

(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  
2016 年 10 月 27 日(27.10.2016)



(10) 国際公開番号  
**WO 2016/170683 A1**

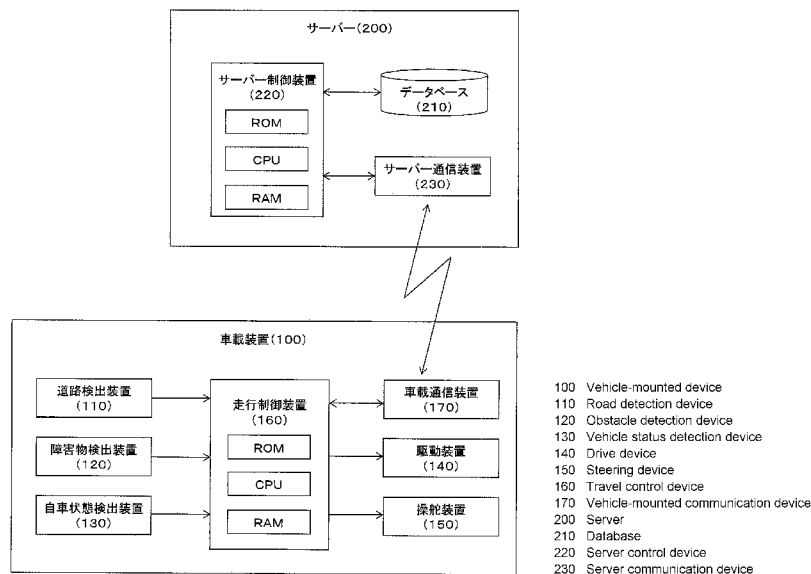
- (51) 国際特許分類:  
**G08G 1/16** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/062553
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 24 日(24.04.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 根本 英明(NEMOTO, Hideaki); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山 1 - 1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: とこしえ特許業務法人(TOKOSHIE PATENT FIRM); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 7 丁目 2 番 2 7 号 西新宿KNビル 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロパ (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).

[続葉有]

(54) Title: TRAVEL CONTROL DEVICE AND DATA STRUCTURE

(54) 発明の名称: 走行制御装置およびデータ構造

図 1



(57) Abstract: Provided is a travel control device, comprising: an acquisition means 160 for acquiring proximity distribution information for a specific intersection at which a host vehicle turns left or right from among distribution information which indicates the proximities between vehicles and moving obstacles at intersections when vehicles have turned right or left thereat; and a control means 160 for controlling the running of the vehicle, on the basis of the proximity distribution information of the specific intersection when the vehicle turns right or left thereat.

(57) 要約: 車両が交差点を右折または左折した際の、車両と移動障害物との接近度合の分布を示す分布情報のうち、自車両が右折または左折を行う交差点である対象交差点における、接近度合の分布情報を取得する取得手段 160 と、自車両が対象交差点を右折または左折する際に、対象交差点における接近度合の分布情報に基づいて、自車両の走行を制御する制御手段 160 と、を備えることを特徴とする走行制御装置。

WO 2016/170683 A1



---

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称： 走行制御装置およびデータ構造

### 技術分野

[0001] 本発明は、車両の走行を制御する走行制御装置およびデータ構造に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、自車両が交差点を右折または左折する際に、当該交差点において自車両が走行可能な領域を検出し、自車両が当該領域を走行するように自車両の走行経路を生成することで、交差点における自車両の走行を制御する技術が知られている（たとえば、特許文献1）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2012／14280号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 運転者は、見通しの悪い交差点や五差路などの複雑な交差点では、他車両との車間距離を大きくし、かつ、ゆっくりと右折または左折を行う傾向にあり、一方、見通しの良い交差点や交通量が多く右折または左折の機会が少ない交差点では、他車両がある程度接近している場合でも、素早く右折または左折を行う傾向にある。このように、運転者は、交差点の特性（たとえば見通し、複雑さ、交通量など）に応じて、他車両に対する自車両の動き（たとえば、交差点を右左折する際の速度、右折または左折を行うか否かの判断）を変えることで、交差点において、自車両を安全かつ滑らかに走行させている。しかしながら、従来技術では、このような交差点の特性に応じて自車両の走行を制御するものではないため、交差点における自車両の制御を適切に行うことができない場合があった。

[0005] 本発明が解決しようとする課題は、交差点における自車両の走行を適切に

制御可能な走行制御装置を提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、車両が交差点を右折または左折した際の車両と移動障害物との接近度合の分布情報を交差点ごとに取得し、自車両が交差点を右折または左折する際に、当該交差点における接近度合の分布情報に基づいて、自車両の走行を制御することで、上記課題を解決する。

### 発明の効果

[0007] 本発明によれば、自車両が交差点を右折または左折する際に、車両が当該交差点を右折または左折した際の車両と移動障害物との接近度合の分布情報に基づいて、自車両の走行を制御することで、交差点の特性に応じて、交差点における自車両の走行を適切に制御することができる。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]本実施形態に係る走行制御システムの一例を示す概要図である。

[図2]接近度合の分布情報を説明するための図である。

[図3]接近度合の分布情報の一例を示す図である。

[図4]接近度合の分布情報の一例を示す図である。

[図5]接近度合の分布情報の一例を示す図である。

[図6]第1実施形態に係る走行制御処理を示すフローチャートである。

[図7]第2実施形態に係る走行制御処理を示すフローチャートである。

[図8]接近度合の分布情報の他の例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 《第1実施形態》

以下、図面に基づいて、本発明の実施形態に係る走行制御システムについて説明する。図1は、本実施形態に係る走行制御システムを示す構成図である。本実施形態に係る走行制御システムは、図1に示すように、車両に搭載された車載装置100と、車両の外部に設置されたサーバー200とを有する。車載装置100とサーバー200とは、無線通信回線または電話通信回

線を介して互いに情報の授受が可能となっている。なお、図1では、車載装置100を1つのみ例示しているが、本実施形態に係る走行制御システムは、複数の車両にそれぞれ搭載された複数の車載装置100から構成することができ、サーバー200は、これら複数の車載装置100とそれぞれ情報の授受が可能となっている。

[0010] まず、車載装置100について説明する。車載装置100は、図1に示すように、道路検出装置110、障害物検出装置120、自車状態検出装置130、駆動装置140、操舵装置150、走行制御装置160、および車載通信装置170を備える。

[0011] 道路検出装置110は、自車両が走行する道路に関する各種データを検出する。たとえば、道路検出装置110は、自車両の進行方向前方を撮像するカメラや、自車両の地図上の走行位置を検出するナビゲーション装置などから構成することができる。たとえば、道路検出装置110を構成するカメラは、自車両の走行方向前方を撮像することで、自車両が走行する道路のレーンマークなどを撮像した撮像画像データを、自車両が走行する道路に関するデータとして走行制御装置160に出力することができる。

[0012] 障害物検出装置120は、自車両の周辺に存在する障害物に関する各種データを検出する。たとえば、障害物検出装置120は、自車両の周囲を撮像するカメラ、レーザースキャナー、レーダーなどの1種類以上のセンサから構成することができる。障害物検出装置120を構成するカメラ、レーザースキャナー、レーダーなどは、自車両の周囲に存在する障害物の種別、形状、位置などを示す各種データを検出し、検出したデータを走行制御装置160に出力する。

[0013] 自車状態検出装置130は、自車両の状態に関する各種データを検出する。たとえば、自車状態検出装置130は、自車両の車速を検出する車速センサ、操舵角を検出する舵角センサ、加速度を検出する加速度センサ、各種車載機器の操作状況を検出する車両コントローラ、自車両の位置や目的地を検出するナビゲーション装置などから構成することができる。自車状態検出装

置 1 3 0 により検出された各種データは、自車両の状態を示すデータとして走行制御装置 1 6 0 に送信される。

[0014] 駆動装置 1 4 0 は、走行駆動源である電動モータおよび／または内燃機関、これら走行駆動源からの出力を駆動輪に伝達するドライブシャフトや自動変速機を含む動力伝達装置、および車輪を制動する制動装置などの駆動機構を備える。駆動装置 1 4 0 は、アクセル操作およびブレーキ操作による入力信号、走行制御装置 1 6 0 から取得した制御信号に基づいてこれら駆動機構の各制御信号を生成し、自車両の加減速を含む走行制御を実行する。駆動装置 1 4 0 に制御情報を送出することにより、自車両の加減速を含む走行制御を自動的に行うことができる。なお、ハイブリッド自動車の場合には、車両の走行状態に応じた電動モータと内燃機関とのそれぞれに出力するトルク配分も駆動装置 1 4 0 に送出される。

[0015] 操舵装置 1 5 0 は、ステアリングのコラムシャフトに取り付けられたモータなどのステアリングアクチュエータを備えている。操舵装置 1 5 0 は、ステアリング操作による入力信号に基づいて自車両の転回制御を実行する。また、走行制御装置 1 6 0 は、車両の各輪の制動量をコントロールすることにより、転回制御を実行することができる。この場合、走行制御装置 1 6 0 は、各輪の制動量を含む制御情報を操舵装置 1 5 0 へ送出することにより、自車両の転回制御を実行する。

[0016] 走行制御装置 1 6 0 は、自車両の走行を制御するためのプログラムが格納された R O M (Read Only Memory) と、この R O M に格納されたプログラムを実行することで、各機能を実行させる動作回路としての C P U (Central Processing Unit) と、アクセス可能な記憶装置として機能する R A M (Random Access Memory) と、を備えるコンピュータである。

[0017] 走行制御装置 1 6 0 は、R O M に格納したプログラムを C P U により実行することにより、道路情報を取得する道路情報取得機能と、障害物情報を取得する障害物情報取得機能と、自車情報を取得する自車情報取得機能と、目的地までの経路を探索する経路探索機能と、自車両と移動障害物との接近度

合を算出する接近度合算出機能と、自車両が右折または左折する交差点における接近度合の分布情報を取得する分布情報取得機能と、自車両の走行計画を作成する走行計画作成機能と、走行計画に基づいて自車両の走行を制御する走行制御機能と、自車両が交差点を右折または左折した際の自車両と移動障害物との接近度合をサーバー 200 に送信する接近度合送信機能と、を実現する。以下に、走行制御装置 160 が備える各機能について説明する。

[0018] 走行制御装置 160 の道路情報取得機能は、道路検出装置 110 により検出された各種データに基づいて、自車両が走行する道路に関する道路情報を取得する。たとえば、道路情報取得機能は、道路検出装置 110 を構成するカメラが撮像した自車両の走行方向前方のレーンマークを含む道路の画像データを解析することで、自車両が走行する道路の種別、形状、領域などの道路情報を取得することができる。なお、道路情報取得機能による道路情報の取得は所定の間隔で繰り返し行われる。

[0019] 走行制御装置 160 の障害物情報取得機能は、障害物検出装置 120 による検出データに基づいて、自車両の周辺に存在する障害物に関する障害物情報を取得する。たとえば、障害物情報取得機能は、障害物検出装置 120 を構成するカメラから自車両の周囲を撮像した画像データや、レーザースキャナー、レーダーなどの検出データに基づいて、自車両の周囲に存在する障害物の種別、形状、位置などの障害物情報を取得することができる。なお、障害物情報取得機能による障害物情報の取得は所定の間隔で繰り返し行われる。

[0020] 走行制御装置 160 の自車情報取得機能は、自車状態検出装置 130 が検出した各種データに基づいて、自車両の状態に関する自車情報を取得する。たとえば、自車情報取得機能は、自車状態検出装置 130 を構成する車速センサが検出した自車両の車速、舵角センサが検出した自車両の操舵角、加速度センサが検出した加速度、車両コントローラが検出した車載機器の操作信号、ナビゲーション装置が検出した自車両の位置を示す各種データに基づいて、自車両の車速、操舵角、加速度、車載機器の操作状況、位置などの自車

情報を取得することができる。なお、自車情報取得機能による自車情報の取得は所定の間隔で繰り返し行われる。

[0021] 走行制御装置 160 の経路探索機能は、目的地までの走行経路を探索する。本実施形態では、ユーザがナビゲーション装置等を介して目的地を入力することができる。ユーザが目的地を入力した場合、経路探索機能は、走行制御装置 160 の ROM に記憶された地図情報を参照し、ユーザが入力した目的地と、自車情報取得機能により取得された自車両の位置情報とに基づいて、目的地まで走行経路を探索し、自車両の走行経路として設定する。

[0022] 走行制御装置 160 の接近度合算出機能は、自車両と障害物（たとえば、四輪車、二輪車、歩行者、壁、ガードレールなど）との接近度合を算出する。たとえば、接近度合算出機能は、自車両の位置 P1 および車速 V1 を含む自車情報と、障害物の位置 P2 を含む障害物情報とに基づいて、障害物の車速 V3、自車両から障害物までの距離 L、および、障害物に対する自車両の相対車速 V2 を算出する。さらに、接近度合算出機能は、算出した自車両から障害物までの距離 L および障害物に対する自車両の相対車速 V2 に基づいて、下記式（1）、（2）に示すように、THW（Time-Headway）および TTC（Time To Contact）を算出する。そして、接近度合算出機能は、算出した THW および TTC に基づいて、下記式（3）に示すように、自車両と障害物との接近度合 D を算出することができる。なお、下記式（3）における  $\alpha$  および  $\beta$  は所定の定数である。

$$THW = \text{自車両から障害物までの距離 } L / \text{自車両の車速 } V1 \quad \cdots (1)$$

$$TTC = \text{自車両から障害物までの距離 } L / \text{障害物に対する自車両の相対車速 } V2 \quad \cdots (2)$$

$$\text{接近度合 } D = \alpha / THW + \beta / TTC \quad \cdots (3)$$

[0023] なお、自車両と障害物との接近度合 D は、運転者が、自車両が障害物に接近していると感じる程度を示す指標となり、接近度合 D が高いほど、運転者は自車両が障害物に接近していると感じると評価することができる。上記式

(3) に示すように、THWが短いほど、または、TTCが短いほど、自車両が障害物に接近するまでの時間は短くなり、接近度合Dは高くなる。また、自車両と障害物との接近度合Dの算出方法は、上記式(3)に示す方法に限定されず、周知の方法を用いることもできる。さらに、本実施形態において、接近度合算出機能は、自車両と障害物との接近度合Dを繰り返し算出するが、自車両の周辺で移動障害物を検出した場合のみ接近度合Dを繰り返し算出する構成としてもよいし、あるいは、自車両が交差点を走行する場合のみ接近度合Dを繰り返し算出する構成としてもよい。

[0024] 走行制御装置160の分布情報取得機能は、自車両が右折または左折を行う交差点における、車両(自車両および他車両を含む、以下同様。)と移動障害物との接近度合の分布情報を取得する。本実施形態において、分布情報取得機能は、まず、経路探索機能により探索された走行経路に基づいて、自車両が右折または左折する交差点を特定する。そして、分布情報取得機能は、自車両が右折または左折する交差点における、車両と障害物との接近度合の分布情報の要求信号を、車載通信装置170を介してサーバー200に送信する。これにより、サーバー200は、要求信号に対して、自車両が右折または左折する交差点における、車両と障害物との接近度合の分布情報(詳細は後述する。)をデータベース210から抽出し、サーバー通信装置230を介して車載装置100に送信する。その結果、分布情報取得機能は、自車両が右折または左折しようとする交差点における、車両と移動障害物との接近度合の分布情報を、車載通信装置170を介して取得することができる。

[0025] 走行制御装置160の走行計画作成機能は、自車両が走行する際の目標軌跡および目標速度を含む走行計画を作成する。具体的には、走行計画作成機能は、自車両が障害物(たとえば、四輪車、二輪車、歩行者、壁、ガードレールなど)に接近する可能性の高い領域を回避領域として設定し、回避領域を回避するための目標軌跡と目標速度とを、自車両の走行計画として作成する。

[0026] たとえば、走行計画作成機能は、回避領域を設定する際に、接近度合算出機能により算出された自車両と障害物との接近度合を、障害物の基準位置における接近度合とし、障害物から離れるほど接近度合が小さくなるように、2次元平面上に接近度合を分布する。なお、走行計画作成機能は、障害物の種別（たとえば、四輪車、二輪車、歩行者、壁、ガードレールなど）や自車両と障害物との相対速度などに基づいて、2次元平面上に分布した各接近度合の大きさを補正することができる。たとえば、障害物が四輪自動車である場合には、障害物が歩行者または静止物である場合よりも、障害物の進行方向前方の接近度合を高くすることができる。また、自車両に対する障害物の相対速度が速いほど、障害物の進行方向前方の度合を高くすることもできる。そして、走行計画作成機能は、2次元平面上に分布した接近度合が所定値以上となる領域を回避領域として設定することができる。

[0027] そして、走行計画作成機能は、自車両が回避領域を回避できるように、自車両が走行する目標軌跡と、目標軌跡上の各位置における目標速度および目標操舵角とを、走行計画として作成する。なお、自車両周辺の状況は刻々と変化するため、走行計画作成機能による自車両の走行計画の作成は、最新の道路情報、障害物情報、および自車情報に基づいて、所定間隔で繰り返し行われる。

[0028] さらに、本実施形態において、走行計画作成機能は、自車両が交差点を右折または左折する際の走行計画を作成する場合には、分布情報取得機能により取得した、当該交差点における接近度合の分布情報に基づいて、自車両の走行計画を作成する。なお、分布情報に基づく走行計画の作成方法については後述する。

[0029] 走行制御装置160の走行制御機能は、走行計画作成機能により作成された走行計画に基づいて、自車両の走行を制御する。具体的には、走行制御機能は、走行計画で決定された目標軌跡の各位置を目標車速および目標操舵角で走行するように、駆動装置140および操舵装置150の目標制御値を算出する。そして、走行制御機能は、算出した目標制御値を駆動装置140お

よび操舵装置 150 に出力することで、自車両が目標軌跡を目標車速で走行するように、自車両の走行を制御することができる。

[0030] なお、走行計画作成機能は、最新の道路情報、障害物情報、自車情報に基づいて、走行計画を所定間隔で繰り返し作成している。そして、走行制御機能は、新たに走行計画が作成された場合には、新たに作成された走行計画に基づいて自車両の走行を制御する。これにより、移動障害物が新たに現れた場合でも、新たに現れた移動障害物を回避するように走行計画が作成され、この走行計画に基づいて、車速や操舵角などの制御が行われる。その結果、新たに移動障害物が現れた場合でも、移動障害物を適切に回避することができる。

[0031] 走行制御装置 160 の接近度合送信機能は、自車両が交差点を右折または左折した際の、自車両と障害物との接近度合を、サーバー 200 に送信する。たとえば、接近度合送信機能は、自車情報取得機能により取得された自車両の位置、操舵角、横加速度、方向指示器の操作信号などに基づいて、運転者が自車両を運転しており、かつ、自車両が交差点を右折または左折したかを判断する。そして、接近度合送信機能は、運転者が自車両を運転しており、かつ、自車両が交差点を右折または左折した場合には、自車両が交差点を右折または左折した際に接近度合算出機能により算出された自車両と移動障害物との接近度合を、当該交差点の識別情報（たとえば交差点の緯度経度など）とともに、車載通信装置 170 を介してサーバー 200 に送信する。これにより、サーバー 200 において、自車両と移動障害物との接近度合が、各車両と移動障害物との接近度合として受信される。なお、交差点の識別情報は、走行制御装置 160 の ROM に記憶された地図情報を参照して、求めることができる。

[0032] 次に、サーバー 200 について説明する。サーバー 200 は、図 1 に示すように、データベース 210 と、サーバー制御装置 220 と、サーバー通信装置 230 と、を備える。

[0033] データベース 210 は、図 2 に示すように、車両が交差点を右折または左

折した際の、車両と移動障害物との接近度合の分布情報を交差点ごとに記憶している。本実施形態では、サーバー 200 が、各車両が交差点を右折または左折した際の、各交差点における車両と移動障害物との接近度合を各車両の車載装置 100 から収集し、交差点ごとに、接近度合の平均値および標準偏差を算出する。そして、データベース 210 は、交差点ごとの接近度合の平均値および標準偏差を、各交差点における車両と移動障害物との接近度合の分布を示す分布情報として記憶する。なお、データベース 210 は、車両と移動障害物との接近度合の分布情報を、地図情報に関連付けて記憶することもできる。

[0034] また、図 3～図 5 は、図 2 に示す各交差点 A～C における、車両と移動障害物との接近度合の分布情報の一例を示す図である。また、図 3～図 5 においては、交差点全体における接近度合の平均値を  $\mu 0$  で示している。

[0035] 図 3 は、見通しの良い交差点 A における接近度合の分布情報の一例を示している。交差点 A は見通しの良い交差点であるため、運転者が車両を運転する場合には、自車両と移動障害物との接近度合が少し高い場合でも（たとえば、対向車両がある程度接近している場合でも）、右折または左折を行う余裕がある場合には、車両は右折または左折を行う傾向にある。そのため、交差点 A における接近度合の平均値  $\mu A$  は、交差点全体における接近度合の平均値  $\mu 0$  よりも高くなっている。

[0036] また、図 4 は、幹線道路と脇道との交差点 B における接近度合の分布情報の一例を示している。交差点 B は、脇道から幹線道路への進入によく利用される交差点であるが、幹線道路の交通量は多く、また、幹線道路を走行する車両は比較的高速で走行するため、脇道から幹線道路に進入しようとする車両が、幹線道路に進入する機会は少なくなっている。そのため、脇道から幹線道路に進入しようとする車両は、幹線道路を走行する車両との接近度合が少し高い場合でも、交差点 B を右折または左折する機会がある場合には、交差点 B を右折または左折する傾向にある。そのため、交差点 B における接近度合の平均値  $\mu B$  は、交差点全体における接近度合の平均値  $\mu 0$  よりも高く

なっている。

[0037] さらに、図5は、見通しの悪い五差路の交差点Cにおける接近度合の分布情報の一例を示している。交差点Cは、見通しが比較的悪く、複雑な交差点であるため、運転者は他車両との車間距離を大きく取り、かつ、ゆっくりと交差点Cを右折または左折する傾向にある。そのため、交差点Cにおける接近度合の平均値 $\mu_C$ は、交差点全体における接近度合の平均値 $\mu_0$ よりも低くなっている。

[0038] このように、各交差点における車両と移動障害物との接近度合の分布情報は、交差点の特性に応じて交差点ごとに異なっている。そして、データベース210には、このように、交差点ごとに異なる、車両と移動障害物との接近度合の分布情報が、交差点ごとに記憶されている。

[0039] 次に、サーバー制御装置220について説明する。サーバー制御装置220は、車載装置100の要求に応じて、車載装置100に、車両と障害物との接近度合の分布情報を送信するためのプログラムが格納されたROMと、このROMに格納されたプログラムを実行することで、各機能を実行させる動作回路としてのCPUと、アクセス可能な記憶装置として機能するRAMと、を備えるコンピュータである。

[0040] サーバー制御装置220は、ROMに格納したプログラムをCPUにより実行することにより、車載装置100の要求に応じて、接近度合の分布情報を車載装置100に送信する分布情報送信機能と、各車載装置100から送信された接近度合に基づいて、各交差点における接近度合の分布情報をデータベース210に記憶する分布情報記憶機能と、を実現する。以下に、サーバー制御装置220が備える各機能について説明する。

[0041] サーバー制御装置220の分布情報送信機能は、車載装置100からの要求に応じて、車載装置100を搭載した車両が右折または左折する交差点における、車両と移動障害物との接近度合の分布情報を、車載装置100に送信する。本実施形態では、車載装置100を搭載した車両が交差点を右折または左折する際に、車載装置100は、当該車両が右折または左折しようと

する交差点における、接近度合の分布情報の要求信号を、サーバー 200 に送信する。分布情報送信機能は、車載装置 100 の要求に対して、データベース 210 から、当該交差点における車両と移動障害物との接近度合の分布情報（平均値および標準偏差）を読み出し、サーバー通信装置 230 を介して車載装置 100 に送信する。

[0042] サーバー制御装置 220 の分布情報記憶機能は、各車載装置 100 から送信された接近度合に基づいて、接近度合の分布情報（接近度合の平均値および標準偏差）を交差点ごとに算出し、算出した接近度合の分布情報をデータベース 210 に記憶する。本実施形態では、たとえば、運転者が車載装置 100 を搭載した車両を運転しており、かつ、当該車両が交差点を右折または左折した際に、車載装置 100 により、当該車両と移動障害物との接近度合が、交差点の識別情報とともに、サーバー 200 に送信される。分布情報記憶機能は、複数の車載装置 100 から、車両と移動障害物との接近度合および交差点の識別情報を収集し、接近度合の平均値および標準偏差を交差点ごとに算出する。そして、分布情報記憶機能は、算出した接近度合の平均値および標準偏差を、当該交差点における接近度合の分布を示す分布情報として、データベース 210 に記憶する。これにより、図 2～図 4 に示すように、車両と障害物との接近度合の分布を示す分布情報が交差点ごとにデータベース 210 に記憶されることとなる。

[0043] 次いで、図 6 を参照して、第 1 実施形態に係る走行制御処理を説明する。

図 6 は、第 1 実施形態に係る走行制御処理を示すフローチャートである。

[0044] ステップ S101 では、走行制御装置 160 により、各種情報の取得が行われる。具体的には、走行制御装置 160 の自車情報取得機能により、自車状態検出装置 130 が検出した自車両の車速、操舵角、位置などの自車情報が取得される。また、走行制御装置 160 の障害物情報取得機能により、障害物検出装置 120 の検出結果が取得され、取得された障害物検出装置 120 の検出結果に基づいて、自車両の周辺に存在する障害物の形状、位置、自車両までの距離、自車両に対する相対速度などの障害物情報が取得される。

さらに、走行制御装置 160 の道路情報取得機能により、道路検出装置 110 の検出結果が取得され、取得された道路検出装置 110 の検出結果に基づいて、自車両が走行する道路の道路情報が取得される。なお、障害物情報取得機能は、自車両の周囲に存在する障害物の形状や相対速度に基づいて、障害物が移動障害物であるか否かを判断し、障害物が移動障害物である場合には、移動障害物である旨の情報を障害物情報として取得することもできる。

[0045] ステップ S102 では、走行制御装置 160 の接近度合算出機能により、自車両と障害物との接近度合の算出が行われる。たとえば、接近度合算出機能は、ステップ S101 で取得した自車情報および障害物情報に基づいて、上記式 (1) ~ (3) に基づいて、自車両と障害物との接近度合 D を算出することができる。

[0046] ステップ S103 では、走行制御装置 160 により、自車両が右折または左折する交差点の特定が行われる。たとえば、本実施形態では、ユーザが目的地を入力した場合に、走行制御装置 160 の経路探索機能により、自車両の位置から目的地までの走行経路が探索され、自車両の走行経路として設定される。そして、走行制御装置 160 は、地図情報を参照し、経路探索機能により設定された自車両の走行経路上において、自車両が右折または左折を行う交差点を、対象交差点として特定する。

[0047] ステップ S104 では、走行制御装置 160 の分布情報取得機能により、ステップ S103 で特定された対象交差点における接近度合の分布情報として、対象交差点における接近度合の平均値の取得が行われる。たとえば、分布情報取得機能は、ステップ S103 で対象交差点が特定されると、車載通信装置 170 を介して、対象交差点における接近度合の分布情報の要求信号を、対象交差点の識別情報とともにサーバー 200 に送信する。サーバー 200 は、要求信号と対象交差点の識別情報とを受信し、受信した対象交差点の識別情報に基づいて、対象交差点における接近度合の平均値をデータベース 210 から取得する。そして、サーバー 200 は、サーバー通信装置 230 を介して、対象交差点における接近度合の平均値を車載装置 100 に送信

する。これにより、分布情報取得機能は、対象交差点における接近度合の平均値をサーバー 200 から取得することができる。

[0048] ステップ S 105 では、走行制御装置 160 の走行計画作成機能により、自車両の走行計画の作成が行われる。具体的には、走行計画作成機能は、ステップ S 101 で取得された道路情報、障害物情報、および自車情報に基づいて、自車両と障害物とが接近する可能性の高い領域を回避領域として設定する。そして、走行計画作成機能は、回避領域を回避するための目標軌跡と、目標軌跡上の各位置における目標速度および目標操舵角とを、自車両の走行計画として決定する。なお、走行計画作成機能は、車両が交差点を右折または左折する際の一般的な走行速度を、自車両が対象交差点を走行する際の目標速度として設定することができる。

[0049] ステップ S 106 では、走行制御装置 160 により、自車両が対象交差点付近まで走行しているか否かの判断が行われる。自車両が対象交差点付近まで走行している場合には、ステップ S 107 に進む。一方、自車両が対象交差点付近まで走行していない場合には、ステップ S 109 に進み、ステップ S 105 で作成された走行計画に基づいて、自車両の走行が制御される。

[0050] ステップ S 107 では、走行制御装置 160 の走行計画作成機能により、ステップ S 104 で取得した対象交差点の接近度合の分布情報に基づいて、ステップ S 105 で作成された自車両の走行計画の修正が行われる。具体的には、走行計画作成機能は、ステップ S 102 で算出された対象交差点における自車両と移動障害物との接近度合  $D$  と、対象交差点における接近度合の平均値  $\mu$  との偏差を求める。そして、走行計画作成機能は、求めた偏差が小さいほど（対象交差点における接近度合の平均値  $\mu$  に対して、自車両と移動障害物との接近度合  $D$  が小さいほど）、対象交差点を右折または左折する際の自車両の走行速度が速くなるように、自車両の走行計画を修正する。また、走行計画作成機能は、求めた偏差が大きいほど（対象交差点における接近度合の平均値  $\mu$  に対して、自車両と移動障害物との接近度合  $D$  が大きいほど）、対象交差点を走行する際の自車両の走行速度が低くなるように、自車両

の走行計画を修正する。

[0051] たとえば、図3～図5に示す例において、交差点A～Cにおける自車両と移動障害物との接近度合 $D$ を $\mu_0$ とする。この場合、図3に示す例では、交差点Aにおける自車両と移動障害物との接近度合 $\mu_0$ は、交差点Aにおける接近度合の平均値 $\mu_A$ よりも低くなる。そのため、走行計画作成機能は、交差点Aを右折または左折する際の走行速度が現在の目標速度よりも速くなるように、交差点Aを走行する際の目標速度を修正することができる。また、図4に示す例では、交差点Bにおける自車両と移動障害物との接近度合 $\mu_0$ は、交差点Bにおける接近度合の平均値 $\mu_B$ よりも低くなる。そのため、走行計画作成機能は、交差点Bを右折または左折する際の走行速度が現在の目標速度よりも速くなるように、交差点Bを走行する際の目標速度を修正することができる。一方、図5に示す例では、交差点Cにおける自車両と移動障害物との接近度合 $\mu_0$ は、交差点Cにおける接近度合の平均値 $\mu_C$ よりも高くなる。そのため、走行計画作成機能は、交差点Cを右折または左折する際の走行速度が現在の目標速度よりも遅くなるように、交差点Cを走行する際の目標速度を修正することができる。

[0052] ステップS108では、走行制御装置160の走行制御機能により、ステップS107で修正された走行計画に基づいて、自車両の走行制御が行われる。すなわち、走行制御機能は、ステップS105で決定した目標軌跡を、ステップS107で修正された目標速度で走行するように、駆動装置140および操舵装置150の目標制御値を決定する。そして、走行制御機能は、決定した目標制御値を駆動装置140および操舵装置150に出力する。

[0053] これにより、たとえば、図3に示すように、見通しの良い交差点Aでは、交差点Aを右折または左折する際の自車両の走行速度は平均的な速度よりも速くなり、自車両に交差点Aを滑らか、かつ、素早く右折または左折させることができる。また、図4に示すように、脇道から幹線道路への進入によく利用される交差点Bでは、交差点Bを右折または左折する際の自車両の走行速度は平均的な速度よりも速くなり、自車両を脇道から幹線道路に素早く進

入させることができる。さらに、図5に示すように、見通しが悪く複雑な交差点Cでは、交差点Cを右折または左折する際の自車両の走行速度は平均的な速度よりも遅くなり、自車両に交差点Cを安全かつゆっくりと右折または左折させることができる。

[0054] 以上のように、第1実施形態では、自車両が交差点を右折または左折する際に、当該交差点における車両と移動障害物との接近度合の分布を示す分布情報をサーバー200から取得する。そして、取得した接近度合の分布情報に基づいて、自車両の走行計画を修正する。具体的には、自車両と移動障害物との現在の接近度合に対して、車両と移動障害物との接近度合の平均値が高いほど、自車両が交差点を右折または左折する際の走行速度を速くする。反対に、自車両と移動障害物との現在の接近度合に対して、交差点における車両と移動障害物との接近度合の平均値が低いほど、自車両が交差点を右折または左折する際の走行速度を遅くする。これにより、第1実施形態では、交差点の特性（見通し、複雑さ、交通量など）に応じて、自車両に当該交差点を走行させることができ、交差点の特性を加味して運転者が運転している他車両と統制のとれた走行が可能となる。

[0055] すなわち、見通しの良い交差点や右折または左折の機会が少ない交差点など、車両と移動障害物との接近度合の平均値が高い傾向にある交差点では、他車両と同様に、自車両に交差点を素早く右折または左折させることができるため、他車両と統制のとれた走行が可能となる。また、見通しの悪い交差点や五差路などの複雑な交差点など、車両と移動障害物との接近度合の平均値が低い傾向にある交差点では、他車両と同様に、自車両に交差点をゆっくりと右折または左折させることができるため、他車両と統制のとれた走行が可能となる。

[0056] さらに、本実施形態では、サーバー200が、車載装置100から交差点における車両と移動障害物との接近度合を収集し、各交差点における車両と移動障害物との接近度合の分布を示す分布情報として、各交差点における接近度合の平均値および標準偏差を、データベース210に記憶する。これに

より、データベース 210 に記憶する情報量を軽減することができ、データベース 210 の記憶容量を効率よく利用することができる。

[0057] 《第 2 実施形態》

続いて、第 2 実施形態に係る走行制御システムについて説明する。第 2 実施形態に係る走行制御システムは、第 1 実施形態の走行制御システムと同様の構成を有し、以下に説明するように動作すること以外は、第 1 実施形態と同様である。

[0058] 第 2 実施形態において、走行制御装置 160 の分布情報取得機能は、対象交差点における接近度合の分布情報として、対象交差点における接近度合の平均値に加えて、対象交差点における接近度合の標準偏差を、サーバー 200 から取得する。

[0059] また、第 2 実施形態において、走行制御装置 160 の走行計画作成機能は、対象交差点における接近度合の平均値および標準偏差を用いて、自車両の走行計画を作成する。たとえば、走行計画作成機能は、対象交差点における接近度合の平均値を基準とし、接近度合の平均値から対象交差点における標準偏差に応じた間隔で、所定数の制限値を設定する。たとえば、対象交差点における接近度合の平均値を  $X$ 、標準偏差に応じた間隔を  $Y$ 、設定する制限値の数を 5 とした場合、走行計画作成機能は、 $X - 2Y$ 、 $X - Y$ 、 $X$ 、 $X + Y$ 、 $X + 2Y$  の 5 つの制限値を設定することができる。また、対象交差点における接近度合の平均値および標準偏差に基づいて、正規乱数を求めることで、求めた正規乱数を制限値として設定する構成としてもよい。

[0060] そして、走行計画作成機能は、設定した制限値ごとに、自車両の走行計画の候補をシミュレーションにより作成する。具体的には、走行計画作成機能は、自車両と移動障害物との接近度合が制限値を超えない範囲で移動障害物が移動した場合に、自車両が対象交差点を走行可能な目標軌跡、目標速度を定めた走行計画を、走行計画の候補として制限値ごとに作成する。たとえば、走行計画作成機能は、制限値が高いほど、移動障害物は自車両に接近して移動するものと仮定し、自車両が移動障害物と接近せずに移動可能な目標軌

跡および目標速度を含む走行計画を、走行計画の候補として作成することができる。

[0061] そして、走行計画作成機能は、作成した複数の走行計画の候補のうち、自車両が最も滑らかに走行可能な走行計画の候補を、自車両が走行する走行計画として決定する。たとえば、走行計画作成機能は、作成した走行計画の候補を、所定の評価指標に基づいて評価することで、自車両が最も滑らかに走行可能な走行計画の候補を判定することができる。また、走行計画作成機能は、それぞれの走行計画の候補に基づいて自車両を走行させた場合に、車幅方向における位置の変化速度（横加速度）および走行速度の変化速度が最も小さい走行計画の候補を、自車両が最も滑らかに走行可能な走行計画の候補として決定することもできる。

[0062] 次いで、図7を参照して、第2実施形態に係る走行制御処理を説明する。図7は、第2実施形態に係る走行制御処理を示すフローチャートである。

[0063] ステップS201～S203では、第1実施形態のステップS101～S103と同様に、各種情報の取得が行われ（ステップS201）、自車両と障害物との接近度合の算出が行われ（ステップS202）、対象交差点の特定が行われる（ステップS203）。

[0064] ステップS204では、走行制御装置160の分布情報取得機能により、対象交差点における接近度合の分布情報として、対象交差点における接近度合の平均値および標準偏差の取得が行われる。なお、分布情報取得機能は、サーバー200に、対象交差点における接近度合の分布情報の要求信号を送信することで、サーバー200から、対象交差点における接近度合の分布情報（平均値および標準偏差）を取得することができる。

[0065] ステップS205、S206は、第1実施形態のステップS105、S106と同様に、自車両の走行計画の作成が行われ（ステップS205）、自車両が対象交差点付近まで走行しているか否かの判断が行われる（ステップS206）。自車両が対象交差点付近まで走行している場合には、ステップS207に進む。一方、自車両が対象交差点付近まで走行していない場合に

は、ステップS 2 1 1に進み、ステップS 2 0 5で作成された走行計画に基づいて、自車両の走行が制御される。

[0066] ステップS 2 0 7では、走行制御装置1 6 0の走行計画作成機能により、ステップS 2 0 4で取得された対象交差点の平均値および標準偏差に基づいて、対象交差点における走行計画の候補を作成するための制限値が設定される。たとえば、走行計画作成機能は、対象交差点における接近度合の平均値がX、標準偏差に応じた間隔がY、設定する制限値の数が5とした場合、走行計画作成機能は、 $X - 2Y$ 、 $X - Y$ 、 $X$ 、 $X + Y$ 、 $X + 2Y$ の5つの制限値を設定することができる。

[0067] ステップS 2 0 8では、走行制御装置1 6 0の走行計画作成機能により、ステップS 2 0 7で設定された制限値に基づいて、走行計画の候補が作成される。具体的には、走行計画作成機能は、自車両と移動障害物との接近度合が制限値を超えない範囲で移動障害物が移動する場合に、自車両が対象交差点を走行可能な目標軌跡および目標速度を定めた走行計画を、走行計画の候補として、制限値ごとに作成する。

[0068] ステップS 2 0 9では、走行制御装置1 6 0の走行計画作成機能により、ステップS 2 0 8で作成された走行計画の候補の中から、自車両が走行する走行計画の決定が行われる。たとえば、走行計画作成機能は、所定の評価指標を用いて、走行計画の候補を評価することで、自車両が最も滑らかに走行可能な走行計画の候補を、自車両が走行する走行計画として決定することができる。そして、ステップS 2 1 0では、走行制御装置1 6 0の走行制御機能により、ステップS 2 0 9で決定された走行計画に基づいて、自車両の走行制御が行われる。

[0069] 以上のように、第2実施形態では、対象交差点における接近度合の平均値および標準偏差を取得し、取得した接近度合の平均値および標準偏差に基づいて、自車両が対象交差点を右折または左折する場合の走行計画の候補を複数作成する。そして、作成した走行計画の候補の中から、自車両が最も滑らかに走行可能な走行計画の候補を、自車両が走行する走行計画として決定し

、決定した走行計画に基づいて、自車両の走行を制御する。これにより、第2実施形態では、第1実施形態の効果に加えて、自車両に対象交差点を滑らかに右折または左折させることができる。

[0070] また、第2実施形態では、対象交差点における接近度合の標準偏差に応じた間隔で、所定数の制限値を設定し、自車両と移動障害物との接近度合が制限値を超えない範囲で移動障害物が移動する場合に、自車両が対象交差点を走行可能な走行計画を、走行計画の候補として、制限値ごとに作成する。これにより、本実施形態では、運転者が右折または左折する際の軌跡や速度のばらつきが大きい（接近度合の標準偏差が大きい）対象交差点では、目標軌跡や目標速度などが大きく異なる様々な走行計画の候補が作成されることとなり、このような走行計画の候補の中から、最も滑らかに走行可能な走行計画の候補を、自車両が走行する走行計画として決定することができる。その結果、運転者が運転する他車両が走行する様々な軌跡、速度のうち、対象交差点を最も滑らかに走行させることができる軌跡、速度を、自車両が走行する軌跡、速度として、自車両に走行させることができる。また、運転者が右折または左折する際の軌跡や速度のばらつきが小さい（接近度合の標準偏差が小さい）対象交差点では、ほとんどの運転者が右折または左折する際に走行する軌跡、速度と近い軌跡、速度で走行計画の候補が作成されることとなり、このような走行計画の候補の中から、最も滑らかに走行可能な走行計画の候補を、自車両が走行する走行計画として決定することができる。その結果、ほとんどの運転者が運転する他車両と同様の軌跡、速度で、自車両に対象交差点を走行させることができ、自車両に他車両と統制のとれた走行を行わせることができるとともに、対象交差点を滑らかに走行させることができる。

[0071] 以上、本発明の実施形態について説明したが、これらの実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨

である。

[0072] たとえば、上述した実施形態では、車両と移動障害物との接近度合の分布情報を、交差点ごとに、データベース210に記憶する構成を例示したが、この構成に限定されず、車両と移動障害物との接近度合の分布情報（平均値および標準偏差）を、さらに天候、渋滞状態、時間帯ごとに記憶する構成としてもよい。たとえば、データベース210は、雨天である場合と、雨天ではない場合とに分けて、車両と移動障害物との接近度合の分布情報を記憶することができる。また、データベース210は、渋滞している場合と、渋滞していない場合とに分けて、車両と移動障害物との接近度合の分布情報を記憶することができる。さらに、データベース210は、夜間と昼間とに分けて、車両と移動障害物との接近度合の分布情報を記憶することもできる。また、データベース210は、これら条件を組み合わせ、車両と移動障害物との接近度合の分布情報を、通常時、渋滞時、夜間、雨天時に分けて記憶する構成とすることもできる。これにより、車載装置100は、現在の天候、渋滞状態、時間帯に応じた接近度合の分布情報を交差点ごとに取得することができ、交差点における自車両の走行を、現在の天候、渋滞状態、時間帯に応じて、より適切に制御することができる。

[0073] また、上述した実施形態では、自車両が交差点を右折または左折する場合における、自車両の走行を制御する構成を例示したが、この構成に限定されず、たとえば、自車両が交差点を直進する場合に、車両が当該交差点を直進した際の移動障害物との接近度合の分布情報に基づいて、自車両の走行を制御する構成としてもよい。また、車両と移動障害物との接近度合の分布情報を、車両が交差点を右折した場合と、車両が交差点を左折した場合とで分けて記憶する構成としてもよい。この場合、自車両が交差点を右折する場合、あるいは、交差点を左折する場合の自車両の走行を適切に制御することができる。

[0074] さらに、上述した実施形態では、交差点における車両と移動障害物との接近度合の分布情報に基づいて、目標軌跡および目標速度を修正する構成を例

示したが、この構成に限定されず、たとえば、交差点における車両と移動障害物との接近度合の分布情報に基づいて、自車両が交差点を右折または左折するか、一時停止するか（すなわちG○／N○G○）を判断し、交差点における自車両の走行を制御する構成としてもよい。

[0075] ここで、図8は、交差点における車両と移動障害物との接近度合の分布と、接近度合ごとのG○比率（運転者が交差点で右折または左折を行った比率）との関係を説明するための図である。なお、図8の縦軸の数値「1」，「0.5」，「0」はG○比率を表している。図8に示すように、車両と移動障害物との接近度合が低いほど、運転者は交差点を右折または左折することが容易となるため、G○比率は高くなる。一方、車両と移動障害物との接近度合が高いほど、移動障害物との関係において、運転者が交差点を右折または左折を行うことが困難となるため、G○比率は低くなる。また、図8に示すように、G○比率は、運転者が交差点を右折または左折した際の車両と移動障害物との接近度合の平均値 $\mu$ 付近において、半分（0.5）程度となることが多い。このような関係から、接近度合の平均値 $\mu$ は、交差点において車両が右折または左折を行うか否かを判定するための判定値として用いることができる。たとえば、交差点における自車両と移動障害物との接近度合が平均値 $\mu$ 未満である場合には、交差点を右折または左折させ、一方、交差点における自車両と移動障害物との接近度合が平均値 $\mu$ 以上である場合には、交差点において一時停止を行わせることができる。このように、交差点における接近度合の平均値 $\mu$ に基づいて、自車両が交差点を右折または左折するか否かを判断するように制御することで、対象交差点における自車両の走行を適切に制御することができる。

[0076] また、上述した実施形態では、交差点における自車両の走行を制御する構成を例示したが、この構成に限定されず、たとえば、自車両が合流地点において車線変更を行う場面において、合流地点における車両と移動障害物との接近度合の分布情報に基づいて、合流地点における自車両の走行を制御する構成としてもよい。

[0077] さらに、上述した第2実施形態では、対象交差点における接近度合の平均値を基準とし、接近度合の平均値 $X$ から対象交差点における標準偏差に応じた間隔 $Y$ ごとに、所定数の制限値を設定する構成を例示したが、この構成に限定されるものではない。たとえば、標準偏差を用いずに、対象交差点における接近度合の平均値 $X$ を基準とし、対象交差点における接近度合の平均値から所定の間隔 $Y'$ ごとに、所定数の制限値を設定する構成とすることもできる。

[0078] 加えて、上述した第2実施形態では、自車両が最も滑らかに走行可能な走行計画の候補を、自車両が走行する走行計画として決定する構成を例示したが、この構成に限定されず、たとえば、シミュレーションにより、各走行計画の候補に基づいて自車両が走行した場合の自車両と移動障害物との接近度合を予測し、予測した接近度合の積分値またはピーク値が最も小さくなる走行計画の候補を、自車両が走行する走行計画として決定することができる。あるいは、予測した接近度合が所定値を超える時間が最も短くなる走行計画を、自車両が走行する走行計画として決定することもできる。この場合、自車両が移動障害物に接近することなく、自車両に対象交差点を右折または左折させることができる。

[0079] また、上述した実施形態では、各車載装置100から交差点における車両と移動障害物との接近度合を収集することで、各交差点における車両と移動障害物との接近度合の分布を示す分布情報として、各交差点における接近度合の平均値および標準偏差を、データベース210に記憶する構成を例示したが、この構成に限定されず、たとえば、各交差点における車両と移動障害物との接近度合の分布を予め調査しておくことで、データベース210に、各交差点における車両と移動障害物との接近度合の分布情報を交差点ごとに記憶しておく構成とすることができる。また、データベース210に、各車載装置100から送信された車両と移動障害物との接近度合を記憶しておくことで、各交差点における車両と移動障害物との接近度合の分布情報を算出する構成とすることもできる。

[0080] さらに、上述した第1実施形態では、データベース210が、車両と移動障害物との接近度合の平均値および標準偏差を、車両と移動障害物との接近度合の分布情報として記憶する構成を例示したが、この構成に限定されず、たとえば、車両と移動障害物との接近度合の平均値のみを、車両と移動障害物との接近度合の分布情報として記憶する構成としてもよい。

[0081] なお、上述した実施形態において、走行制御装置160の分布情報取得機能は本発明の取得手段に、走行制御装置160の走行計画作成機能および走行制御機能は本発明の制御手段に、それぞれ相当する。

### 符号の説明

- [0082] 100…走行制御装置  
110…道路検出装置  
120…障害物検出装置  
130…自車状態検出装置  
140…駆動装置  
150…操舵装置  
160…走行制御装置  
170…車載通信装置  
200…サーバー  
210…データベース  
220…サーバー制御装置  
230…サーバー通信装置

## 請求の範囲

[請求項1] 車両が交差点を右折または左折した際の、車両と移動障害物との接近度合の分布を示す分布情報のうち、自車両が右折または左折を行う交差点である対象交差点における、前記接近度合の分布情報を取得する取得手段と、

自車両が前記対象交差点を右折または左折する際に、前記対象交差点における前記接近度合の分布情報に基づいて、自車両の走行を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする走行制御装置。

[請求項2] 請求項1に記載の走行制御装置であって、

前記分布情報は、交差点における車両と移動障害物との接近度合の平均値を含み、

前記制御手段は、前記対象交差点における前記接近度合の平均値が高いほど、自車両が前記対象交差点を右折または左折する際の走行速度を速くし、前記対象交差点における前記接近度合の平均値が低いほど、自車両が前記対象交差点を右折または左折する際の走行速度を遅くすることを特徴とする走行制御装置。

[請求項3] 請求項1または2に記載の走行制御装置であって、

前記分布情報は、交差点における車両と移動障害物との接近度合の平均値を含み、

前記制御手段は、

前記対象交差点における前記接近度合の平均値を基準として、複数の制限値を設定し、

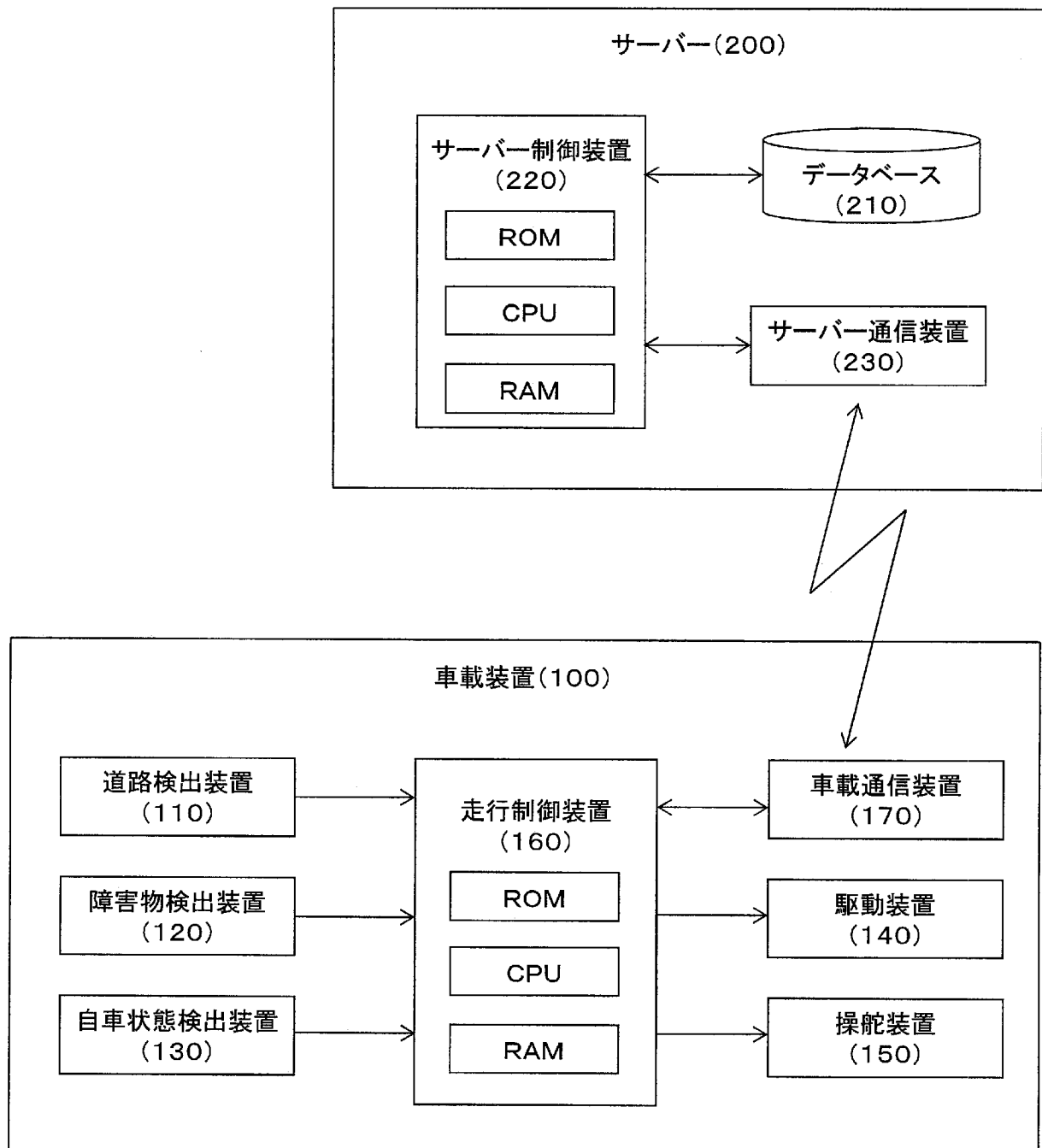
前記対象交差点における自車両と移動障害物との接近度合が前記制限値を超えない範囲で、自車両が走行可能な走行計画の候補を、前記制限値ごとに作成し、

作成した前記複数の走行計画の候補の中から、自車両が前記対象交差点を走行する際の走行計画を決定することを特徴とする走行制御装置。

- [請求項4]           請求項3に記載の走行制御装置であって、  
前記分布情報は、交差点における車両と移動障害物との接近度合の  
平均値および標準偏差を含み、  
前記制御手段は、前記対象交差点における前記接近度合の平均値を  
基準として、前記対象交差点における前記接近度合の標準偏差に応じ  
た間隔で、前記複数の制限値を設定することを特徴とする走行制御装  
置。
- [請求項5]           請求項3または4に記載の走行制御装置であって、  
前記制御手段は、前記複数の走行計画の候補の中から、自車両が最  
も滑らかに走行可能な走行計画の候補を、自車両が前記対象交差点を走  
行する際の走行計画として決定することを特徴とする走行制御装置。
- [請求項6]           請求項3～5のいずれかに記載の走行制御装置であって、  
前記制御手段は、自車両が前記走行計画の候補に基づいて前記対象  
交差点を右折または左折した場合の、前記接近度合の積分値、前記接  
近度合のピーク値、または、前記接近度合が所定値を超えた時間に基  
づいて、自車両が前記対象交差点を走行する際の走行計画を決定する  
ことを特徴とする走行制御装置。
- [請求項7]           請求項1～6のいずれかに記載の走行制御装置であって、  
前記取得手段は、現在の天候、渋滞状態、または時間帯に応じた前  
記接近度合の分布情報を取得し、  
前記制御手段は、現在の天候、渋滞状態、または時間帯に応じた前  
記接近度合の分布情報に基づいて、自車両の走行を制御することを特  
徴とする走行制御装置。
- [請求項8]           車両が交差点を右折または左折した際の、車両と移動障害物との接  
近度合の分布を示す分布情報を、交差点ごとに有することを特徴とす  
るデータ構造。

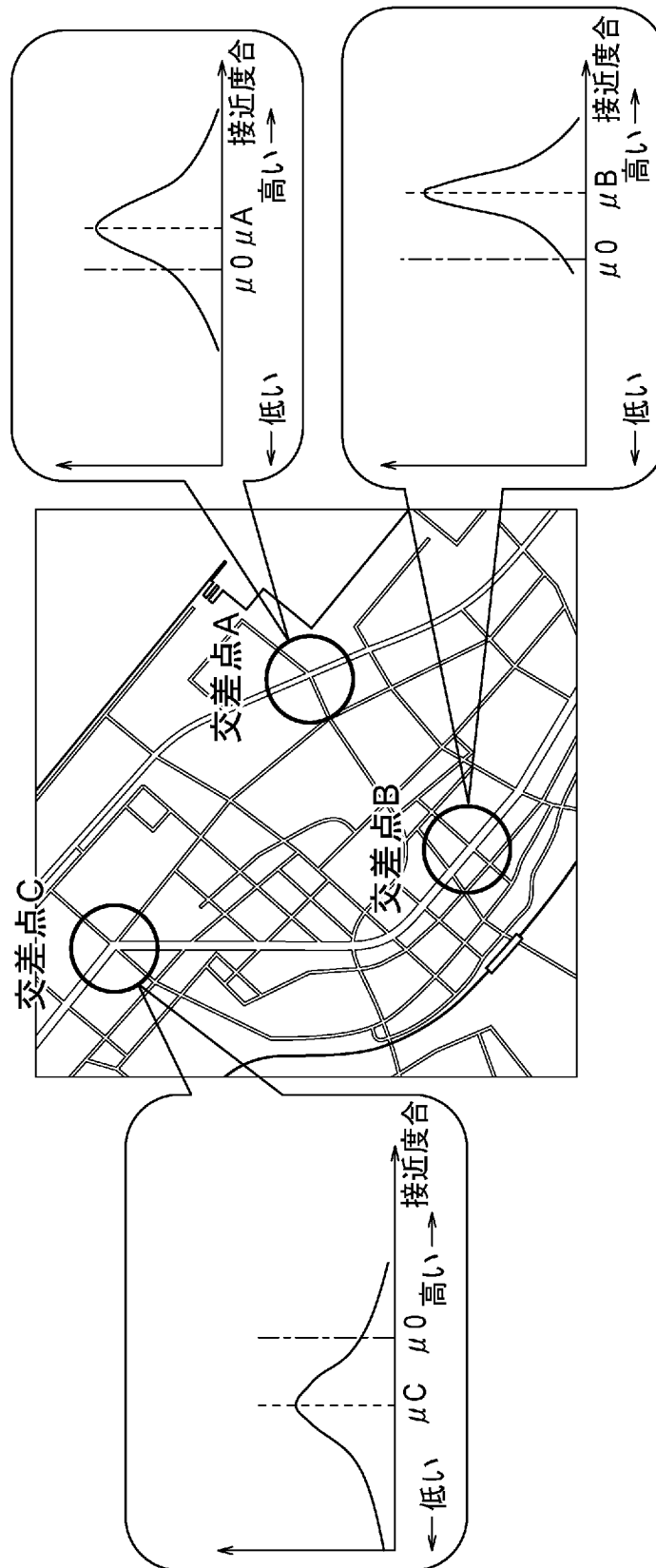
[図1]

図 1

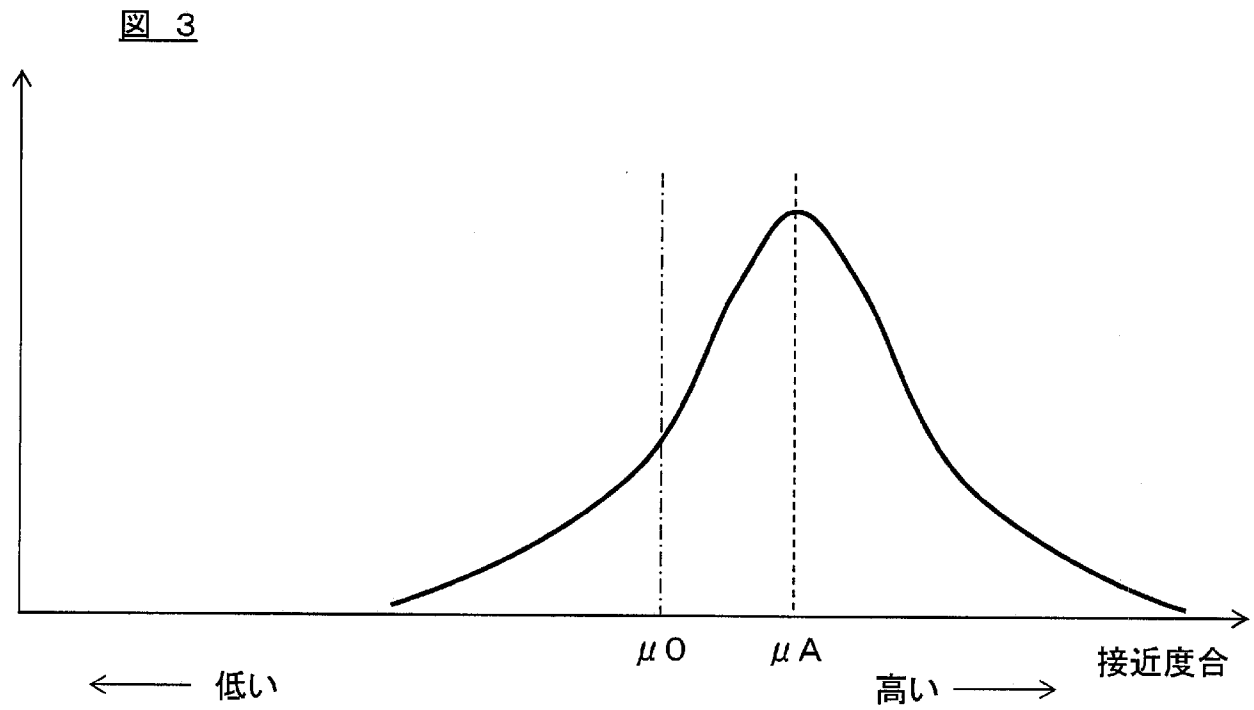


[図2]

図 2

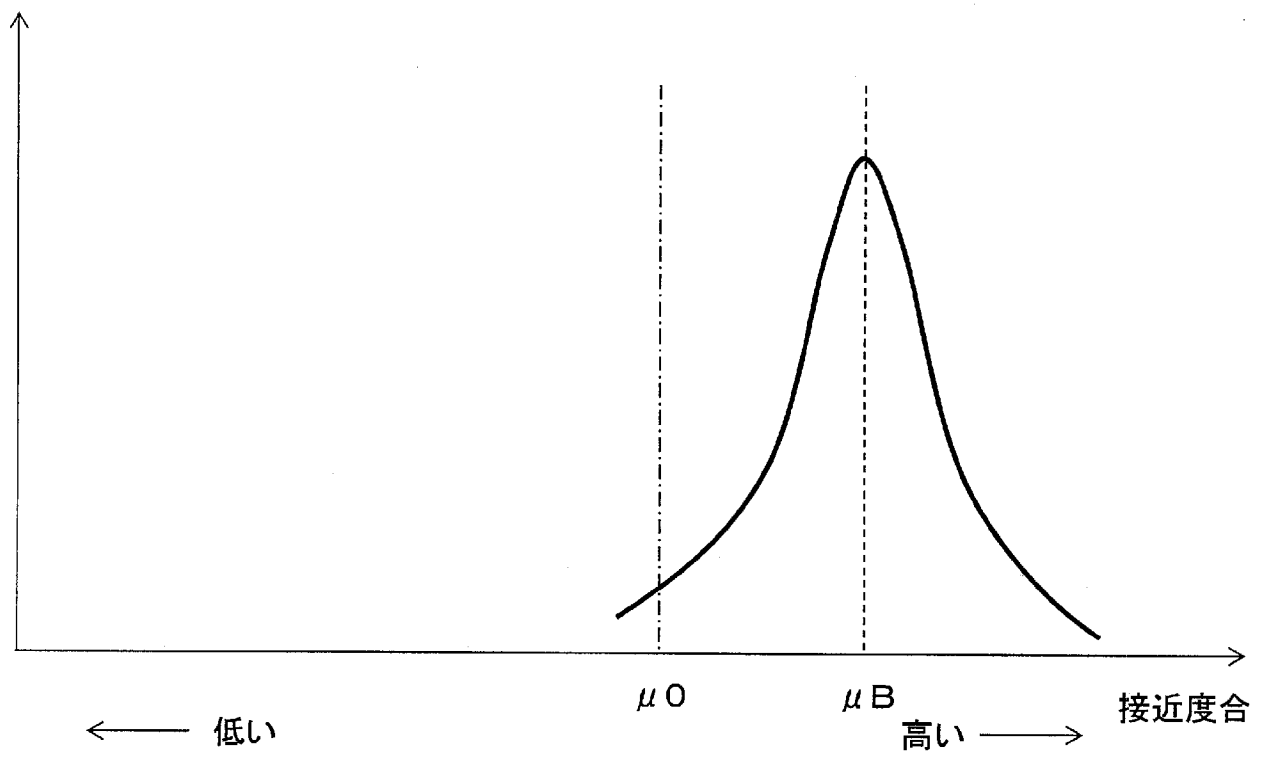


[図3]



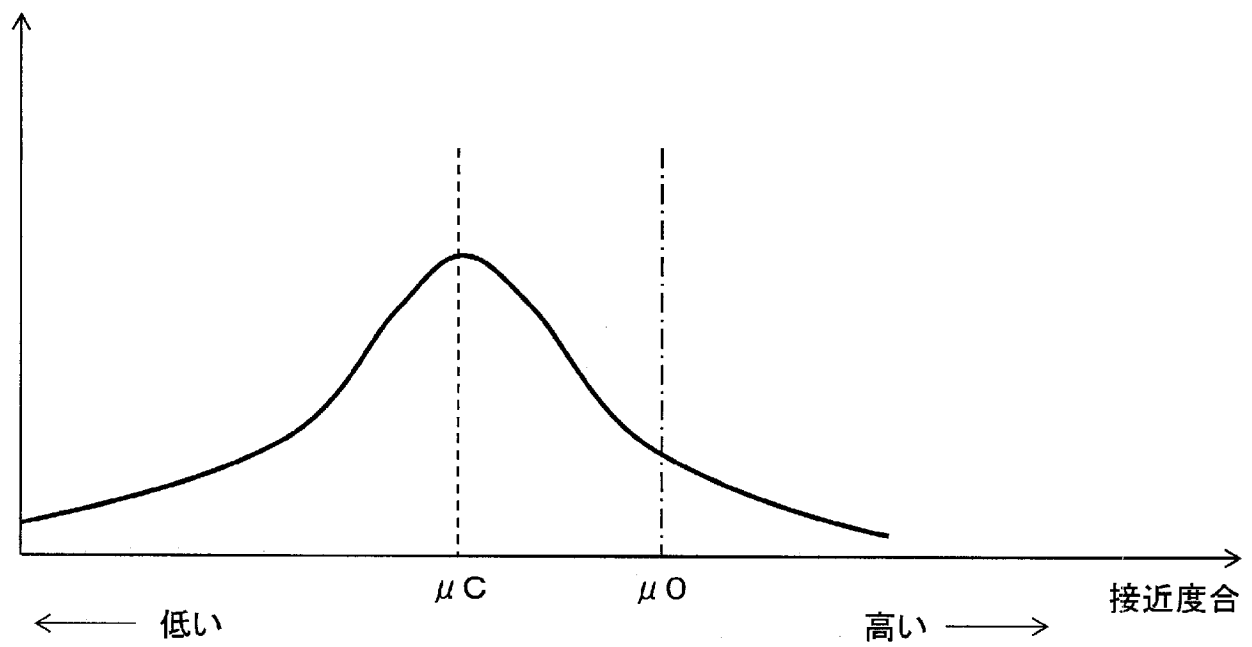
[図4]

図 4



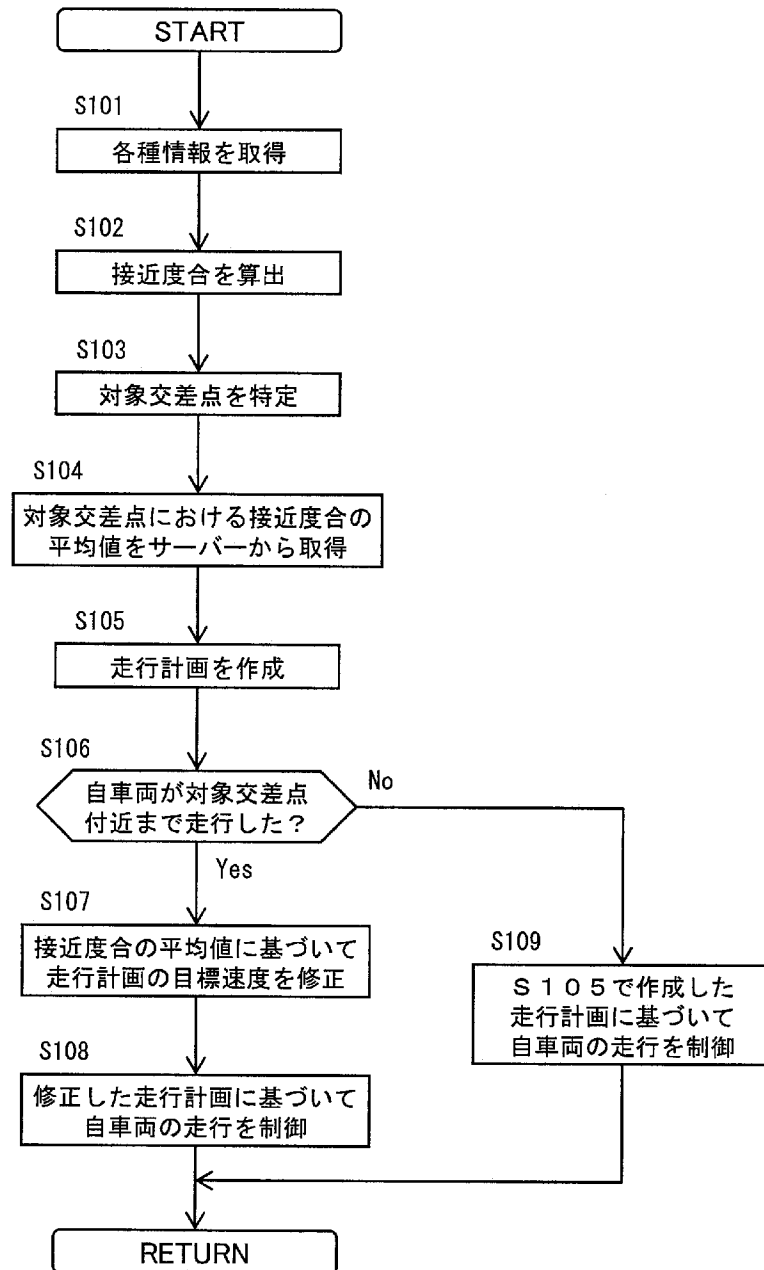
[図5]

図 5



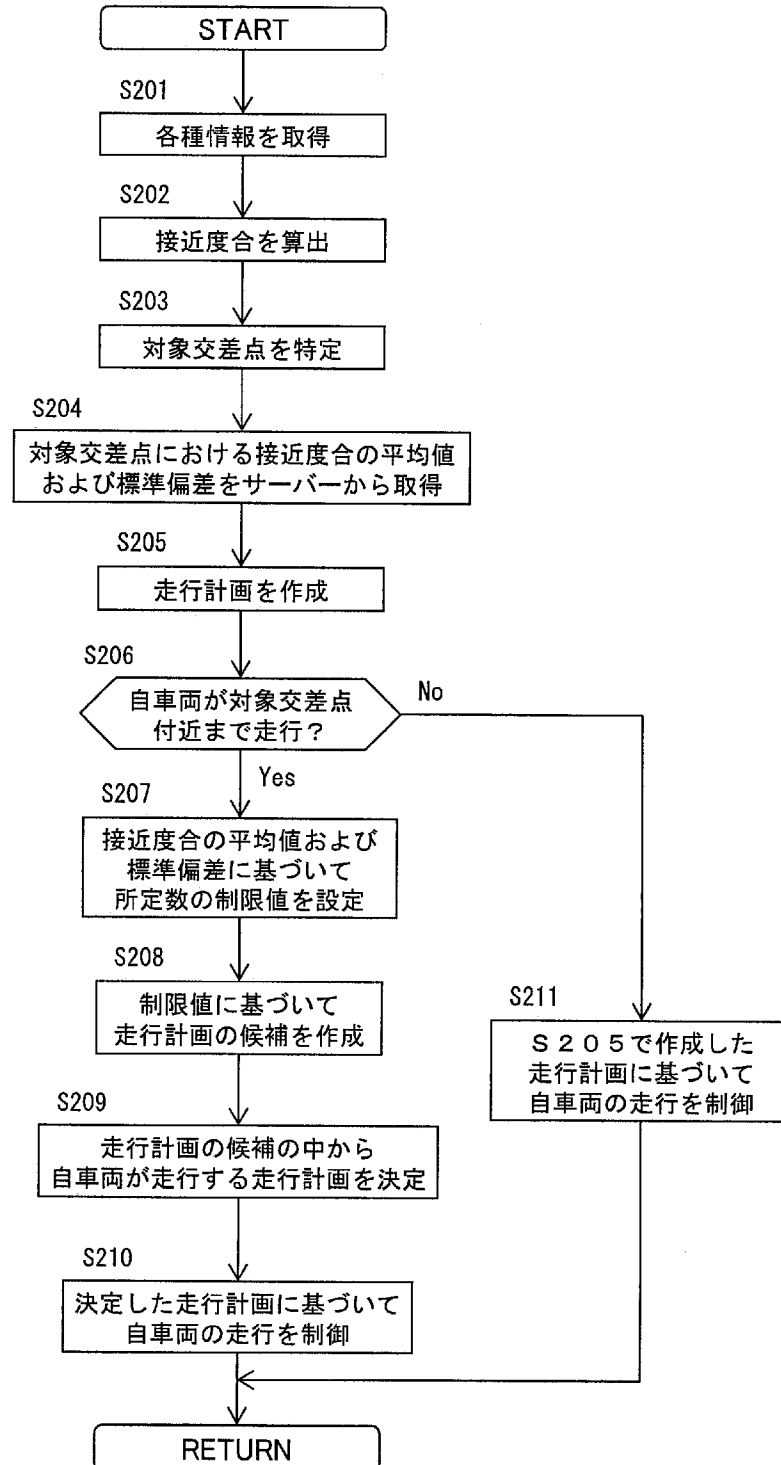
[図6]

図 6



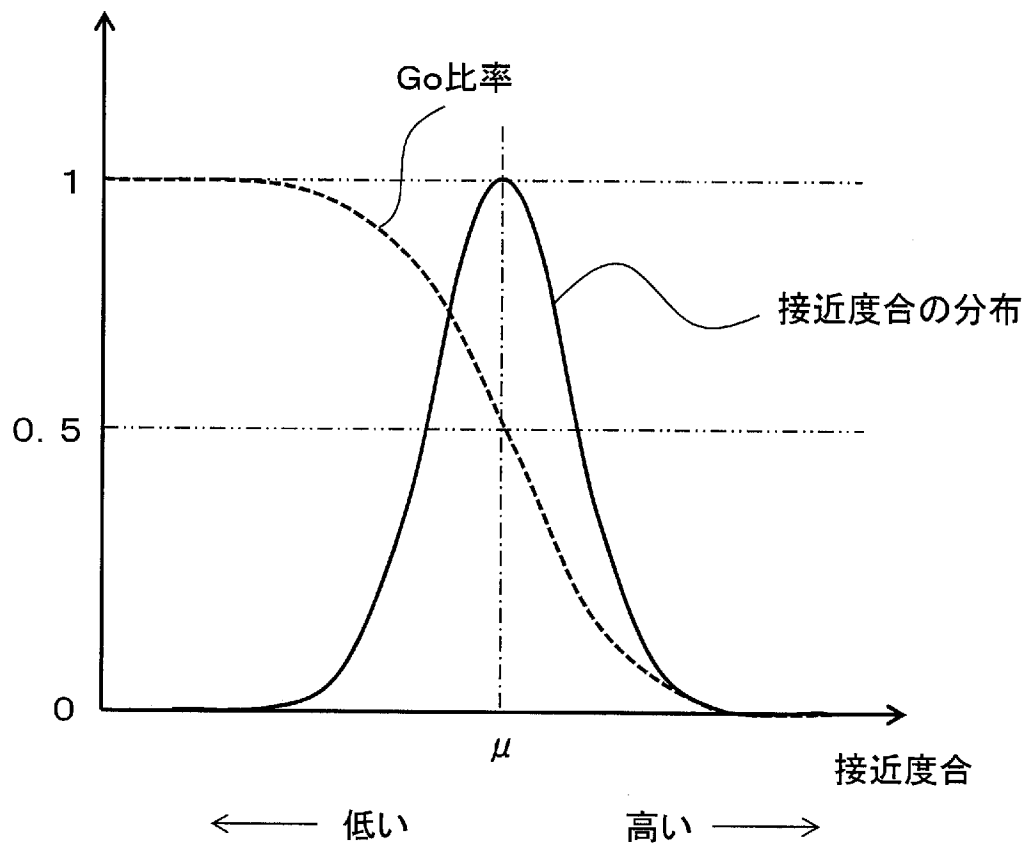
[図7]

図 7



[図8]

図 8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062553

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

G08G1/00-99/00, G01C21/00-21/36, G01C23/00-25/00

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 | 1996-2015 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2015 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2015 |

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<br>Y    | JP 2014-225114 A (International Business Machines Corp.),<br>04 December 2014 (04.12.2014),<br>claims 1 to 18; paragraphs [0022] to [0073];<br>fig. 1 to 15<br>(Family: none) | 1, 8<br>2-7           |
| Y         | JP 2003-22498 A (Nissan Motor Co., Ltd.),<br>24 January 2003 (24.01.2003),<br>paragraphs [0008] to [0037], [0057] to [0124];<br>fig. 1 to 35<br>(Family: none)                | 2-7                   |

☒ 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  
22 July 2015 (22.07.15)

Date of mailing of the international search report  
04 August 2015 (04.08.15)

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/JP2015/062553

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 2013-30149 A (Nissan Motor Co., Ltd.),<br>07 February 2013 (07.02.2013),<br>paragraphs [0066] to [0080]; fig. 10 to 11<br>& US 2014/0365104 A1 & WO 2013/136870 A<br>& EP 2827319 A & CN 104169994 A | 3-7                   |
| Y         | JP 2011-209919 A (Denso Corp.),<br>20 October 2011 (20.10.2011),<br>paragraphs [0064] to [0079]; fig. 5 to 6<br>(Family: none)                                                                          | 3-7                   |
| A         | JP 2015-75957 A (Honda Motor Co., Ltd.),<br>20 April 2015 (20.04.2015),<br>paragraphs [0015] to [0095]; fig. 1 to 28<br>& US 2015/0100178 A1                                                            | 1-8                   |
| A         | JP 2010-224762 A (Honda Motor Co., Ltd.),<br>07 October 2010 (07.10.2010),<br>paragraphs [0022] to [0059]; fig. 1 to 8<br>& US 2012/0010762 A1 & WO 2010/110109 A1<br>& CN 102362301 A                  | 1-8                   |
| A         | JP 2010-157181 A (Honda Motor Co., Ltd.),<br>15 July 2010 (15.07.2010),<br>paragraphs [0012] to [0038]; fig. 1 to 5<br>(Family: none)                                                                   | 1-8                   |
| A         | WO 2007/069568 A1 (Matsushita Electric<br>Industrial Co., Ltd.),<br>21 June 2007 (21.06.2007),<br>paragraphs [0034] to [0116]; fig. 1 to 18<br>& JP 5042035 B & US 2009/0292413 A1<br>& EP 1962253 A1   | 1-8                   |

## 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

## 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. G08G1/00-99/00, G01C21/00-21/36, G01C23/00-25/00

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 5 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X<br>Y          | JP 2014-225114 A（インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション）2014.12.04, [請求項1] - [請求項18], 段落 [0022] - [0073], [図1] - [図15]（ファミリーなし） | 1, 8<br>2-7    |
| Y               | JP 2003-22498 A（日産自動車株式会社）2003.01.24, 段落 [0008] - [0037], 段落 [0057] - [0124], [図1] - [図35]（ファミリーなし）                    | 2-7            |

☒ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 8 . 2 0 1 5

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）

田中 純一

3 H

9 0 7 4

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

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                   |                |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2013-30149 A (日産自動車株式会社) 2013.02.07, 段落 [0066] - [0080], [図10] - [図11] & US 2014/0365104 A1 & WO 2013/136870 A & EP 2827319 A & CN 104169994 A | 3-7            |
| Y                     | JP 2011-209919 A (株式会社デンソー) 2011.10.20, 段落 [0064] - [0079], [図5] - [図6] (ファミリーなし)                                                                 | 3-7            |
| A                     | JP 2015-75957 A (本田技研工業株式会社) 2015.04.20, 段落 [0015] - [0095], [図1] - [図28] & US 2015/0100178 A1                                                    | 1-8            |
| A                     | JP 2010-224762 A (本田技研工業株式会社) 2010.10.07, 段落 [0022] - [0059], [図1] - [図8] & US 2012/0010762 A1 & WO 2010/110109 A1 & CN 102362301 A               | 1-8            |
| A                     | JP 2010-157181 A (本田技研工業株式会社) 2010.07.15, 段落 [0012] - [0038], [図1] - [図5] (ファミリーなし)                                                               | 1-8            |
| A                     | WO 2007/069568 A1 (松下電器産業株式会社) 2007.06.21, 段落 [0034] - [0116], [図1] - [図18] & JP 5042035 B & US 2009/0292413 A1 & EP 1962253 A1                   | 1-8            |