセンサ３は、自車両の操舵角（ハンドル角）、ヨーレートをそれぞれ検知する。車輪速センサ４は、自車両の車輪速パルスを検出することによって自車両の車速を検知する。

[0018] 車両ECU５は、本実施形態では、ADAS ECU８へ自車両の左右のウインカー情報を出力する。

[0019] 警報表示用LED６、警報通知用ブザー７は、ADAS ECU８で演算された警報を、警報がある場合にドライバーに表示や音声によって伝えるための装置であ

る。

[0020] ADAS ECU８は、CPU、RAM、ROMなどを含むコンピュータを主体として構成されており、本例では、後方警報装置（後方監視装置）１０を含んで構成されている。ADAS ECU８の後方警報装置１０は、自車両の情報（車両情報）を入力して警報の有無を判断する。

[0021] ［後方警報装置の構成］

本実施形態の後方警報装置１０は、移動履歴取得部１１、物体検知部１２、車線変更判断部（進路変更判断部）１３、第１警報判定処理部１４、第２警報判定処理部１５、警報発報部１６を有する。また、第１警報判定処理部１４は、第１警報範囲設定部１４１、第１警報要否判断部１４２を備え、第２警報判定処理部１５は、進行路推定部１５０、第２警報範囲設定部１５１、第２警報要否判断部１５２を備える。

[0022] ＜移動履歴取得部＞

移動履歴取得部１１は、本例では、自車両に搭載されたセンサ（操舵角センサ２、ヨーレートセンサ３、車輪速センサ４）から取得した信号に基づく自車両の車速と回転角度等から、自車両の移動量を計算することによって、自車両の移動履歴に関する自車移動履歴情報を取得する。

[0023] なお、自車移動履歴情報は、自車両の地図情報やナビゲーション情報、自車両の外部に設置されたセンサから取得したセンサ情報、車車間通信、路車間通信で取得した情報等を用いて取得してもよい。

[0024] ＜物体検知部＞

物体検知部１２は、ミリ波レーダ１から取得した信号（外界情報）から、自車両の後方の物体の相対位置と相対速度を検知する。

[0025] ＜車線変更判断部＞

車線変更判断部１３は、本例では、車両ECU５が出力する左右のウインカー情報（オンオフ操作情報）から、自車両の車線変更（進路変更）の開始及び完了を判断する。

[0026] なお、自車両の車線変更の有無（それに伴う、後述する車線変更しないと

仮定した場合の自車位置の推定）は、ウインカーのオンオフ操作情報に代えて、もしくは、ウインカーのオンオフ操作情報と共に、ハンドル角の変化量等によって自車両の移動（詳しくは、現在の自車両の走行車線からの規定値以上の離間）を検知したときに判断してもよい。すなわち、例えば、自車両の車線変更の開始（それに伴う、後述する車線変更しないと仮定した場合の自車位置の推定）は、ウインカーを出した最初のサイクルで判断してもよいし、ウインカーをオンし、かつ／または自車両が現在の自車両の走行車線を（規定値以上）離れ始めた（例えば、ハンドル角の変化量によって判断する）と検知したときに判断してもよい。

[0027] ＜第１警報判定処理部（車線変更中以外の警報判定処理）＞

第１警報判定処理部１４は、車線変更判断部１３で車線変更中以外と判断された場合に動作し、車線変更中以外の警報判定処理を実施する。この車線変更中以外の警報判定処理では、移動履歴取得部１１で取得した自車移動履歴情報を用いて、自車両の車線変更以外の走行時に自車両の後方に急速に接近するような危険な車両が存在しないかを判断する。

[0028] そのため、第１警報判定処理部１４は、移動履歴取得部１１で取得した自車移動履歴情報を用いて、自車両の後方に急速に接近するような他の移動体の存在（進入）を監視して警報を発報するための警報範囲（監視範囲）を設定する第１警報範囲設定部１４１と、警報範囲に含まれる他の移動体の有無、並びに、その移動体に対する警報の要否（つまり、警報範囲に含まれる警報対象となる移動体）を判断する第１警報要否判断部１４２を備える。なお、ここでの警報範囲の設定方法は公知であるため、本明細書では詳細な説明は割愛する。

[0029] ＜第２警報判定処理部（車線変更中の警報判定処理）＞

第２警報判定処理部１５は、車線変更判断部１３で車線変更中と判断された場合に動作し、車線変更中の警報判定処理を実施する。この車線変更中の警報判定処理では、進行路推定部１５０で自車進行路情報を推定すると共に（後で説明）、自車両の車線変更中に移動履歴取得部１１で取得した自車移

動履歴情報と進行路推定部１５０で推定した自車進行路推定情報を用いて、自車両の後方から急速に接近する危険な車両が存在しないかを判断する。前述のように本処理はウインカーがオンの時に実施する。

[0030] そのため、第２警報判定処理部１５は、自車両が（車線変更開始地点から）車線変更しないと仮定した場合の将来の自車両の進行路（自車位置）に関する自車進行路情報（自車位置情報）を推定する進行路推定部１５０と、自車移動履歴情報と自車進行路推定情報を用いて、自車両の後方から急速に接近するような他の移動体の存在（進入）を監視して警報を発報するための警報範囲（監視範囲）を設定する第２警報範囲設定部（監視範囲設定部）１５１と、警報範囲に含まれる他の移動体の有無、並びに、その移動体に対する警報の要否（つまり、警報範囲に含まれる警報対象となる移動体）を判断する第２警報要否判断部１５２を備える。

[0031] なお、ここでの進行路推定部１５０による自車進行路情報の推定方法、第２警報範囲設定部１５１による警報範囲の設定方法、第２警報要否判断部１５２による判断方法は、後で説明する。

[0032] ＜警報発報部＞

警報発報部１６は、第１警報判定処理部１４（の第１警報要否判断部１４２）又は第２警報判定処理部１５（の第２警報要否判断部１５２）により、警報要（つまり、警報範囲に含まれる警報対象となる移動体有り）と判断された場合に、警報表示用LED６、警報通知用ブザー７に対して、警報を発報するための警報指令を出力する。

[0033] 図２は、本発明を適用した後方警報システムを搭載して車線変更を行った際の車線変更中のイメージ図である。

[0034] 自車両２０が三車線の道路の左車線を走行中に、中央車線へ車線変更を行う例である。図中の一点鎖線は自車両２０の走行軌道を表す。×は自車両２０の車線変更開始前の移動履歴で、▲は車線変更開始位置から車線変更しないと仮定した場合の自車両２０の位置（進行路）である。自車両２０の車線変更開始前の移動履歴と車線変更しないと仮定した場合の自車両２０の位置

（進行路）から、自車両２０の車線変更先の中央車線に警報範囲２１が決定される（第２警報範囲設定部１５１）（詳細は後で説明）。他車両２５は自車両２０に急速に接近する危険な車両（他の移動体）であり、警報範囲２１に入っているため（第２警報要否判断部１５２）、警報を出力する（警報発報部１６）。他車両２６は車線変更のさらに先の車線（三車線の道路の右車線）に存在する車両であり、警報範囲２１外に存在するため、警報を出力しない。

[0035] 図３は、本発明を適用した後方警報システムを搭載して車線変更を行った際の車線変更開始前から完了後までのイメージ図である。なお、図３では、自車両２０の後方かつ右側（右後方車線）用の警報範囲についてのみ説明しているが、自車両２０の後方かつ左側（左後方車線）用の警報範囲についても同様である。

[0036] 図２と同様、自車両２０が三車線の道路の左車線を走行中に、中央車線へ車線変更を行う例である。車線変更開始前では、移動履歴取得部１１で取得した自車両２０の車線変更開始前の移動履歴のみを用いて、現在の自車両２０の走行車線の隣接車線（中央車線）に警報範囲２１を設定する（第１警報範囲設定部１４１）（図３の左図参照）。ウインカーオンをトリガーとして車線変更中である（車線変更を開始した）と判断した場合は（車線変更判断部１３）、図２のように、移動履歴取得部１１で取得した自車両２０の車線変更開始前の移動履歴と車線変更しないと仮定した場合の自車両２０の位置（進行路）を用いて、自車両２０の車線変更先の走行車線（中央車線）に警報範囲２１を設定する（第２警報範囲設定部１５１）（図３の中央図参照）。ウインカーオフをトリガーとして車線変更が終了（完了）したと判断した場合は（車線変更判断部１３）、完了後一定時間は自車両２０の移動履歴が車線変更中のものを含み、車線に沿っていないため、移動履歴取得部１１で取得した自車両２０の移動履歴は用いず警報範囲２１は固定（自車両２０の車線変更先の走行車線である中央車線に設定した警報範囲２１に固定）（例えば、長方形）して判定を行う（第２警報範囲設定部１５１）。その後（換

言すれば、完了後一定時間が経過した後）、自車両２０の移動履歴を十分に取得できた後に、移動履歴取得部１１で取得した自車両２０の車線変更完了後の移動履歴による警報範囲２１（進路変更完了後の自車両２０の走行車線の隣接車線（右車線）に設定）を用いる（第１警報範囲設定部１４１）（図３の右図参照）。

[0037] ［後方警報装置の処理フロー］

図４は、本発明に関わる後方警報装置の処理手順の一実施形態を示すフローチャートである。本処理はADAS ECU８内で処理を行う。本処理は、自車両が走行中、一定速度を超えた場合に処理を開始する。本処理を概略的に述べると、Ｓ１０３でウインカーの有無（オンオフ操作情報）を判断し、ウインカーがある場合には車線変更中であるとして、車線変更中の警報判定処理（Ｓ１０５～Ｓ１０８）を行う。ウインカーがない場合には車線変更中でない（同じ走行車線を走行中）として、車線変更中以外の警報判定処理（Ｓ１０４）を行う。

[0038] 図４のフローチャートを用いて処理の詳細を説明する。

[0039] ＜移動履歴情報取得処理（移動履歴取得部１１）＞

Ｓ１０１では、自車両の移動量（自車移動履歴情報に対応）の計算を行う。図５のように、時刻t+1の時の移動量と回転角度を$(\Delta x_{t+1}, \Delta y_{t+1})$、$\Delta\theta_{t+1}$とする時、以下の式で$(\Delta x_{t+1}, \Delta y_{t+1})$が求められる。

[数1]

$$\Delta x_{t+1} = Vs \times \Delta t \times \sin(\Delta\theta_{t+1})$$
$$\Delta y_{t+1} = Vs \times \Delta t \times \cos(\Delta\theta_{t+1})$$

[0040] ただし、Δtは1サイクルの処理時間[s]であり、Vs[m/s]、$\Delta\theta_{t+1}$[rad]はセンサから取得した信号に基づく自車両の車速と回転角度である。

[0041] ＜物体検知処理（物体検知部１２）＞

Ｓ１０２では、ミリ波レーダ１で自車両の後方の物体（以下、物標とも称する）を検知し、その物体の相対位置と相対速度を求める。検知された物体の相対位置は自車両先端を中心とする座標系へ変換する。

[0042] ＜車線変更判断処理（車線変更判断部１３）＞

Ｓ１０３では、現在のサイクルでウインカーがオンかどうかを判断する。ウインカーがオフ（詳しくは、ウインカーがオフとなって一定時間が経過した後）の場合は、車線変更を行っていないと判断し、Ｓ１０４の車線変更中以外の警報判定処理を行う。ウインカーがオン（詳しくは、ウインカーがオフとなって一定時間が経過するまで）の場合は、車線変更中であると判断し、Ｓ１０５～Ｓ１０８の車線変更中の警報判定処理を開始する。

[0043] ＜車線変更中以外の警報判定処理（第１警報判定処理部１４、警報発報部１６）＞

Ｓ１０４では、車線変更中以外の警報判定処理を行う。その際、Ｓ１０１で求めた移動量から現在の自車両先端を中心とする座標系の自車移動履歴情報を算出する。また、算出した自車移動履歴情報を用いて、自車両の後方に急速に接近するような他の移動体の存在（進入）を監視して警報を発報するための警報範囲（監視範囲）を（隣接車線に）設定し、警報範囲に含まれる他の移動体の有無、並びに、その移動体に対する警報の要否（つまり、警報範囲に含まれる警報対象となる移動体）を判断する。警報要（つまり、警報範囲に含まれる警報対象となる移動体有り）と判断した場合に、警報発報部１６に対して、警報を発報するための警報指令を警報表示用LED６や警報通知用ブザー７に出力するよう指示する。

[0044] ＜車線変更中の警報判定処理（第２警報判定処理部１５、警報発報部１６）＞

≪進行路推定処理（進行路推定部１５０）≫

Ｓ１０５では、ウインカーオン後の最初のサイクルであるかどうかを判断する。ウインカーオン後の最初のサイクルである場合には、Ｓ１０６を行い、そうでない場合にはＳ１０６をスキップし、Ｓ１０７へ移行する。

[0045] Ｓ１０６では、自車両が車線変更しない（換言すれば、車線変更開始時に走行中の走行車線を走行し続ける）と仮定した場合の自車位置情報（自車進行路情報）を推定する。

[0046] ≪車両モデルを用いた自車進行路推定≫

上記推定は、車両情報を含む車両モデルを用いて自車進行路推定を行う。自車進行路推定は、直線走行時とカーブ走行時で異なる処理を行う。この処理の判断は、例えば、ハンドル角やヨーレートによって判断する。図６は直線走行時の自車進行路推定の例である。図中では、P_{t+1}以降の点を推定する。直線走行時の車線変更しなかったと仮定した場合の自車両の進行路$P_i(Xi,Yi)$[m]は以下の式で求められる。

[数2]

$$Xi = 0$$
$$Yi = Vs \times Time$$

[0047] ただし、Vsは車速[m/s]で、添え字iは何番目（何サイクル先）の予測結果かを示す。例えば、現時刻をtとする時、P_{t+3}はt+3サイクルの予測結果の座標を表す。Timeは予測時間で、例えば1サイクル0.5sで10s先までの予測結果を利用する場合は0.5sから10sまで0.5s毎に足した値を用いる。

[0048] 図７はカーブ走行時の自車進行路推定の例である。図中では、P_{t+1}以降の点を推定する。カーブ走行時の車線変更しなかったと仮定した場合の自車両の進行路$P_i(Xi,Yi)$[m]は以下の式で求められる。

[数3]

$$Xi = \rho \times (1-\cos\theta)$$
$$Yi = \rho \times \sin\theta$$

[0049] 添え字iは何番目（何サイクル先）の予測結果かを示す。例えば、現時刻をtとする時、P_{t+3}はt+3サイクルの予測結果の座標を表す。旋回半径ρ[m]、回転角度θ[rad]は以下の式で求められる。

[数4]

$$\rho = Vs/\omega$$
$$\theta = \omega \times Time$$

[0050] ただし、Vsは車速[m/s]、ωはヨーレート[rad/s]で、Timeは予測時間である。

[0051] ≪移動履歴の点群の外挿による自車進行路推定≫

Ｓ１０６の自車両が車線変更しないと仮定した場合の自車位置（自車進行路）の推定を自車両の移動履歴の点群から外挿してもよい。

[0052] 外挿方法による自車進行路推定は、直線走行時とカーブ走行時で異なる処理を行う。この処理の判断は、例えば、ハンドル角やヨーレートによって判断する。直線走行時の車線変更しなかったと仮定した場合の自車両の進行路P_i(Xi,Yi)[m]は、上述した車両モデルを用いた方法と同じ方法で求める。

[0053] 図７を用いてカーブ走行時の走行時の外挿による推定の例を説明する。図中では、P_{t+1}以降の点を推定する。カーブ走行時は、自車両の移動履歴のうちハンドル角が基準値以上の値を用いて外挿する。

[数5]

$$f(x,y) = ((x-a1)^2+(y-a2)^2-a3^2)$$

[0054] 上記式を最小化する変数a1～a3を求める。このとき、(x,y)は車線変更前の移動履歴座標[m]である。上記最適化問題を解くことによって、車線変更前の移動履歴を通る直交座標系の円の方程式を得る。

[数6]

$$(x-a1)^2+(y-a2)^2 = a3^2$$

[0055] この時、(a1,a2)[m]を中心とする半径a3[m]の円である。

[0056] 直交座標系の式を極座標系に変換して推定座標P_i(Xi,Yi)を求める。

[数7]

$$Xi = a1 + a3\times\cos\theta$$
$$Yi = a2 + a3\times\sin\theta$$

[0057] 添え字iは何番目（何サイクル先）の予測結果かを示す。θ[rad]は以下の式で求める。

[数8]

$$\theta = \omega\times Time = Vs/a3\times Time$$

[0058] ただし、Vsは車速[m/s]である。また、Timeは予測時間で、例えば1サイクル0.5sで10s先までの予測結果を利用する場合は0.5sから10sまで0.5s毎に足

した値を用いる。

[0059] このように自車両の車線変更前の移動履歴の点群から外挿することにより、ヨーレートセンサ３を利用しない場合であっても、自車両の移動履歴情報から車線変更しないと仮定した場合の将来の自車位置（自車進行路）を推定することが可能である。

[0060] Ｓ１０７では、現在の自車両先端を中心とする座標系へ移動履歴（自車移動履歴情報）と車線変更しないと仮定した場合の自車位置（自車進行路情報）の点群を移動・回転する。時刻t+1のとき、tからt+1までの移動量(Δx_{t+1}, Δy_{t+1})と回転角度$\Delta\theta_{t+1}$を用いて以下の式で求められる。

[数9]

$$Xi(t+1) = (X_i(t) - \Delta x)\cos\Delta\theta_{t+1} + (Yi(t) - \Delta y)sin\Delta\theta_{t+1}$$
$$Yi(t+1) = -(X_i(t) - \Delta x)sin\Delta\theta_{t+1} + (Y_i(t) - \Delta y)cos\Delta\theta_{t+1}$$

[0061] Ｓ１０８では、警報条件判断を行う。図８は警報条件判断（Ｓ１０８）の処理手順を示すフローチャートである。

[0062] Ｓ１１０～Ｓ１１９のループ処理では、ミリ波レーダ１で検知（Ｓ１０２）した物標数分、Ｓ１１８までの処理を繰り返し行う。

[0063] ≪警報範囲設定処理（第２警報範囲設定部１５１）≫

Ｓ１１１では、ミリ波レーダ１で検知した物標Sのy座標の値SyがYk-1<SyかつSy<Ykとなる点を探索する。図９は、時刻tで右方向へ車線変更を行い、現時刻t+3の時の本処理の例を示す図である。車線変更開始前の移動履歴P_{t-7}～P_{t-1}、車線変更しないと仮定した場合の自車位置P_t～P_{t+2}より車線変更方向である右側の物標Sに対して探索を行う。本例では、移動履歴P_{t-2}のy座標値Yt-2、移動履歴P_{t-3}のy座標値Yt-3より、Yt-3<SyかつSy<Yt-2を満たすため、P_{t-2}とP_{t-3}が探索結果となる。

[0064] Ｓ１１２では、Ｓ１１１の探索結果の点が存在するかどうかを判定する。存在する場合は、警報対象となり得る点であるとして、Ｓ１１３に移行する。存在しない場合は、警報対象となる点ではないとして、Ｓ１１３～Ｓ１１８の処理をスキップする。

[0065] Ｓ１１３では、探索結果であるP_{k-1}とP_kを結ぶ直線の式L_kを求める。式L_kをpX+qY+r=0とする時、p,q,rはそれぞれ以下の式で求まる。

[数10]

$$p = Yk - Yk-1$$
$$q = (-1) \times (Xk-Yk)$$
$$r = (-1) \times (p \times Xk+q \times Yk)$$

[0066] Ｓ１１４では、Ｓ１１３で求めた直線の式L_k（車線変更開始前の移動履歴P_{t-7}～P_{t-1}、車線変更しないと仮定した場合の自車位置P_t～P_{t+2}に対応）と物標Sとの距離（位置）dを求める。物標S（Sx、Sy）とするとき、距離dは以下の式で求まる。

[数11]

$$d = \frac{|p \times Sx + q \times Sy + c|}{\sqrt{p^2 + q^2}}$$

[0067] Ｓ１１５では、現在の車線変更が何車線分変更を行うのか（すなわち、変更車線数）を判定し、その判定結果から下限値dTH1、上限値dTH2を含む判定閾値dTHを設定する。変更車線数判定方法としては、例えば車線変更時間（詳しくは、車線変更を開始してからの経過時間）やハンドル角によって判断する。変更車線数の判定結果から、例えば、1車線分の車線変更の場合は、自車両の幅Lv[m]とする時、以下のように下限値dTH1、上限値dTH2を決定する。

[数12]

$$dTH1 = Lv/2 + 0.5$$
$$dTH2 = Lv/2 + 0.5 + 3$$

[0068] 本式では、下限値dTH1は自車両の側面から0.5m先を警報範囲とすることを意味し、上限値dTH2は自車両の側面から0.5m先（つまり、下限値dTH1）からさらに3mが警報範囲であることを意味する。

[0069] 一方、変更車線数の判定結果から、2車線分の車線変更の場合は、以下のように下限値dTH1、上限値dTH2を決定する。

[数13]

$$dTH1 = Lv/2 + 0.5 + 3$$
$$dTH2 = Lv/2 + 0.5 + 3 + 3$$

[0070] 本式では、下限値dTH1は自車両の側面から0.5m先からさらに1車線分（1車線を3mとする）先から警報範囲とすることを意味し、上限値dTH2は下限値dTH1からさらに3mが警報範囲であることを意味する。3車線以上車線変更を行う場合も同様の方法で拡張が可能である。

[0071] なお、0.5mや3mの数値は、一例であり、自車両が走行する道路環境に合わせた固定値でもよいし、自車両が走行する道路環境に応じて可変設定可能な可変値としてもよい。

[0072] これにより、探索結果であるP_{k-1}とP_k（y座標に相当）と、変更車線数に応じて設定された下限値dTH1、上限値dTH2を含む判定閾値dTH（x座標に相当）とで決まる警報範囲（監視範囲）が、車線変更中の自車両の後方かつ車線変更先の走行車線に設定される。なお、このような警報範囲（監視範囲）が車線変更先の走行車線に設定可能となるように、外界センサ装置としてのミリ波レーダ１の検知範囲が予め設定されている。

[0073] ≪警報要否判断処理（第２警報要否判断部１５２）≫

Ｓ１１６では、Ｓ１１４で求めたdがdTH1<dかつd<dTH2を満たすか（変更車線数に応じた判定閾値dTH内に含まれるか）を判定する。図１０はＳ１１６の処理のイメージ図であり、図９のP_{t-2}とP_{t-3}と物標S付近を拡大した図である。本例では、dはL_{t-2}と物標Sとの距離である。Ｓ１１５で求めた下限値dTH1と上限値dTH2は、dと同様にL_k（本例ではL_{t-2}）からの距離である。Ｓ１１６の条件を満たす場合は、警報範囲内に物標SがあるとしてＳ１１７を行う。Ｓ１１６の条件を満たさない場合は、警報対象となる物標Sではないとして、Ｓ１１７、Ｓ１１８をスキップする。

[0074] Ｓ１１７では、物標Sの速度が警報条件を満たすかを判定する。ミリ波レーダ１から算出した相対速度・位置を基に、自車両への推定衝突時間を算出し、算出した推定衝突時間が規定値以下であれば警報条件を満たすとしてＳ１１８へ移行する。算出した推定衝突時間が規定値より大きく警報条件を満たさない場合は警報対象となる物標SではないとしてＳ１１８をスキップする。

[0075] Ｓ１１６、Ｓ１１７により、車線変更中の自車両の後方から急速に接近す

るような他の移動体（車両等）が、設定した警報範囲内に存在するか、並びに、その移動体に対して警報を発報する必要があるかを判断できる。

[0076] Ｓ１１８では、警報発報部１６に対して、警報を発報するための警報指令を警報表示用LED6や警報通知用ブザー７に出力するよう指示する。警報指令の出力の方法として、警報表示用LED6によるドライバーへの通知のための警報指令の出力や、より危険度が高い場合は警報通知用ブザー７を用いて警告するための警報指令の出力などがある。

[0077] ＜作用効果＞

以上のように、本実施形態に関わる後方警報装置（後方監視装置）１０は、自車両の移動履歴を取得する移動履歴取得部１１と、前記自車両が進路変更（車線変更）しないと仮定した場合の将来の前記自車両の進行路（自車位置）を推定する進行路推定部１５０と、前記自車両が進路変更を開始した場合に、前記自車両の進路変更開始前の移動履歴及び（前記自車両が進路変更を開始したときに）前記推定された進行路に基づいて、他の移動体（自車両の後方から急速に接近してくる他の移動体）の存在を監視する警報範囲（監視範囲）を設定する第２警報範囲設定部（監視範囲設定部）１５１と、前記警報範囲（監視範囲）に他の移動体が含まれる場合に警報を発報する警報発報部１６と、を備える。

[0078] また、前記進行路推定部１５０は、前記自車両の進路変更前の車両情報から進行路推定を用いて前記自車両の進行路の推定を行う、又は、前記自車両の進路変更前の移動履歴の点群から外挿することで前記自車両の進行路の推定を行う。

[0079] 本実施形態に関わる後方警報装置（後方監視装置）１０によれば、車線変更中にも、自車両の移動履歴と車線変更しないと仮定した場合の自車位置によって警報範囲を決定する（言い換えれば、車線変更しなかったと仮定した時の自車両の位置を推定してその情報を基に車線変更先走行車線に対する警報範囲を設定する）ため、車線変更中にも後方から接近してくる物体（移動体）を適正に推定し、車線変更中の誤警報・不警報を減らすことができる。

[0080] なお、上述の実施形態では、車線変更中以外の警報判定処理を実施する第１警報判定処理部１４（第１警報範囲設定部１４１、第１警報要否判断部１４２）と、車線変更中の警報判定処理を実施する第２警報判定処理部１５（進行路推定部１５０、第２警報範囲設定部１５１、第２警報要否判断部１５２）を別構成（別の機能ブロック）としたが、第１警報判定処理部１４と第２警報判定処理部１５を纏めて一つの機能ブロックとし、その機能ブロック内で、自車両の車線変更の有無に応じて（判断して）異なる処理（車線変更中以外の警報判定処理、車線変更中の警報判定処理）を実施するようにしてもよい。

[0081] また、上述の実施形態では、設定された警報範囲に含まれる警報対象となる移動体有りと判断された場合に、警報表示用LED６、警報通知用ブザー７に対して、警報を発報するための警報指令を出力する例を説明したが、警報表示用LED６、警報通知用ブザー７によるドライバーに対する警報に代えて、又は、その警報と共に、例えば前述の警報範囲を後方から接近してくる移動体を監視する監視範囲として使用し、監視範囲に含まれる監視対象となる移動体有りと判断された場合に、移動体との衝突を回避するように自車両を自動的に制御する自動運転・運転支援に本実施形態を利用してもよいことは勿論である。

[0082] また、上述の実施形態では、後方警報装置（後方監視装置）１０が自車両に搭載された制御装置であるADAS ECU８に含まれている（組み込まれている）が、後方警報装置（後方監視装置）１０の各構成、機能、処理部、処理手段等の一部又は全部を、例えばミリ波レーダ１等の自車両の周囲の外界情報を認識・取得する外界センサ装置に含んで一体としてもよいことは当然である。

[0083] なお、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、様々な変形形態が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施

形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD（Solid State Drive）等の記録装置、または、ICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に置くことができる。

符号の説明

[0084] １…ミリ波レーダ、２…操舵角センサ、３…ヨーレートセンサ、４…車輪速センサ、５…車両ECU（ウインカー情報）、６…警報表示用LED、７…警報通知用ブザー、８…ADAS ECU、１０…後方警報装置（後方監視装置）、１１…移動履歴取得部、１２…物体検知部、１３…車線変更判断部（進路変更判断部）、１４…第１警報判定処理部（車線変更中以外の警報判定処理）、１４１…第１警報範囲設定部、１４２…第１警報要否判断部、１５…第２警報判定処理部（車線変更中の警報判定処理）、１５０…進行路推定部、１５１…第２警報範囲設定部（監視範囲設定部）、１５２…第２警報要否判断部、１６…警報発報部、２０…自車両、２１…警報範囲（監視範囲）、２５…他車両（警報あり）、２６…他車両（警報なし）、５０…後方警報システム

請求の範囲

[請求項1] 自車両の移動履歴を取得する移動履歴取得部と、

前記自車両が進路変更しないと仮定した場合の将来の前記自車両の進行路を推定する進行路推定部と、

前記自車両が進路変更を開始した場合に、前記自車両の進路変更開始前の移動履歴及び前記推定された進行路に基づいて、他の移動体の存在を監視する監視範囲を設定する監視範囲設定部と、を備える後方監視装置。

[請求項2] 前記監視範囲に他の移動体が含まれる場合に警報を発報する警報発報部を更に備える、請求項１に記載の後方監視装置。

[請求項3] 前記進行路推定部は、前記自車両の進路変更前の車両情報から進行路推定を用いて前記自車両の進行路の推定を行う、請求項１に記載の後方監視装置。

[請求項4] 前記進行路推定部は、前記自車両の進路変更前の移動履歴の点群から外挿することで前記自車両の進行路の推定を行う、請求項１に記載の後方監視装置。

[請求項5] 前記自車両が進路変更を開始したか否かを判断する進路変更判断部を更に備え、

前記進路変更判断部は、前記自車両のウインカーがオンのとき、又は、前記自車両が現在の前記自車両の走行車線を離れ始めたときの少なくとも一方のときに、前記自車両が進路変更を開始したと判断する、請求項１に記載の後方監視装置。

[請求項6] 前記進行路推定部は、前記自車両が進路変更を開始した場合に、前記自車両の進行路の推定を行う、請求項１に記載の後方監視装置。

[請求項7] 前記進行路推定部は、前記自車両のウインカーがオンのとき、又は、前記自車両が現在の前記自車両の走行車線を離れ始めたときの少なくとも一方のときに、前記自車両の進行路の推定を行う、請求項１に記載の後方監視装置。

[請求項8] 前記監視範囲設定部は、

前記自車両の後方に他の移動体を検知した場合に、

前記自車両の進路変更開始前の移動履歴及び前記推定された進行路に対する前記他の移動体の距離を求め、

前記自車両の進路変更開始前の移動履歴及び前記推定された進行路に対する、変更車線数に応じた判定閾値を設定して、前記監視範囲とする、請求項１に記載の後方監視装置。

[請求項9] 前記監視範囲設定部は、前記自車両が進路変更を開始してからの経過時間、又は、前記自車両のハンドル角の少なくとも一方に基づいて、前記変更車線数に応じた判定閾値を設定する、請求項８に記載の後方監視装置。

[請求項10] 前記監視範囲に他の移動体が含まれる場合に警報を発報する警報発報部を更に備え、

前記警報発報部は、前記他の移動体の前記距離が前記変更車線数に応じた判定閾値内に含まれる場合に警報を発報する、請求項８に記載の後方監視装置。

[請求項11] 前記監視範囲設定部は、

前記自車両が進路変更を開始する前に、前記自車両の進路変更開始前の移動履歴に基づいて、現在の前記自車両の走行車線の隣接車線に前記監視範囲を設定し、

前記自車両が進路変更を開始した場合に、前記自車両の進路変更開始前の移動履歴及び前記推定された進行路に基づいて、前記自車両の進路変更先の走行車線に前記監視範囲を設定し、

前記自車両が進路変更を完了した場合に、前記自車両の進路変更完了後の移動履歴に基づいて、進路変更完了後の前記自車両の走行車線の隣接車線に前記監視範囲を設定する、請求項１に記載の後方監視装置。

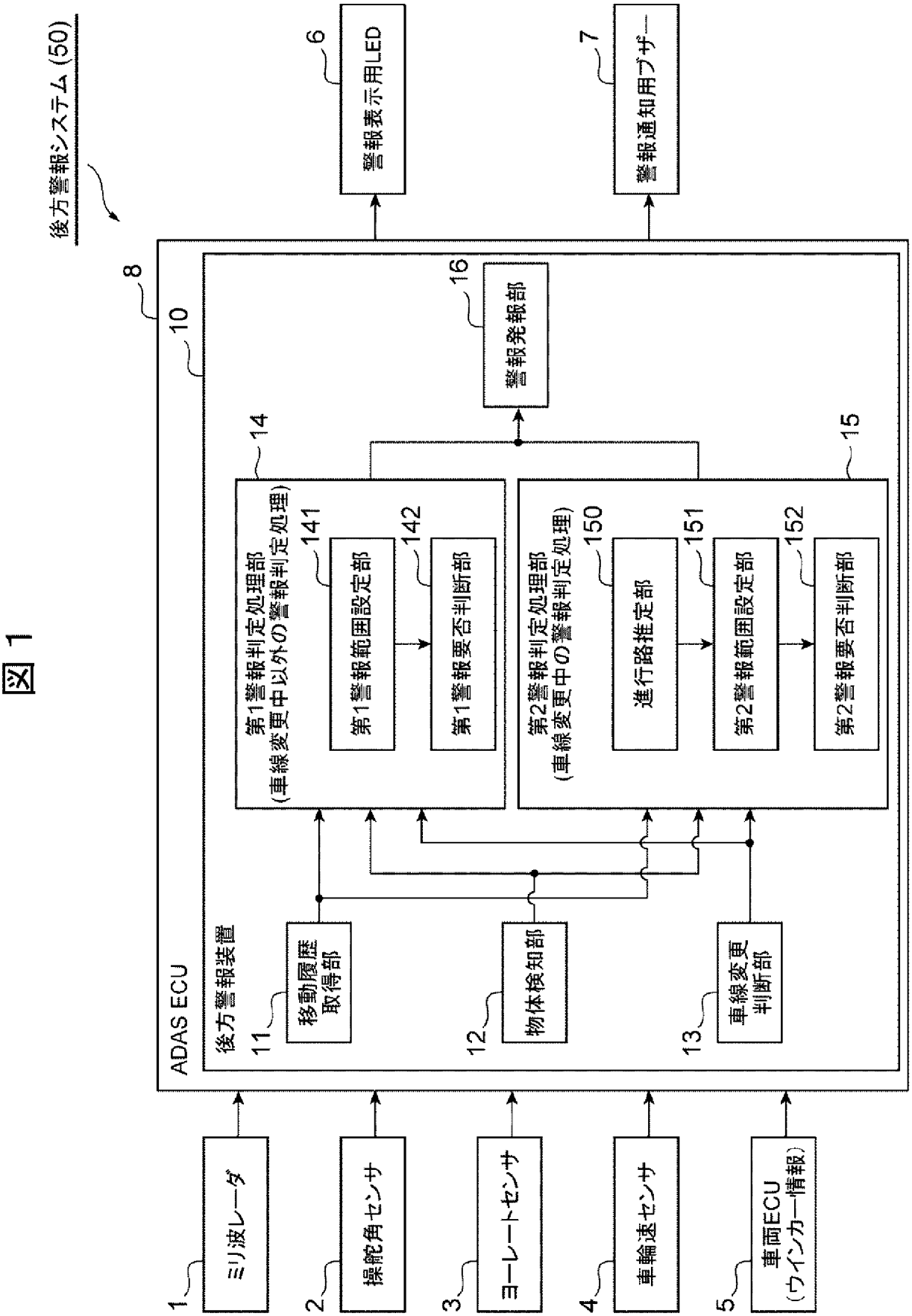
[請求項12] 前記監視範囲設定部は、

前記自車両が進路変更を完了した場合に、完了後一定時間は、前記自車両の進路変更先の走行車線に設定した前記監視範囲を用い、完了後一定時間が経過した後、前記自車両の進路変更完了後の移動履歴に基づいて、進路変更完了後の前記自車両の走行車線の隣接車線に前記監視範囲を設定する、請求項１１に記載の後方監視装置。

[請求項13] 前記後方監視装置は、前記自車両に搭載された制御装置に含まれる、又は、前記自車両の外界情報を認識する外界センサ装置に含まれる、請求項１に記載の後方監視装置。

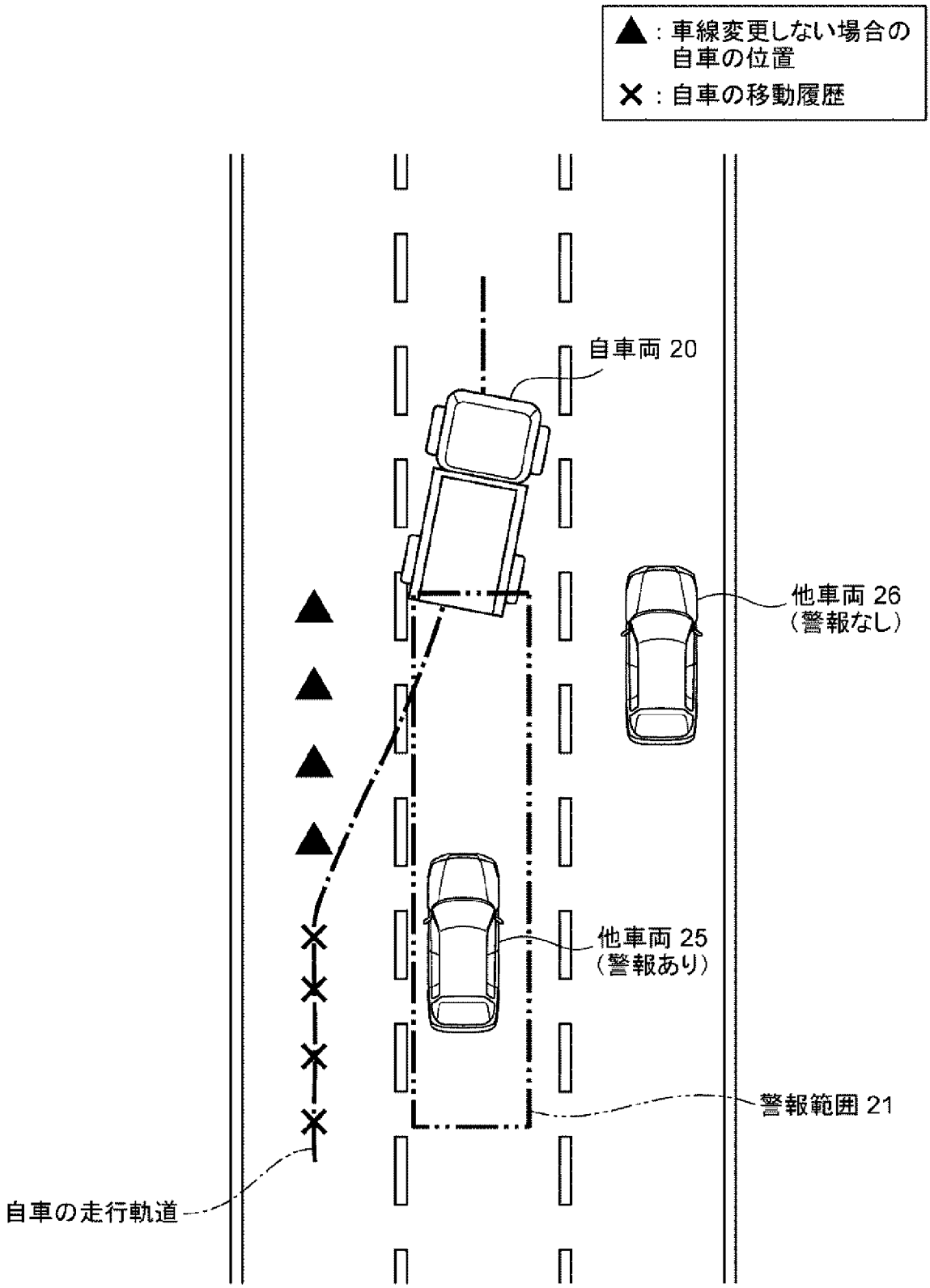
[図1]

図 1


後方警報システム (50)
8
ADAS ECU
10
後方警報装置
11
移動履歴取得部
12
物体検知部
13
車線変更判断部
14
第1警報判定処理部
(車線変更中以外の警報判定処理)
141
第1警報範囲設定部
142
第1警報要否判断部
15
第2警報判定処理部
(車線変更中の警報判定処理)
150
進行路推定部
151
第2警報範囲設定部
152
第2警報要否判断部
16
警報発報部
6
警報表示用LED
7
警報通知用ブザー
1
ミリ波レーダ
2
操舵角センサ
3
ヨーレートセンサ
4
車輪速センサ
5
車両ECU
(ウインカー情報)

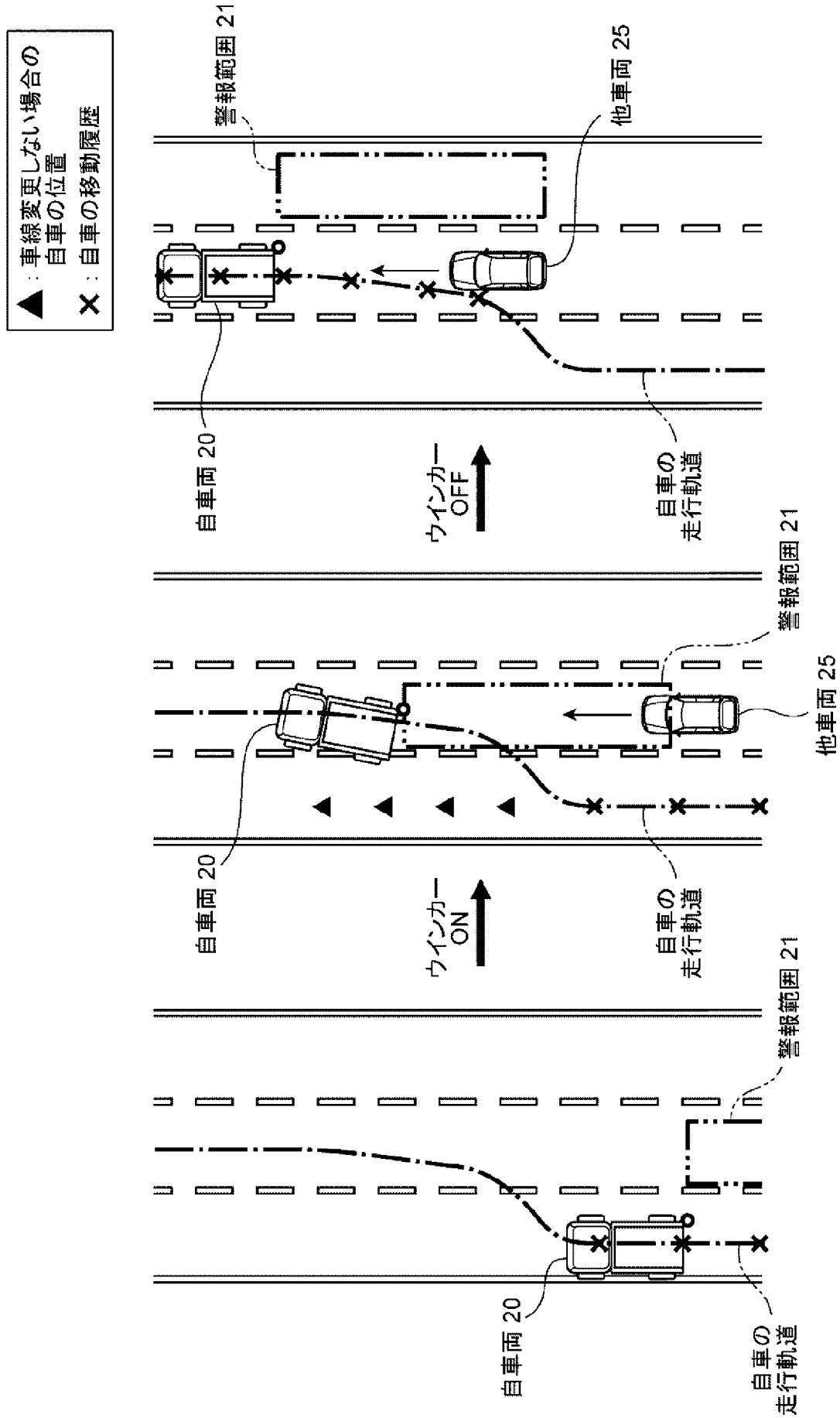
[図2]

図２


▲：車線変更しない場合の自車の位置
✕：自車の移動履歴
自車両 20
他車両 26
（警報なし）
他車両 25
（警報あり）
警報範囲 21
自車の走行軌道

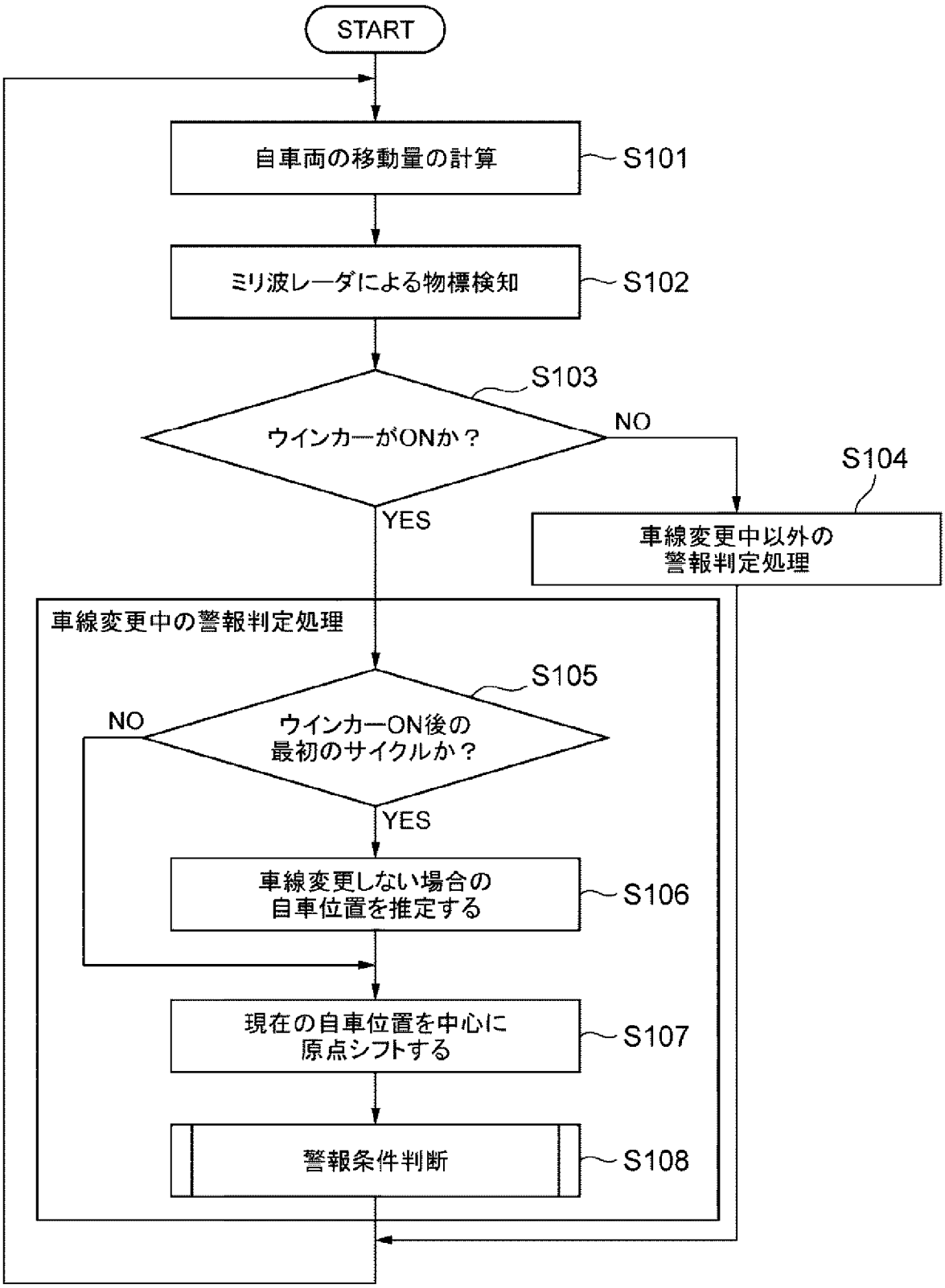
[図3]

図３


▲：車線変更しない場合の自車の位置
×：自車の移動履歴
警報範囲 21
他車両 25
自車両 20
ウインカー OFF
自車の走行軌道
警報範囲 21
他車両 25
自車両 20
ウインカー ON
自車の走行軌道
警報範囲 21
自車両 20
自車の走行軌道

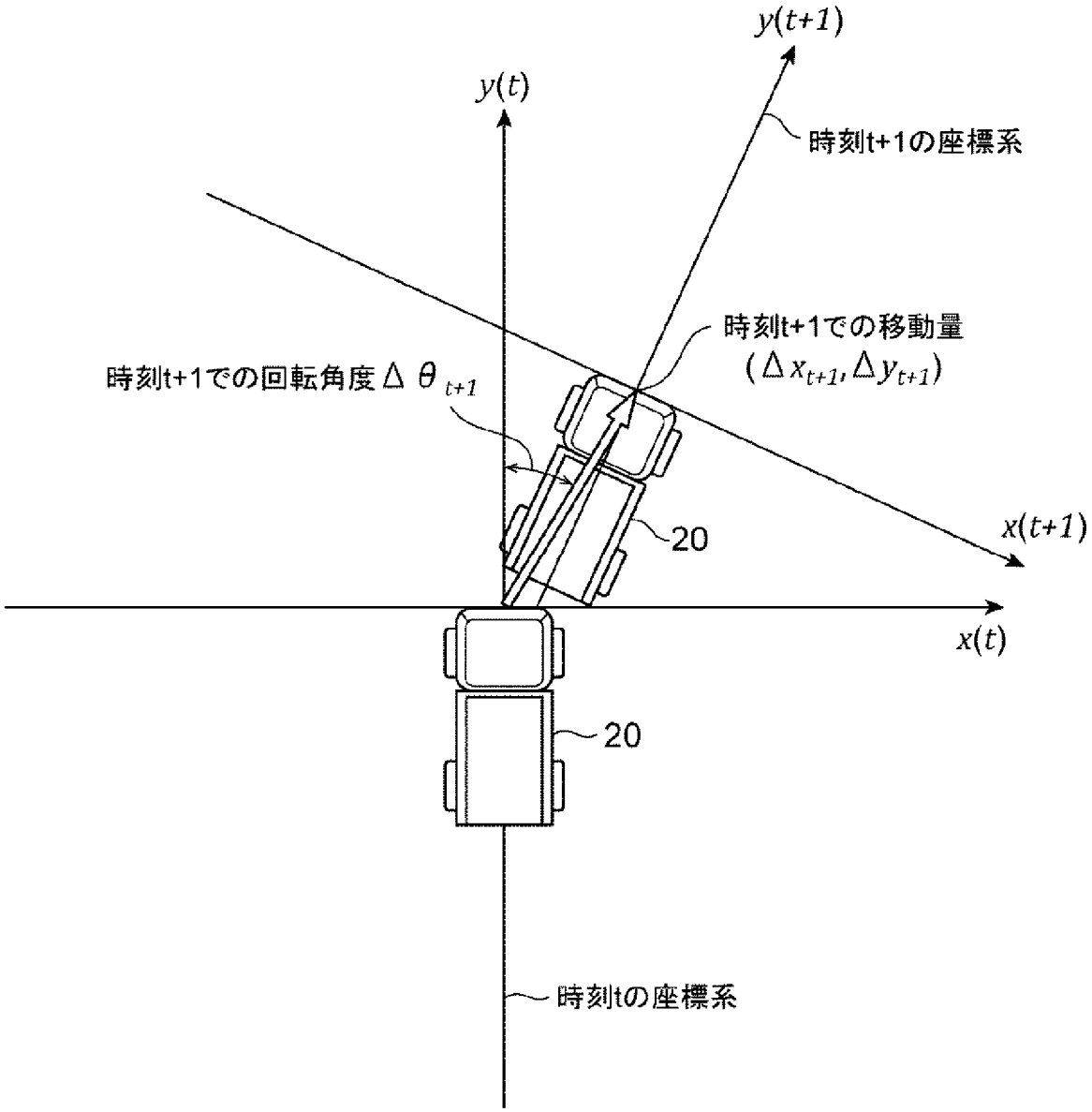
[図4]

図４


START
自車両の移動量の計算
S101
ミリ波レーダによる物標検知
S102
S103
ウインカーがONか？
NO
YES
S104
車線変更中以外の
警報判定処理
車線変更中の警報判定処理
S105
NO
ウインカーON後の
最初のサイクルか？
YES
車線変更しない場合の
自車位置を推定する
S106
現在の自車位置を中心に
原点シフトする
S107
警報条件判断
S108

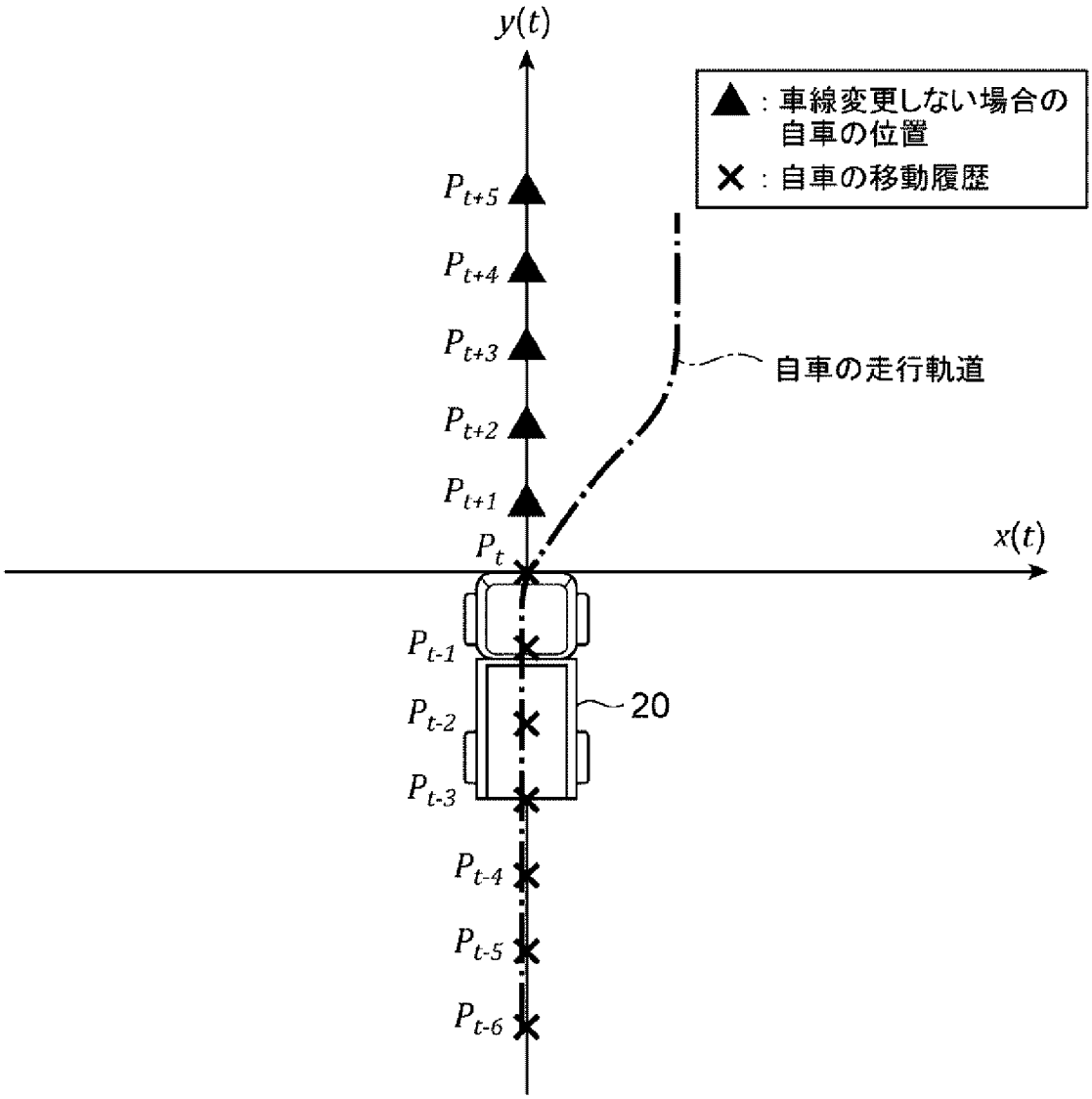
[図5]

図５


y(t+1)
y(t)
時刻t+1の座標系
時刻t+1での移動量
(Δx_{t+1}, Δy_{t+1})
時刻t+1での回転角度Δθ_{t+1}
20
x(t+1)
x(t)
20
時刻tの座標系

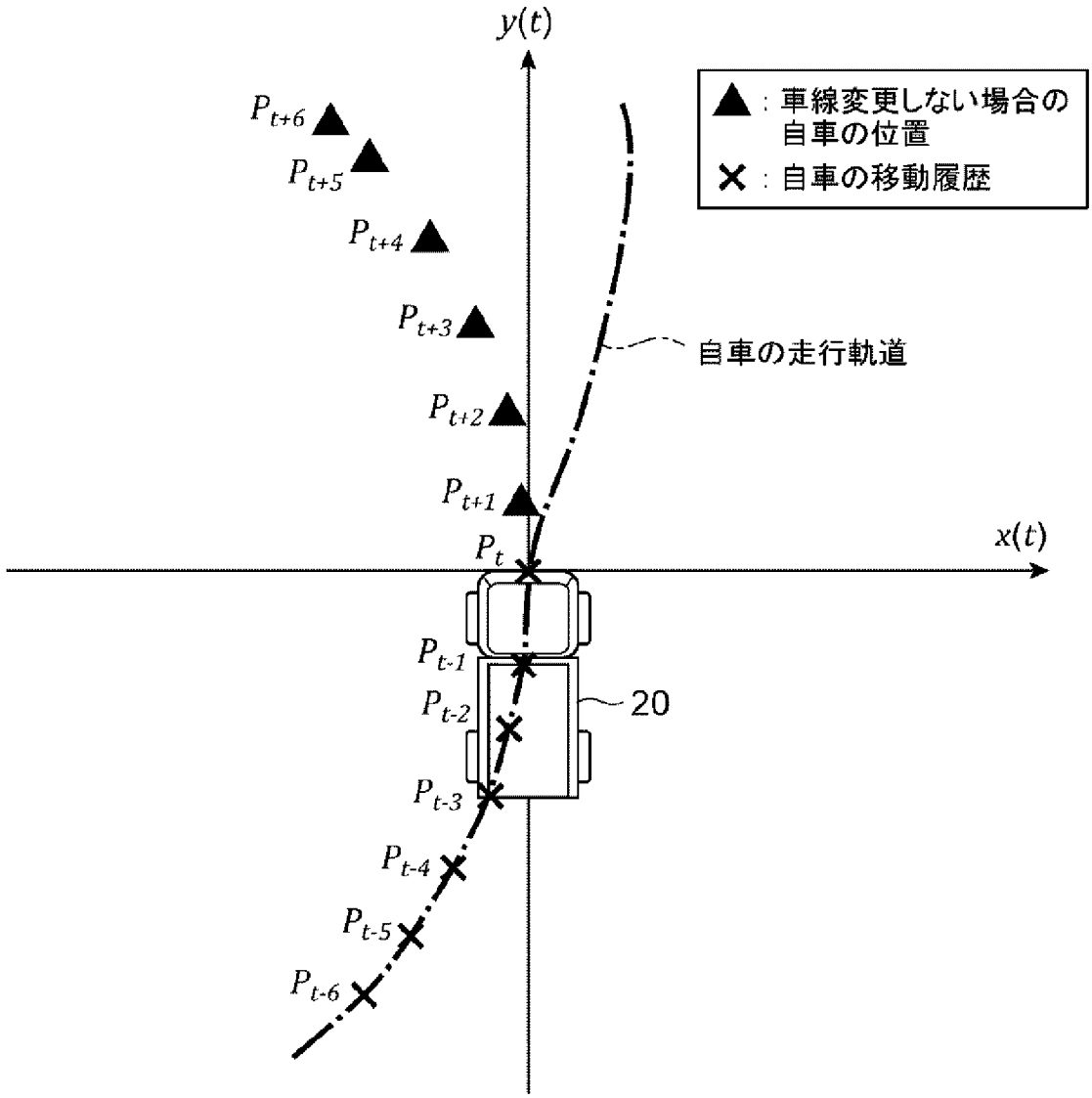
[図6]

図 6


y(t)
▲：車線変更しない場合の自車の位置
✕：自車の移動履歴
P_{t+5}
P_{t+4}
P_{t+3}
P_{t+2}
P_{t+1}
P_t
自車の走行軌道
x(t)
P_{t-1}
P_{t-2}
P_{t-3}
20
P_{t-4}
P_{t-5}
P_{t-6}

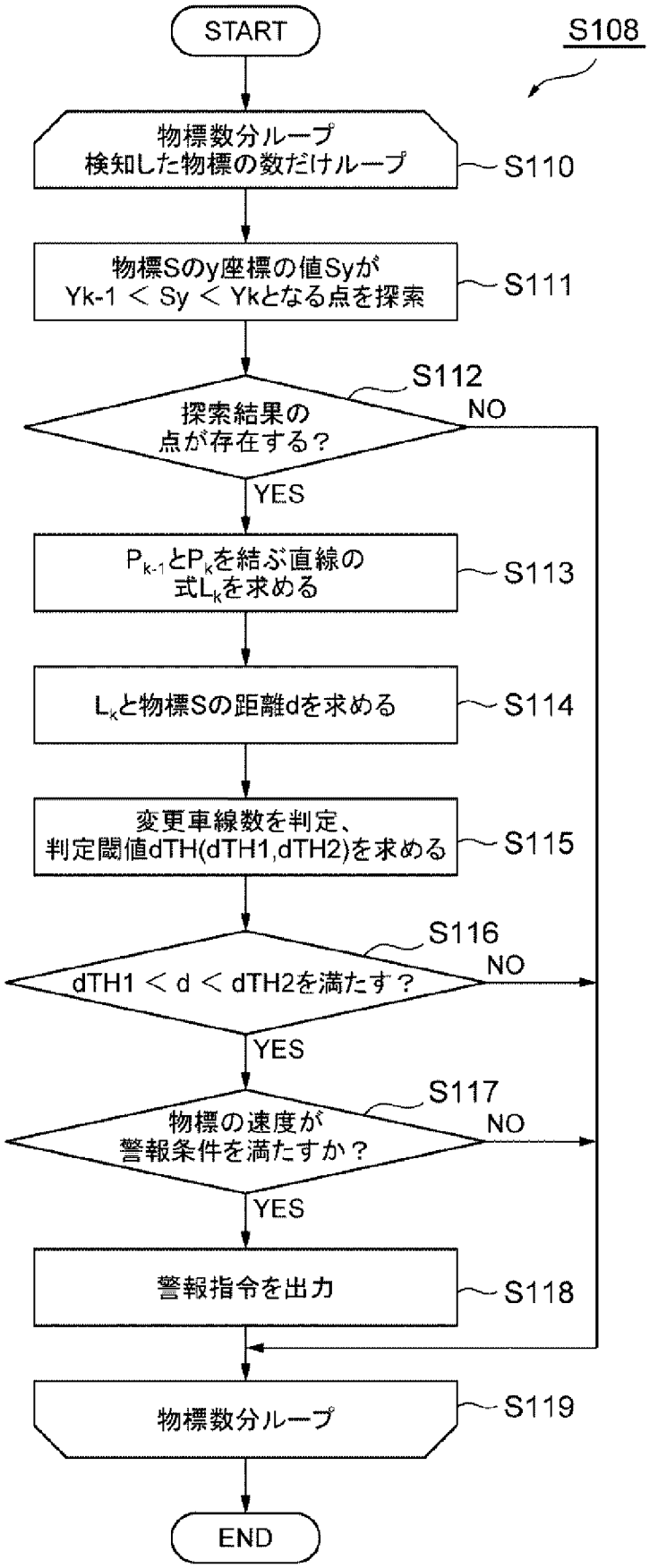
[図7]

図 7


y(t)
x(t)
▲：車線変更しない場合の自車の位置
✕：自車の移動履歴
自車の走行軌道
20
P_{t+6}
P_{t+5}
P_{t+4}
P_{t+3}
P_{t+2}
P_{t+1}
P_t
P_{t-1}
P_{t-2}
P_{t-3}
P_{t-4}
P_{t-5}
P_{t-6}

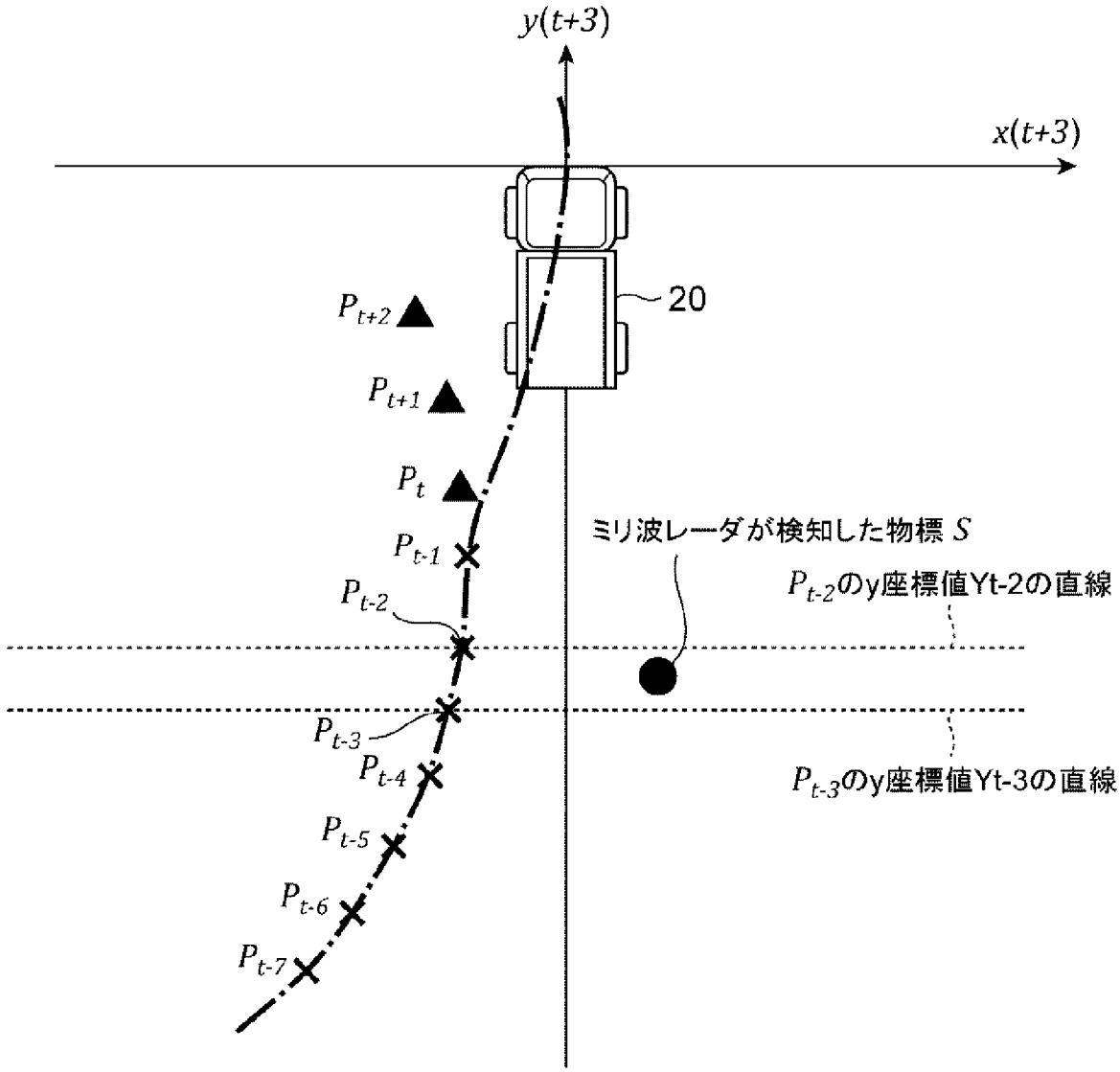
[図8]

図 8


START
S108
物標数分ループ
検知した物標の数だけループ
S110
物標Sのy座標の値Syが
Yk-1 ＜ Sy ＜ Ykとなる点を探索
S111
S112
探索結果の
点が存在する？
NO
YES
P_{k-1}とP_kを結ぶ直線の
式L_kを求める
S113
L_kと物標Sの距離dを求める
S114
変更車線数を判定、
判定閾値dTH(dTH1,dTH2)を求める
S115
S116
dTH1 ＜ d ＜ dTH2を満たす？
NO
YES
S117
物標の速度が
警報条件を満たすか？
NO
YES
警報指令を出力
S118
物標数分ループ
S119
END

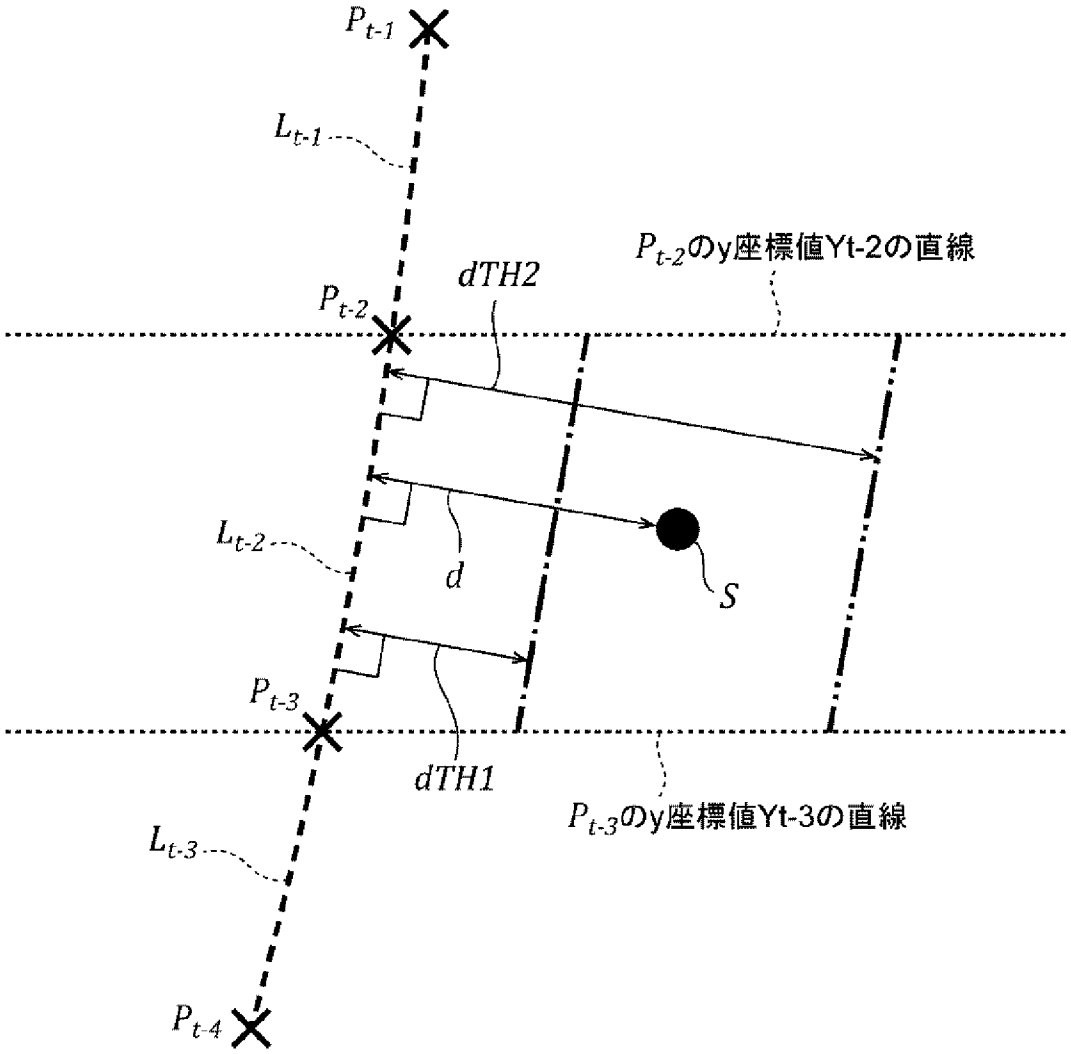
[図9]

図９


y(t+3)
x(t+3)
20
P_{t+2}
P_{t+1}
P_t
P_{t-1}
P_{t-2}
P_{t-3}
P_{t-4}
P_{t-5}
P_{t-6}
P_{t-7}
ミリ波レーダが検知した物標 S
P_{t-2}のy座標値Yt-2の直線
P_{t-3}のy座標値Yt-3の直線

[図10]

図１０


P_{t-1}
L_{t-1}
P_{t-2}のy座標値Yt-2の直線
dTH2
P_{t-2}
L_{t-2}
d
S
P_{t-3}
dTH1
P_{t-3}のy座標値Yt-3の直線
L_{t-3}
P_{t-4}

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/034117

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G 1/16(2006.01)i; ***B60W 30/08***(2012.01)i
FI: G08G1/16 C; B60W30/08

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)

G08G1/16; B60W30/08

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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
A	JP 2018-101376 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 28 June 2018 (2018-06-28) paragraph [0020], fig. 5	1-13
A	WO 2013/018673 A1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 07 February 2013 (2013-02-07) paragraph [0072]	1-13
A	JP 2008-247385 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 16 October 2008 (2008-10-16) paragraph [0164]	1-13
A	JP 2000-344033 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 12 December 2000 (2000-12-12) fig. 9-19	1-13
A	JP 10-166974 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 23 June 1998 (1998-06-23) paragraph [0051]	1-13

☐ 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	Date of mailing of the international search report
22 October 2021	**02 November 2021**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/034117

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2018-101376 A	28 June 2018	(Family: none)	
WO 2013/018673 A1	07 February 2013	US 9092676 B2 column 12, line 11 to line 33 EP 2741271 A1 paragraph [0072] CN 103718224 A	
JP 2008-247385 A	16 October 2008	JP 2005-158012 A	
JP 2000-344033 A	12 December 2000	US 6133825 A fig. 9-19	
JP 10-166974 A	23 June 1998	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/034117

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G08G 1/16(2006.01)i; B60W 30/08(2012.01)i
FI: G08G1/16 C; B60W30/08

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））

G08G1/16; B60W30/08

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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
A	JP 2018-101376 A (三菱自動車工業株式会社) 28.06.2018 (2018-06-28) 段落0020,図5	1-13
A	WO 2013/018673 A1 (日産自動車株式会社) 07.02.2013 (2013-02-07) 段落0072	1-13
A	JP 2008-247385 A (日産自動車株式会社) 16.10.2008 (2008-10-16) 段落0164	1-13
A	JP 2000-344033 A (三菱電機株式会社) 12.12.2000 (2000-12-12) 図9-19	1-13
A	JP 10-166974 A (三菱自動車工業株式会社) 23.06.1998 (1998-06-23) 段落0051	1-13

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
22.10.2021	02.11.2021

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

白石　剛史 3Z 3725

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/034117

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-101376 A	28.06.2018	（ファミリーなし）	
WO 2013/018673 A1	07.02.2013	US 9092676 B2 第12欄第11行目-第33行目 EP 2741271 A1 段落0072 CN 103718224 A	
JP 2008-247385 A	16.10.2008	JP 2005-158012 A	
JP 2000-344033 A	12.12.2000	US 6133825 A FIG.9-19	
JP 10-166974 A	23.06.1998	（ファミリーなし）	