

(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 6 月 2 日(02.06.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/084478 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) B60R 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/078135
- (22) 国際出願日: 2015 年 10 月 5 日(05.10.2015)
- (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 2014-242230 2014 年 11 月 28 日(28.11.2014) 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). トヨタ自動車株式会社(TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 増井 洋平(MASUI, Youhei); 〒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). 時政 光宏(TOKIMASA Mitsuhiko); 〒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). 勝倉 豊晴(KATSUKURA, Toyoharu); 〒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). 名波 剛(NANAMI, Takeshi); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株

式会社内 Aichi (JP). 西田 喬士(NISHIDA, Takashi); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 菊地 保宏(KIKUCHI, Yasuhiro); 〒1600003 東京都新宿区本塩町 1 8 番地 4 M Y K 四ツ谷 2 階 よつや国際特許事務所 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, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: DRIVE CONTROL DEVICE FOR VEHICLE, DRIVE CONTROL METHOD, AND DRIVE CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称: 車両の走行制御装置、走行制御方法、及び走行制御プログラム

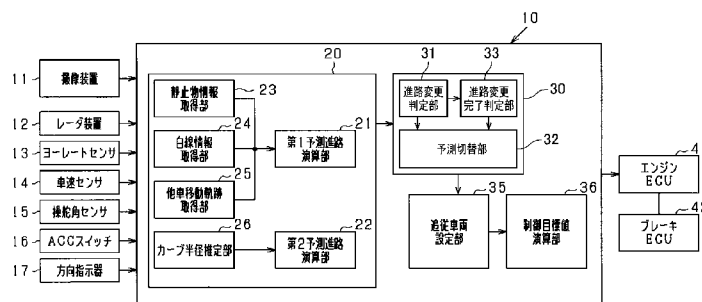


Fig. 1
11 Image capturing device
12 Radar device
13 Yaw rate sensor
14 Vehicle speed sensor
15 Steering angle sensor
16 ACC switch
17 Direction indicator
21 First predicted course calculation unit
22 Second predicted course calculation unit
23 Stationary object information acquisition unit
24 White line information acquisition unit
25 Unit for acquiring movement trajectory of other vehicles
26 Curve radius estimation unit
31 Course change determination unit
32 Prediction switching unit
33 Course change completion determination unit
35 Unit for setting vehicle to follow
36 Control target value calculation unit
41 Engine ECU
42 Brake ECU

(57) Abstract: This drive control device (10) controls the drive of the present vehicle on the basis of a predicted course which is the prospective drive course of the present vehicle. The drive control device (10) comprises: a first predicted course calculation unit (21) and a second predicted course calculation unit (22) serving as a plurality of course prediction means for calculating predicted courses; a course change determination unit (31) that determines whether or not to change the course of the present vehicle; and a prediction switching unit (32) that switches whether to make valid either a first predicted course calculated by the first predicted course calculation unit (21) or a second predicted course calculated by the second predicted course calculation unit (22) on the basis of the determination result by the course change determination unit (31) as to whether or not to change the course.

(57) 要約: 走行制御装置 (10) は、自車両の将来の走行進路である予測進路に基づいて自車両の走行を制御する。走行制御装置 (10) は、予測進路を算出する複数の進路予測手段としての第 1 予測進路演算部 (21) 及び第 2 予測進路

演算部 (22) と、自車両の進路変更が行われるか否かを判定する進路変更判定部 (31) と、進路変更判定部 (31) による進路変更が行われるか否かの判定結果に基づいて、第 1 予測進路演算部 (21) で算出した第 1 予測進路及び第 2 予測進路演算部 (22) で算出した第 2 予測進路のいずれかの予測進路を有効とするかを切り替える予測切替部 (32) と、を備える。

WO 2016/084478 A1

WO 2016/084478 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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：

車両の走行制御装置、走行制御方法、及び走行制御プログラム

技術分野

[0001] 本開示は、自車両の予測進路に基づいて自車両の走行を制御する車両の走行制御技術に関する。

背景技術

[0002] 車両の走行支援制御の一つとしては、自車両の前方を走行する先行車両のうち、自車両と同一の車線上を走行する先行車両に追従して、自車両が走行する追従制御が知られている。こうした追従制御では、例えばセンサやカメラ等で検知した先行車両の中から、自車両と同一車線上に走行する車両を精度良く特定することが重要である。そこで従来では、自車両の将来の走行進路を演算により求め、将来の走行進路上に存在する先行車両を追従制御の対象とすることが行われている。また、自車両の将来の走行進路を算出する方法については、従来種々提案されている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1には、自車両よりも前方を走行している先行車両の走行軌跡を記憶し、その記憶した走行軌跡を用いて自車両の将来の走行進路を算出することが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2002-531886号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載のものは、自車両と同一の車線上に存在する先行車両に追従して、自車両が走行している場合に、その先行車両の走行軌跡により道路の形状を推定し、その推定結果を自車両の将来の走行進路とするものである。この特許文献1の技術では、自車両の車線変更時や分岐・合流時につい

ては考慮されておらず、こうした道路の形状に沿わない動きをするときには、精度の高い予測結果が得られないことが考えられる。

[0005] 本開示は、進路変更時における自車両の進路予測を精度良く実施することができる車両の走行制御技術を提供することを一つの目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示は、以下の手段を採用した。

[0007] 本開示は、自車両の将来の走行進路である予測進路に基づいて自車両の走行を制御する車両の走行制御装置に関する。本開示の走行制御装置は、予測進路を算出する複数の進路予測手段と、自車両の進路変更が行われるか否かを判定する変更判定手段と、変更判定手段による判定結果に基づいて、複数の進路予測手段のいずれかで算出した予測進路を有効とするかを切り替える予測切替手段と、を備える。

[0008] 要するに、本開示の走行制御装置では、自車両の将来の走行進路の予測方法が異なる複数の進路予測手段を備える。そして、自車両の進路変更が行われるか否かに応じて、複数の進路予測手段のいずれかで予測した進路を用いて車両の走行制御を実施するかを切り替える構成とした。自車両が進路変更する場合と、運転者に進路変更の意思がなく同一車線上を継続して走行している場合とでは、自車両の進路方向に対する車両の向きなどが異なる。そのため、自車両が進路変更する場合と進路変更しない場合とでは、自車両の走行進路を予測するための最適な手段が異なると考えられる。その点、本開示の走行制御装置では、自車両が進路変更するか否かを考慮しながら、複数の中から最適な進路予測手段を選択することができる。その結果、自車両の進路変更時における自車両の進路予測の精度を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、車両の走行制御装置の概略構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、第1予測進路の演算方法を説明するための図である。

[図3]図3は、進路変更時の第1予測進路及び第2予測進路を示す図である。

[図4]図4は、予測切替処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図5]図5は、進路変更判定処理を示すサブルーチンである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、車両の走行制御装置を具体化した実施形態について、図面を参照しつつ説明する。本実施形態に係る走行制御装置は車両に搭載されており、自車両の前方を走行する先行車両のうち、自車両と同一の車線上を走行する先行車両に追従して走行する追従制御を実施するものである。当該追従制御では、自車両と先行車両との間の車間距離を制御する。まずは、本実施形態の走行制御装置の概略構成について図1を用いて説明する。

[0011] 図1において、走行制御装置10は、CPU、ROM、RAM、I/O等を備えたコンピュータである。この走行制御装置10は、進路予測部20と、予測進路設定部30と、追従車両設定部35と、制御目標値演算部36とを備えており、CPUが、ROMにインストールされているプログラムを実行することでこれら各機能を実現する。車両（自車両）には、車両周囲に存在する物体を検知する物体検知手段が搭載されている。走行制御装置10は、物体検知手段からの物体の検知情報を入力するとともに、その入力情報に基づいて先行車両に対する追従制御を実行する。自車両には、物体検知手段として撮像装置11及びレーダ装置12が設けられている。

[0012] 撮像装置11は車載カメラであり、CCDカメラやCMOSイメージセンサ、近赤外線カメラ等で構成されている。撮像装置11は、自車両の走行道路を含む周辺環境を撮影し、その撮影した画像を表す画像データを生成して走行制御装置10に逐次出力する。撮像装置11は、例えば自車両のフロントガラスの上端付近に設置されており、撮像軸を中心に車両前方に向かって所定角度 $\theta 1$ の範囲で広がる領域を撮影する。なお、撮像装置11は、単眼カメラであってもよく、ステレオカメラであってもよい。

[0013] レーダ装置12は、送信波（探査波）として電磁波を送信し、その反射波を受信することで物体を検出する探知装置であり、本実施形態ではミリ波レーダで構成されている。レーダ装置12は、自車両の前部に取り付けられており、光軸を中心に車両前方に向かって所定角度 $\theta 2$ （ $\theta 2 < \theta 1$ ）の範囲

に亘って広がる領域を、レーダ信号により走査する。そして、車両前方に向けて電磁波を送信してから反射波を受信するまでの時間に基づき、測距データを作成し、その作成した測距データを走行制御装置 10 に逐次出力する。測距データには、物体が存在する方位、物体までの距離及び相対速度に関する情報が含まれている。

[0014] なお、車両出荷時には、撮像装置 11 及びレーダ装置 12 はそれぞれ、撮像装置 11 の基準軸である撮像軸と、レーダ装置 12 の基準軸である光軸とが、自車両の走行路面に対して平行な方向と同一方向になるように取り付けられている。撮像装置 11 の検出可能領域とレーダ装置 12 の検出可能領域とは、少なくとも一部が互いに重複している。

[0015] 走行制御装置 10 は、撮像装置 11 からの画像データ及びレーダ装置 12 からの測距データを入力するとともに、車両に設けられた各種センサからの検出信号をそれぞれ入力する。各種センサとしては、車両の旋回方向への角速度（以下「ヨーレート」という）を検出するヨーレートセンサ 13、車速を検出する車速センサ 14 などが設けられている。また、操舵角を検出する操舵角センサ 15、運転者が追従制御モードを選択する際に操作する ACC スイッチ 16 などが設けられている。

[0016] また車両には、車両の進行方向を車外に表示する装置である方向指示器 17 が設けられている。方向指示器 17 は、運転者によって左指示位置、中立位置及び右指示位置のいずれかに操作される操作レバーを備えており、操作レバーの位置に応じた操作信号を走行制御装置 10 に入力する。

[0017] 進路予測部 20 は、自車両の走行進路を予測する演算部であり、第 1 予測進路演算部 21 と、第 2 予測進路演算部 22 とを備えている。これら複数の進路予測手段のうち、第 1 予測進路演算部 21 は、自車両の前方を走行する先行車両の移動軌跡に基づいて自車両の将来の走行進路を算出する。また、第 2 予測進路演算部 22 は、自車両のヨーレートに基づいて自車両の将来の走行進路を算出する。

[0018] 詳しくは、第 1 予測進路演算部 21 は、静止物情報取得部 23 からの静止

物情報、白線情報取得部 24 からの白線情報、及び他車移動軌跡取得部 25 からの他車移動軌跡情報それぞれが入力される。これにより、それら入力された情報を組み合わせることで、自車両の将来の走行進路として第 1 予測進路 R A を算出する。なお、第 1 予測進路演算部 21 では、自車両のヨーレートに依らない自車両の進路予測が可能である。

[0019] 静止物情報取得部 23 は、レーダ装置 12 からの測距データに基づいて、自車両の走行道路において道路に沿って存在する路側静止物（例えば、ガードレールや壁など）に関する位置情報を算出し、その位置情報を静止物情報として第 1 予測進路演算部 21 に出力する。白線情報取得部 24 は、撮像装置 11 からの画像データに基づいて、撮像装置 11 で撮影された画像に含まれている道路区画線（白線）に関する情報を算出し、その算出した情報を白線情報として第 1 予測進路演算部 21 に出力する。白線情報の算出方法についてより具体的には、例えば、画像の水平方向における輝度変化率等に基づいて、画像データから白線の候補とするエッジ点を抽出する。そして、その抽出したエッジ点を 1 フレームごとに順次記憶し、その記憶した白線のエッジ点の履歴に基づき白線情報を算出する。なお、白線情報取得部 24 が「区画線認識手段」に相当する。

[0020] 他車移動軌跡取得部 25 は、レーダ装置 12 からの測距データ（自車両と先行車両との距離情報及び横位置情報）に基づいて、先行車両の通過点を表す座標である先行車位置を所定周期で算出し、その算出した先行車位置を時系列で記憶する。また、記憶した先行車位置の時系列データを基に先行車両の移動軌跡を算出し、その算出した移動軌跡を他車移動軌跡情報として第 1 予測進路演算部 21 に出力する。なお、他車移動軌跡取得部 25 は、自車両と同一車線上を走行する車両だけでなく、先行車両のうち、自車両に隣接する車線上を走行している車両の移動軌跡情報を算出し、これを自車両の進路予測に活用する。

[0021] 図 2 に、第 1 予測進路演算部 21 において第 1 予測進路 R A を演算する手順の概略を示す。図 2 中、（a）は路側静止物としての立体障害物（例えば

ガードレール)をレーダ装置12で認識した結果である複数の静止物検知点P_aを示す。また、(b)は撮像装置11で白線を認識した結果である白線情報P_bを示す。また、(c)は先行車両M2をレーダ装置12で認識した複数の車両検知点P_cの履歴を示す。なお、図2(c)には、先行車両M2として、自車両M1と同一の車線上を走行している車両と、自車両M1に隣接する車線上を走行している車両とを示している。また、図2中、(d)は、静止物検知点P_a、白線情報P_b及び車両検知点P_cを用いて演算により求めた第1予測進路R_Aを示している。なお、先行車位置は、車両検知点P_cそのものとしてもよいし、車両検知点P_cを所定区間ごとに平均化した値としてもよい。

[0022] 第1予測進路演算部21では、まず、車両検知点P_cから算出される先行車両M2の移動軌跡と、白線及び路側静止物とを比較し、白線及び路側静止物の形状と合致しない先行車両M2の移動軌跡を除外する(無効にする)。続いて、除外しなかった先行車両M2の移動軌跡が1つのみの場合には、その移動軌跡を用い、先行車両M2の移動軌跡と白線情報P_bとを重み付け平均することで第1予測進路R_Aを算出する。また、除外しなかった先行車両M2の移動軌跡が複数ある場合には、それらを平均化した移動軌跡を用い、先行車両M2の移動軌跡と白線情報P_bとを重み付け平均することで第1予測進路R_Aを算出する。

[0023] 第2予測進路演算部22は、カーブ半径推定部26から、自車両M1の走行道路のカーブ半径(以下「推定R」という)が入力され、その入力された推定Rを用いて、自車両M1の予測進路である第2予測進路R_Bを算出する。カーブ半径推定部26は、ヨーレートセンサ13により検出したヨー角と、車速センサ14により検出した車速とから推定Rを算出する。推定Rの算出方法はこれに限定されず、例えば画像データを用いて算出してもよいし、あるいは操舵角センサ15により検出した操舵角と、車速センサ14により検出した車速とから算出してもよい。なお、第1予測進路演算部21が「第1予測手段」、第2予測進路演算部22が「第2予測手段」、第1予測進路

演算部 2 1 及び第 2 予測進路演算部 2 2 が「複数の進路予測手段」に相当する。

[0024] 予測進路設定部 3 0 は、複数の進路予測手段のうち、どの進路予測手段を有効にするかを切り替える。ここでは、第 1 予測進路演算部 2 1 により算出した第 1 予測進路 R A 及び第 2 予測進路演算部 2 2 により算出した第 2 予測進路 R B のうちの一方を選択し、その選択した予測進路を、自車両 M 1 における今現在の予測進路に設定する。追従車両設定部 3 5 は、予測進路設定部 3 0 で有効とされた予測進路を用い、自車両 M 1 の前方を走行する先行車両 M 2 のうち、予測進路上に存在する先行車両 M 2 を追従車両として設定する。

[0025] 制御目標値演算部 3 6 は、自車両 M 1 の走行速度を制御することで、追従車両設定部 3 5 で設定された追従車両と自車両 M 1 との間の車間距離を維持するための制御目標値を算出する。なおこのとき、制御目標値演算部 3 6 は、予め設定した目標間隔で車間距離を維持するための制御目標値を算出する。具体的には、車載エンジンの目標出力や要求ブレーキ力等を算出し、これらをエンジン電子制御ユニット（エンジン E C U 4 1）に出力する。本実施形態では、走行制御装置 1 0 は、エンジン E C U 4 1 に対して制御信号を出力し、エンジン E C U 4 1 からブレーキ電子制御ユニット（ブレーキ E C U 4 2）に対して制御信号が出力される構成となっている。なお、この構成については、エンジン E C U 4 1 及びブレーキ E C U 4 2 のそれぞれに走行制御装置 1 0 が制御信号を出力する構成としてもよい。

[0026] 自車両 M 1 の進路予測について、本実施形態では、第 1 予測進路演算部 2 1 で算出した進路予測結果、すなわち先行車両 M 2 の移動軌跡に基づく進路予測結果を有効とし、これを用いて追従車両を選択する。その理由は次の通りである。直線道路の走行中では、先行車両 M 2 の移動軌跡に基づく進路予測結果である第 1 予測進路 R A と、推定 R に基づく進路予測結果である第 2 予測進路 R B とでは殆ど変らない（図 3（a）参照）。

[0027] ところが、追従車両がカーブ路に入り、一方、自車両 M 1 は未だカーブ路

に差し掛かる前の直線道路を走行中の場面では、第 2 予測進路 R B を用いて追従車両を選択すると、自車両 M 1 と同一車線上の先行車両 M 2 ではなく、隣接車線に存在する先行車両 M 2 を追従車両として誤って選択するおそれがある。そこで本実施形態では、基本的には第 1 予測進路 R A を用いて追従車両を選択することとしている。

[0028] その一方で、車線変更時や分岐・合流時などの進路変更に伴い、自車両 M 1 は、車線や道路に沿わない動きをする状況がある。このような状況で、第 1 予測進路 R A を用いて車両の走行制御を実施した場合には、先行車両 M 2 の選択解除に遅れが発生することに起因して加速遅れが生じることがある。

[0029] 図 3 は、自車両 M 1 が先行車両 M 2 に追従走行している状況から、自車両 M 1 が車線変更して先行車両 M 2 の追従から離脱する場面を想定している。図 3 中、(a) は自車両 M 1 が先行車両 M 2 に追従走行している状況を示す。また、(b) は自車両 M 1 の車線変更開始時を示す。また、(c) は自車両 M 1 の車線変更後を示している。自車両 M 1 が先行車両 M 2 の追従から離脱する場面において、自車両 M 1 の運転者が進路変更の動作（例えば操舵）を開始した直後では、第 1 予測進路 R A は次の方向を示す。図 3 (b) に示すように、第 1 予測進路 R A は、先行車両 M 2 の存在により、自車両 M 1 の進路変更の動作が開始される前と同じく直進方向を示す。このような場合には、先行車両 M 2 の選択が直ぐには解除されず、先行車両 M 2 の選択が継続することにより自車両 M 1 で加速遅れが発生し、運転者に違和感を与えることがある。

[0030] こうした不都合を解消するべく、本実施形態では、自車両 M 1 の進路変更が行われるか否かを判定し、その判定結果に基づいて、第 1 予測進路 R A 及び第 2 予測進路 R B のうち、どの予測進路を有効として走行制御を実施するかを切り替えることとしている。

[0031] 具体的には、図 1 における予測進路設定部 30 は、進路変更判定部 31 と、予測切替部 32 と、進路変更完了判定部 33 とを備えている。進路変更判定部 31 は、方向指示器 17 の操作信号及び撮像装置 11 からの画像データ

が入力され、それらの入力情報を用いて、自車両M1の進路変更がこれから行われるところであるか否かを判定する。ここでは、以下の2つの変更判定条件の少なくともいずれか1つが成立した場合に、自車両M1の進路変更が行われるものと判定する。変更判定条件は、方向指示器17の操作レバーが運転者によって左指示位置又は右指示位置に操作された旨の操作信号が入力されたこと（以下「第1判定条件」という）、及び画像データに基づき自車両が白線（道路区画線）を跨いだことが認識されたこと（以下「第2判定条件」という）である。進路変更判定部31は、判定結果に関する情報を有する判定信号を予測切替部32及び進路変更完了判定部33に出力する。

[0032] 予測切替部32は、進路変更判定部31から入力された判定信号に応じて、第1予測進路RA及び第2予測進路RBのうち的一方を有効とする。また、その有効とした予測進路を、自車両M1の将来の走行進路である予測進路RCとして設定する。具体的には、進路変更判定部31から入力された判定信号が、自車両M1の進路変更無しであること（進路変更を行わないこと）を示す信号である場合には、第1予測進路RAを有効とする。一方、進路変更判定部31から入力された判定信号が、自車両M1の進路変更有りであること（進路変更を行うこと）を示す信号である場合には、第2予測進路RBを有効とする。図2（b）に示すように、推定Rに基づく走行進路の予測方法では、進路変更の開始直後において先行車両M2の存在とは無関係に、自車両M1のヨーレートに応じた進路予測が可能となる。その結果、進路変更時において、より正確な進路予測を実現可能となる。

[0033] 進路変更完了判定部33は、進路変更判定部31から進路変更有りの判定信号が入力されると、その後において自車両M1の進路変更が完了したか否かを判定する。ここでは、進路変更判定部31から進路変更有りの判定信号が入力されたことに伴い、内蔵タイマのカウントアップを開始する。そして、カウンタ値が判定値以上になると、進路変更が完了した旨の完了判定信号を予測切替部32に出力する。予測切替部32では、第2予測進路RBを有効としている場合に、進路変更完了判定部33から完了判定信号が入力され

ると、その入力に伴い、第2予測進路RBを無効、かつ第1予測進路RAを有効とする。なお、進路変更判定部31が「変更判定手段」、予測切替部32が「予測切替手段」、進路変更完了判定部33が「完了判定手段」に相当する。

[0034] 次に、本実施形態に係る走行制御装置10の処理について図4及び図5を用いて説明する。この処理は、予測進路設定部30が備える進路変更判定部31、予測切替部32、及び進路変更完了判定部33による予測切替処理及び進路変更判定処理である。また、車両走行中で、かつACCスイッチ16がオン状態の場合に、走行制御装置10のECUにより所定周期毎に実行される。

[0035] 図4は、予測切替処理の処理手順を示すフローチャートである。図4に示すように、走行制御装置10では、ステップS101にて、自車両M1の進路変更がこれから行われる状況であるか否かを判定する。ここでは、上述した第1判定条件及び第2判定条件の2つの変更判定条件の少なくともいずれか1つが成立している場合に、自車両M1の進路変更が行われる状況であるものと判定する。

[0036] 図5は、進路変更判定処理（上記ステップS101）の処理手順を示すサブルーチンである。図5に示すように、走行制御装置10では、ステップS201にて、変更判定条件の第1判定条件、すなわち方向指示器17の操作レバーが運転者によって左指示位置又は右指示位置に操作された旨の操作信号が入力されたか否かを判定する。その結果、第1判定条件が成立した場合（ステップS201で肯定判定された場合）には、ステップS204へ進み、自車両M1の進路変更有りと判定する。一方、第1判定条件が不成立の場合（ステップS201で否定判定された場合）には、ステップS202にて、変更判定条件の第2判定条件、すなわち画像データに基づき自車両M1が白線（道路区画線）を跨いだことが検出されたか否かを判定する。

[0037] その結果、走行制御装置10では、第2判定条件が成立した場合（ステップS202で肯定判定された場合）、ステップS204へ進み、自車両M1

の進路変更有りとは判定する。一方、第2判定条件が不成立の場合（ステップS202で否定判定された場合）には、ステップS203へ進み、自車両M1の進路変更は無いものと判定する。つまり、走行制御装置10が有する進路変更判定部31は、ステップS201及びS202の全てで否定判定された場合には、ステップS203へ進み、自車両M1の進路変更は無いものと判定する。一方、ステップS201及びS202の少なくともいずれかで肯定判定されると、ステップS204へ進み、自車両M1の進路変更有りとは判定する。

[0038] 図4の説明に戻り、走行制御装置10では、自車両M1の進路変更は無いものと判定された場合（ステップS101で否定判定された場合）、そのまま一旦本ルーチンを終了する。一方、自車両M1の進路変更有りとは判定された場合（ステップS101で肯定判定された場合）には、ステップS102へ進み、予測進路RCとして第1予測進路RAを有効にしているか否かを判定する。その結果、運転者が進路変更の意思を示した直後（例えば、方向指示器17の操作レバーを操作した直後）であれば、予測進路RCとして第1予測進路RAを有効にしていると判定される。予測進路RCとして第1予測進路RAを有効にしていると判定された場合（ステップS102で肯定判定された場合）には、ステップS103へ進む。そして、ステップS103にて、有効とする予測進路RCを、第1予測進路RAから第2予測進路RBに切り替える。その後、ステップS104へ進む。

[0039] 一方、走行制御装置10では、予測進路RCとして第1予測進路RAを有効にしていないと判定された場合（ステップS102で否定判定された場合）、ステップS103をスキップし、ステップS104へ進む。そして、ステップS104にて、自車両M1の進路変更が完了したか否かを判定する。その結果、自車両M1の進路変更が完了していないと判定された場合（ステップS104で否定判定された場合）には、そのまま一旦本ルーチンを終了する。一方、自車両M1の進路変更が完了したと判定された場合（ステップS104で肯定判定された場合）には、ステップS105へ進み、有効とす

る予測進路 R C を、第 2 予測進路 R B から第 1 予測進路 R A に切り替える。

[0040] 以上詳述した本実施形態によれば、次の優れた効果が得られる。

[0041] 本実施形態に係る走行制御装置 10 は、自車両 M 1 の将来の走行進路の予測方法が異なる複数の進路予測手段として第 1 予測進路演算部 21 及び第 2 予測進路演算部 22 を備える。そして、自車両 M 1 の進路変更が行われるか否かに応じて、複数の進路予測手段のうち、どの進路予測手段を有効にするかを切り替える構成とした。自車両 M 1 が進路変更する場合と、運転者に進路変更の意思がなく同一車線上を継続して走行している場合とでは、自車両 M 1 の進行方向に対する自車両 M 1 の向きなどの要素が異なる。そのため、自車両 M 1 が進路変更する場合と進路変更しない場合とでは、自車両 M 1 の進路を予測するための最適な手段が異なる。その点、本実施形態に係る走行制御装置 10 は、上記構成にすることで、進路変更が行われるか否かを考慮しながら、複数の進路予測手段の中から最適なものを選択することができる。これにより、自車両 M 1 の進路変更時において、自車両 M 1 の進路予測をより正確に実施することができる。

[0042] 具体的には、本実施形態に係る走行制御装置 10 は、複数の進路予測手段として、先行車両 M 2 の移動軌跡に基づいて自車両 M 1 の進路を予測する第 1 予測進路演算部 21 と、自車両 M 1 のヨーレートに基づいて自車両 M 1 の進路を予測する第 2 予測進路演算部 22 とを備える。そして、第 1 予測進路演算部 21 で算出した第 1 予測進路 R A を有効としているときに自車両 M 1 の進路変更が行われると判定された場合には、有効とする予測進路 R C を、第 1 予測進路 R A から、第 2 予測進路演算部 22 で算出した第 2 予測進路 R B に切り替える構成とした。進路変更時のように、自車両 M 1 が車線や道路に沿わない動きをする状況では、先行車両 M 2 の移動軌跡に基づく第 1 予測進路 R A を用いて車両の走行制御を実施すると、先行車両 M 2 の選択解除に遅れが発生することがある。また、先行車両 M 2 の選択解除の遅れに起因して、自車両 M 1 が先行車両 M 2 を追い越そうとしている状況では、加速遅れが生じることがある。これに対し、本実施形態に係る走行制御装置 10 は、

上記構成にすることで、進路変更の開始直後において、先行車両M2の存在とは無関係に、自車両M1のヨーレートに応じた進路予測が可能となる。その結果、進路変更時により正確な進路予測を実施することができる。

[0043] 本実施形態に係る走行制御装置10は、自車両M1の進路変更が行われるものと判定された後に進路変更が完了したことを判定する手段として進路変更完了判定部33を備える。そして、進路変更完了判定部33により進路変更が完了したと判定された場合には、有効とする予測進路RCを第2予測進路RBから第1予測進路RAに切り替える構成とした。進路変更後においてカーブ路に進入する場面では、第2予測進路RBを有効にしたままだと、自車両M1と同一車線上の先行車両M2ではなく、隣接車線に存在する先行車両M2を追従車両として誤って選択するおそれがある。これに鑑み、本実施形態に係る走行制御装置10は、進路変更が完了したと判定された場合、有効とする予測進路RCを第1予測進路RAに速やかに切り替える構成とすることで、進路変更後においてカーブ路が到来した場合にも自車両M1の走行進路をより正確に予測できる。

[0044] 本実施形態に係る進路変更判定部31では、自車両M1に備えられている方向指示器17の運転者による操作があったことを検出した場合に、自車両M1の進路変更が行われるものと判定する構成とした。進路変更をしようとする運転者は、通常、実際に進路変更するためのハンドル操作の前に、方向指示器17を事前にオン操作するため、運転者の進路変更の意思がより速やかに反映されやすい。したがって、本実施形態に係る進路変更判定部31は、方向指示器17のオン操作に基づき自車両M1の進路変更が行われるか否かを判定する構成にすることで、進路変更前の準備態勢の時点で、有効とする予測進路RCを第1予測進路RAから第2予測進路RBに速やかに切り替えておくことができる。その結果、本実施形態に係る走行制御装置10は、例えば自車両M1が先行車両M2を追いつこうとしている状況において、先行車両M2の選択解除の遅れに起因する応答性の低下を好適に抑制することができる。

[0045] また、進路変更を行う前に予測進路 R C を第 1 予測進路 R A から第 2 予測進路 R B に切り替えた場合でも、直線道路の走行中では、第 1 予測進路 R A と第 2 予測進路 R B で予測精度に殆ど差はない（図 2（a）参照）。したがって、本実施形態に係る走行制御装置 10 は、上記構成にすることで、自車両 M 1 の進路予測の正確性を確保しつつ、応答性の低下を抑制することができる。

[0046] また、本実施形態に係る進路変更判定部 31 では、撮像装置 11 からの画像データに基づき認識した白線（道路区画線）を自車両 M 1 が跨いだことが検出された場合に、自車両 M 1 の進路変更が行われるものと判定する構成とした。本実施形態に係る走行制御装置 10 は、上記構成にすることで、撮像装置 11 で実際に検知した情報から進路変更が実際に開始されたことを判断するため、自車両 M 1 が進路変更するか否かを正確に判断することができる。また、撮像装置 11 では、一般に近距離の検知性が高く、精度の点でも好ましい。

[0047] （他の実施形態）

本開示は上記実施形態に限定されず、例えば次のように実施してもよい。

[0048] ・上記実施形態における第 1 予測進路演算部 21 では、静止物情報、白線情報、及び他車移動軌跡情報を入力し、これらの入力情報を用いて第 1 予測進路 R A を算出する構成とした。第 1 予測進路 R A を算出する方法はこれに限定せず、例えば他車移動軌跡情報のみを用いて第 1 予測進路 R A を算出してもよい。また、他車移動軌跡情報と静止物情報とから第 1 予測進路 R A を算出してもよいし、他車移動軌跡情報と白線情報とから第 1 予測進路 R A を算出してもよい。

[0049] ・自車両 M 1 が所定速度以上の車速で先行車両 M 2 に追従している状況がある。このような状況下では、車両の進路変更が行われると判定された場合に、複数の進路予測手段のいずれかで予測した進路を用いて車両の走行制御を実施するかを切り替える構成としてもよい。車速が十分に速い場合には、運転者が引き続き走行意思を有している可能性が高いと考えられる。よって

このような場合には、上記制御を実施することが望ましい。

[0050] ・上記実施形態では、以下の変更判定条件により自車両M1の進路変更が行われることを判定した。変更判定条件は、方向指示器17が運転者によってオン操作されたこと（第1判定条件）、及び撮像装置11からの画像データにより自車両M1が白線（道路区画線）を跨いだことが認識されたことである（第2判定条件）。しかし、進路変更の有無を判定する方法はこれらに限定されない。例えば、車両の操舵角に基づいて進路変更の有無を判定する構成としてもよい。具体的には、操舵角センサ15で検出した操舵角が所定角度よりも大きければ、進路変更に必要な操舵が運転者によって行われたものと判定する。また、撮像装置11からの画像データにより自車両M1が白線（道路区画線）を跨いだことを判定する構成では、車両の操舵角の変化についても加味して判定してもよい。具体的には、撮像装置11からの画像データにより自車両M1が白線（道路区画線）を跨いだことが認識され、かつ車両の操舵角が大きくなる側に变化した場合に、自車両M1の進路変更が行われるものと判定する。

[0051] ・上記実施形態では、進路変更判定部31から判定信号が入力された時点からの経過時間により進路変更が完了したことを判定する構成としたが、進路変更が完了したことの判定方法はこれに限定されない。例えば、撮像装置11からの画像データを用いて進路変更が完了したことを判定してもよいし、車両の操舵角の変化に基づいて進路変更が完了したことを判定する構成としてもよい。また、方向指示器17がオフされたこと（操作レバーが中立位置に操作されたこと）により進路変更が完了したことを判定する構成としてもよい。

[0052] ・運転者は、方向指示器17をオン操作した場合でも、実際には進路変更をしない場合がある。この点を考慮して、有効予測進路の切替は、運転者によって方向指示器17がオン操作されてから所定時間T1が経過した時点で、有効とする予測進路RCを第2予測進路RBから第1予測進路RAに切り替える構成としてもよい。走行制御装置10は、こうした構成とすることに

より、例えばカーブ路において隣接車線に存在する先行車両M2を追従車両として誤って選択することを、極力回避することができる。

[0053] ・上記実施形態では、物体検知手段として撮像装置11及びレーダ装置12を備える構成としたがこれらに限定されず、例えば送信波に超音波を用いて物体を検出するソナーを備える構成に適用してもよい。また、本開示の技術は、撮像装置11を搭載しない車両に適用してもよい。

[0054] ・上記実施形態では、自車両M1と同一の車線上を走行する先行車両M2に追従して走行する追従制御に適用する場合について説明した。本開示の技術は、自車両M1と他車両との衝突を回避するための自車両M1の進路予測に適用してもよい。なお、本開示は、上記走行制御装置10を構成する各機能部（各手段）をコンピュータに実行させるためのプログラム、また、このプログラムを記録した媒体、さらに、車両の走行制御方法など、種々の形態で実現することもできる。

符号の説明

[0055] 10…走行制御装置、11…撮像装置、12…レーダ装置、13…ヨーレートセンサ、17…方向指示器、20…進路予測部、21…第1予測進路演算部、22…第2予測進路演算部、23…静止物情報取得部、24…白線情報取得部、25…他車移動軌跡取得部、26…カーブ半径推定部、30…予測進路設定部、31…進路変更判定部、32…予測切替部、33…進路変更完了判定部、35…追従車両設定部、36…制御目標値演算部、41…エンジンECU、42…ブレーキECU。

請求の範囲

- [請求項1] 自車両の将来の走行進路である予測進路に基づいて前記自車両の走行を制御する車両の走行制御装置（１０）であって、
- 前記予測進路を算出する複数の進路予測手段（２１，２２）と、
- 前記自車両の進路変更が行われるか否かを判定する変更判定手段（３１）と、
- 前記変更判定手段による判定結果に基づいて、前記複数の進路予測手段のいずれかで算出した予測進路を有効とするかを切り替える予測切替手段（３２）と、
- を備える車両の走行制御装置。
- [請求項2] 前記複数の進路予測手段は、
- 前記自車両の前方を走行する先行車両の移動軌跡に基づいて第１予測進路を算出する第１予測手段（２１）と、
- 前記自車両のヨーレートに基づいて第２予測進路を算出する第２予測手段（２２）と、を備え、
- 前記予測切替手段は、前記予測進路として前記第１予測進路を有効としているときに、前記変更判定手段により進路変更が行われると判定された場合に、前記予測進路を、前記第１予測進路から前記第２予測進路に切り替える請求項１に記載の車両の走行制御装置。
- [請求項3] 前記変更判定手段により進路変更が行われると判定された後において、前記自車両の進路変更が完了したことを判定する完了判定手段（３３）を備え、
- 前記予測切替手段は、前記完了判定手段により進路変更が完了したと判定された場合に、前記予測進路を、前記第２予測進路から前記第１予測進路に切り替える請求項２に記載の車両の走行制御装置。
- [請求項4] 前記変更判定手段は、前記自車両に備えられた方向指示器（１７）の運転者による操作があったことが検出された場合に、前記自車両の進路変更が行われるものと判定する請求項１乃至３のいずれか一項に

記載の車両の走行制御装置。

[請求項5] 前記自車両には、走行道路を含む周辺環境を撮影する撮像装置（11）が設けられており、

前記撮像装置により撮影された画像に基づいて前記走行道路の区画線を認識する区画線認識手段（24）を備え、

前記変更判定手段は、前記区画線認識手段により認識した区画線を前記自車両が跨いだことが検出された場合に、前記自車両の進路変更が行われるものと判定する請求項1乃至4のいずれか一項に記載の車両の走行制御装置。

[請求項6] 自車両の将来の走行進路である予測進路に基づいて前記自車両の走行を制御する車両の走行制御方法であって、

前記自車両の進路変更が行われるか否かを判定する工程（S101）と、

前記自車両の進路変更が行われるか否かの判定結果に基づいて、前記予測進路を算出する複数の予測進路演算部（21，22）のいずれかで算出した予測進路を有効とするかを切り替える工程（S103）と、

を含む車両の走行制御方法。

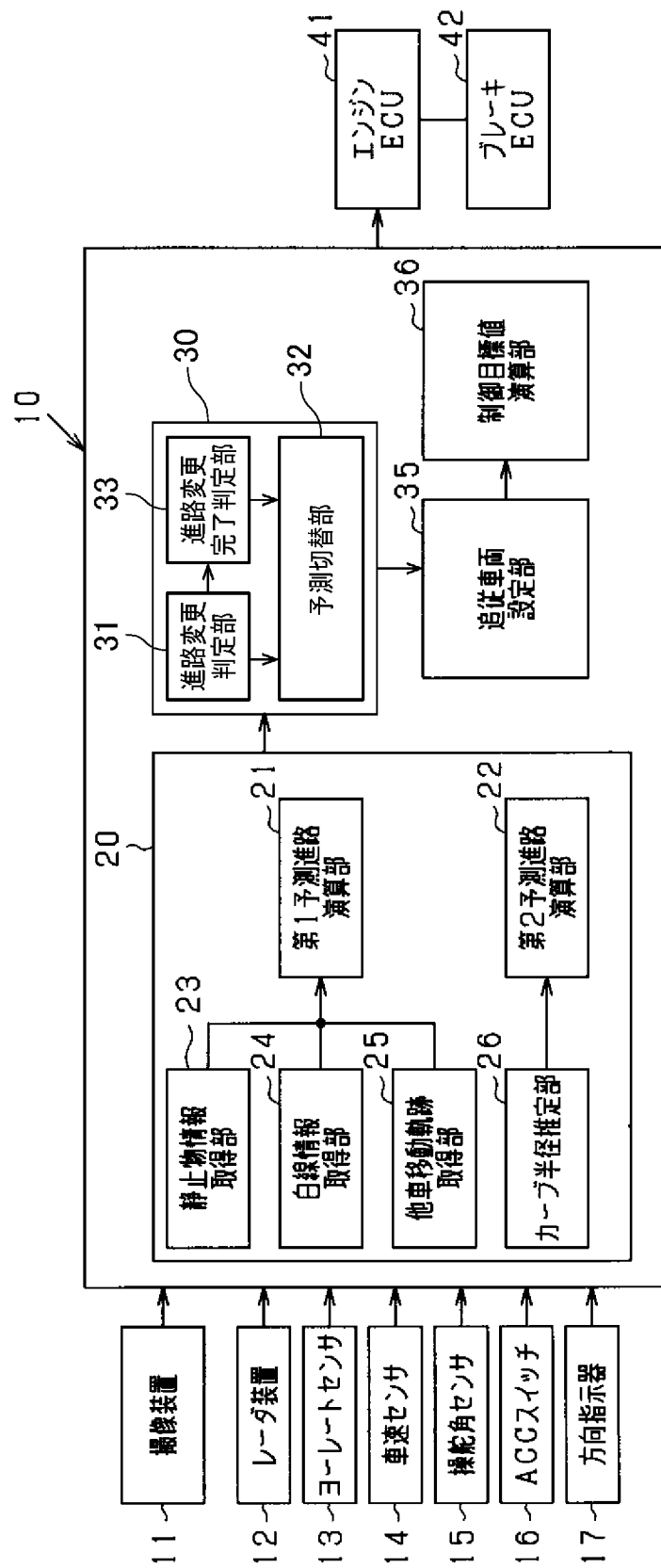
[請求項7] 自車両の将来の走行進路である予測進路に基づいて前記自車両の走行を制御する車両の走行制御プログラムであって、

前記自車両の進路変更が行われるか否かを判定する変更判定ステップ（31：S101）と、

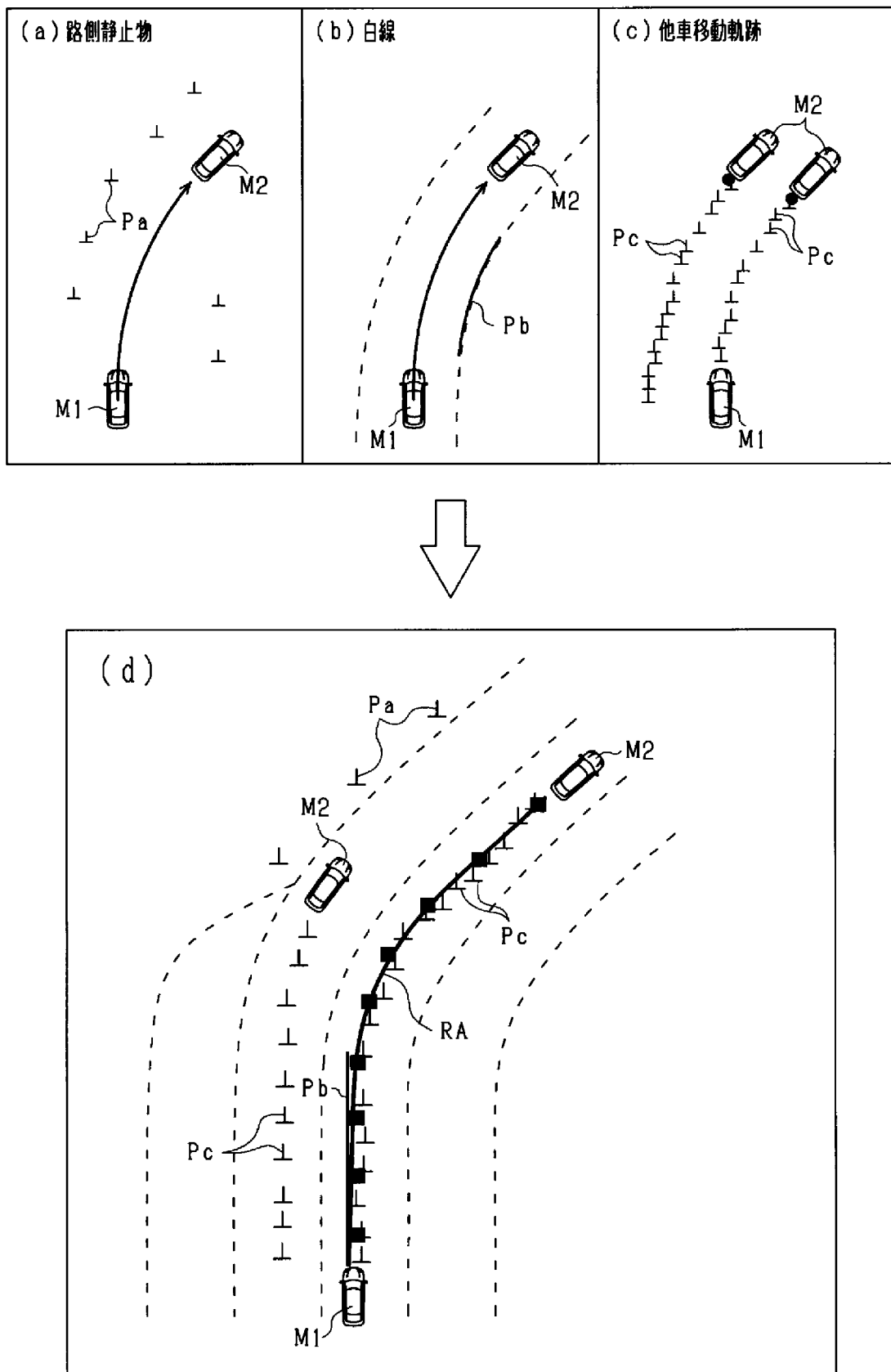
前記変更判定ステップによる判定結果に基づいて、前記予測進路を算出する複数の予測進路演算部（21，22）のいずれかで算出した予測進路を有効とするかを切り替える予測切替ステップ（32：S103）と、

をコンピュータに実行させる車両の走行制御プログラム。

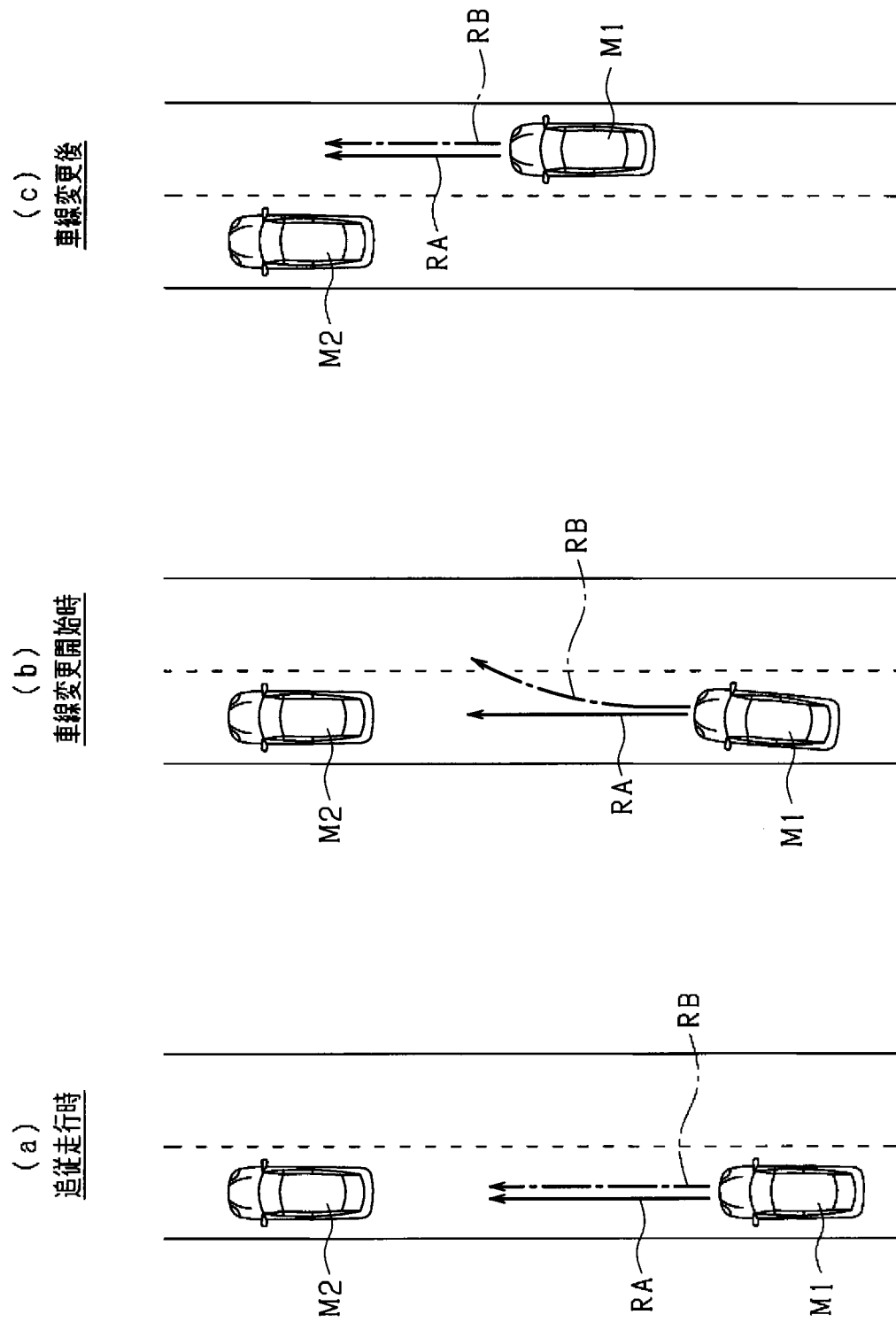
[図1]



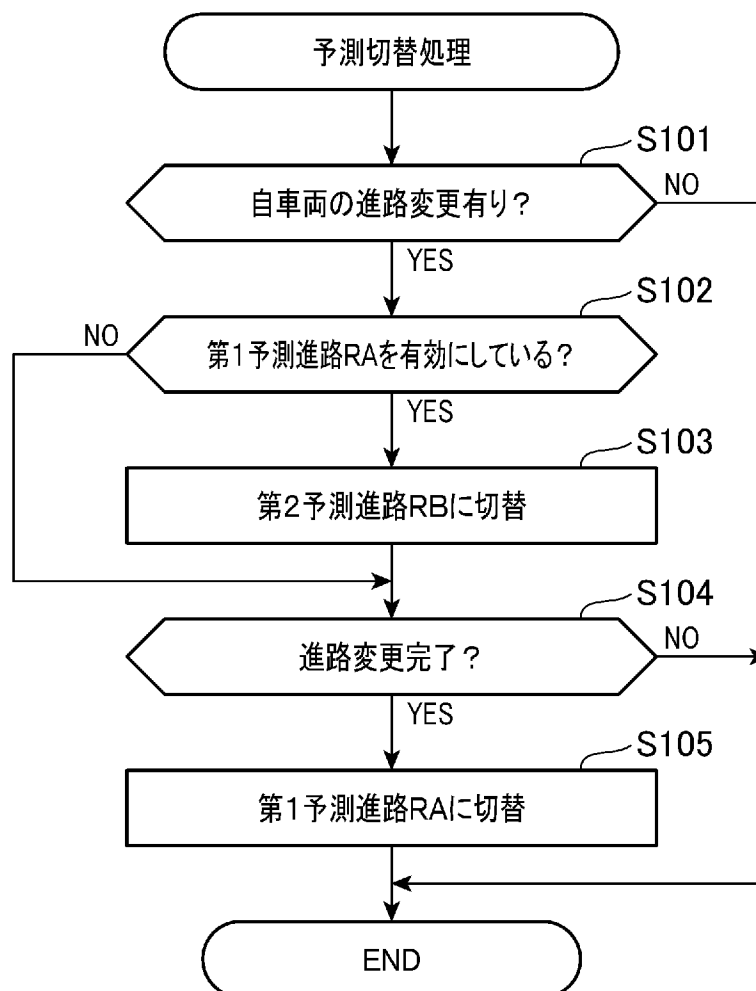
[図2]



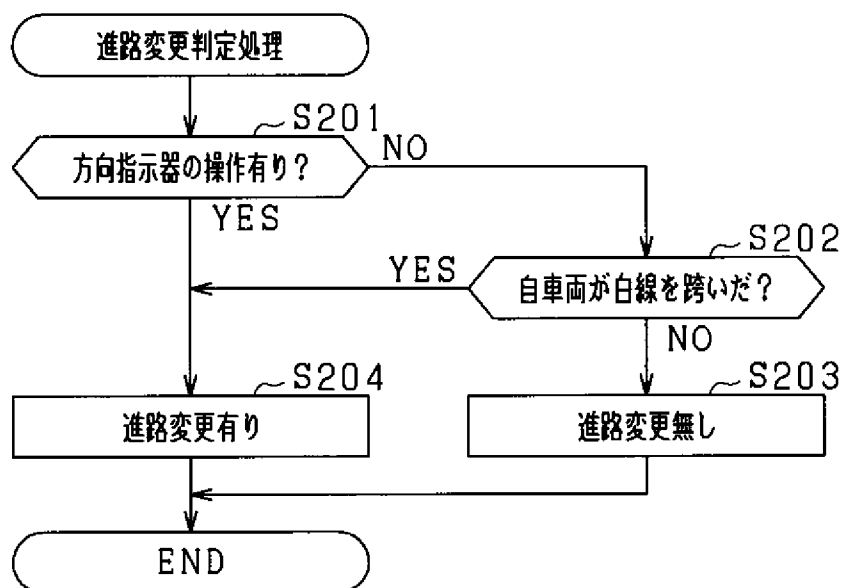
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/078135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(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)

G08G1/16, B60R21/00

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.
Y	JP 2004-078333 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 11 March 2004 (11.03.2004), paragraphs [0009] to [0033]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-7
Y	JP 2011-098586 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 May 2011 (19.05.2011), paragraphs [0072] to [0103]; fig. 1 to 3, 7 to 10 (Family: none)	1-7
Y	JP 2004-161095 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 10 June 2004 (10.06.2004), paragraphs [0028] to [0034]; fig. 9 to 11 (Family: none)	1-7

☒ 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
25 December 2015 (25.12.15)

Date of mailing of the international search report
12 January 2016 (12.01.16)

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/JP2015/078135

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 2012-252500 A (Toyota Motor Corp.), 20 December 2012 (20.12.2012), claim 2; paragraphs [0032], [0034]; fig. 2 (Family: none)	3-5

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, B60R21/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G08G1/16, B60R21/00

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 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 2004-078333 A（日産自動車株式会社）2004.03.11, 段落 [0009] - [0033]、図1 - 5 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2011-098586 A（三菱電機株式会社）2011.05.19, 段落 [0072] - [0103]、図1 - 3、図7 - 10 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2004-161095 A（日産自動車株式会社）2004.06.10,	1-7

☒ 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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 5 . 1 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 1 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

柳 幸 憲子

3 H

3 8 3 3

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 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	段落[0028]－[0034]、図9－11 (ファミリーなし) JP 2012-252500 A (トヨタ自動車株式会社) 2012. 12. 20, 請求項2、段落[0032]、[0034]、図2 (ファミリーなし)	3-5