

(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
2015年5月28日(28.05.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/075836 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/081635
- (22) 国際出願日: 2013年11月25日(25.11.2013)
- (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: 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: 上條 健太郎 (KAMIJO Kentaro); 〒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). 高橋 浩幸 (TAKAHASHI Hiroyuki); 〒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: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: COLLISION-AVOIDANCE SUPPORT DEVICE

(54) 発明の名称: 衝突回避支援装置

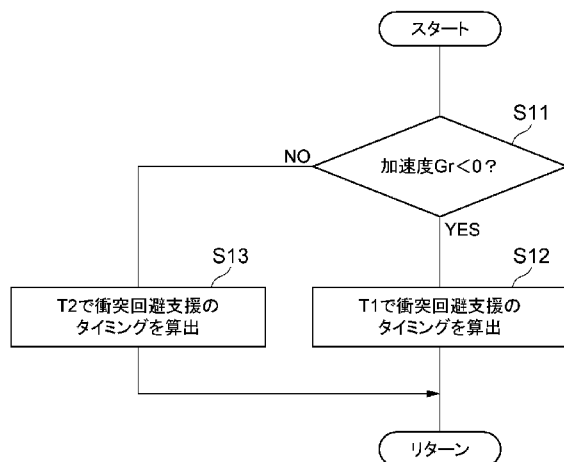


FIG. 2
S11 Acceleration (Gr) < 0?
S12 Use T1 to compute timing for collision-avoidance support
S13 Use T2 to compute timing for collision-avoidance support
AA Start
BB Return

(57) Abstract: If a relative speed (Vr) is decreasing due to deceleration of an ego vehicle with the absolute speed of another vehicle constant or acceleration of a lead vehicle with the absolute speed of the ego vehicle constant, a timing computation unit (21) in a collision-avoidance support ECU (20) uses a distance (D) and the aforementioned relative speed (Vr), but not an acceleration (Gr), to compute the amount of time (T1) until a collision, said amount of time (T1) being shorter than another amount of time (T2), and uses the computed amount of time (T1) to compute the timing with which to start collision-avoidance support. If the relative speed is increasing due to deceleration of the lead vehicle, the timing computation unit (21) uses the abovementioned distance (D), the relative speed (Vr), and the abovementioned acceleration (Gr) to compute the amount of time (T2) until a collision, said amount of time (T2) being shorter than the other amount of time (T1), and uses the computed amount of time (T2) to compute the timing with which to start collision-avoidance support.

(57) 要約: 他車両の対地速度が一定のときの自車両の減速又は自車両の対地速度が一定のときの先行車両の加速により相対速度Vrが減少している場合は、衝突回避支援ECU20のタイミング算出部21は、加速度Grを用いずに距離D及び相対速度Vrを用いて、時間T2よりも短い時間T1を衝突までの時間として算出する。タイミング算出部21は時間T1に基づいて衝突回避支援

の開始のタイミングを算出する。先行車両の減速により相対速度が増加している場合は、タイミング算出部21は、距離D、相対速度Vr及び加速度Grを用いて、時間T1よりも短い時間T2を衝突までの時間として算出する。タイミング算出部21は時間T2に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングを算出する。

WO 2015/075836 A1

明 細 書

発明の名称：衝突回避支援装置

技術分野

[0001] 本発明の一実施形態は、自車両と対象物との衝突を回避するための衝突回避支援の開始のタイミングを算出する衝突回避支援装置に関する。

背景技術

[0002] 自車両と対象物との衝突を回避するための技術が提案されている。例えば、特許文献1には、自車両と対象物との相対速度 V_r と、自車両のブレーキの作動による予め設定された減速量 ΔV と、自車両のブレーキの作動による減速度 a とに基づいて、相対速度 V_r の変化を考慮に入れつつ自車両と対象物との予想される衝突までの時間を算出する装置が開示されている。特許文献1の装置は、相対速度 V_r の変化を考慮に入れて算出された衝突までの時間が所定の時間に達したときを自車両のブレーキの作動のタイミングとして算出する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2012／137326号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献1の装置では、ブレーキの作動のタイミングを高い精度で算出することができる。ところで、現実の道路における自車両及び対象物の状況は様々である。そのため、状況に対してより適切な衝突回避支援の開始のタイミングを算出することが望まれている。

[0005] 本発明の一実施形態は上記課題に鑑みてなされたものであり、状況に対してより適切な衝突回避支援の開始のタイミングを算出することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一実施形態は、自車両と対象物との衝突を回避するための衝突回避支援の開始のタイミングを算出するタイミング算出ユニットを備え、タイミング算出ユニットは、自車両と対象物とが接近する方向を正としたときの対象物に対する自車両の相対速度が相対速度の加速度により減少しているときは、加速度を用いずに自車両と対象物との距離及び相対速度を用いる第1手法により算出される自車両と対象物との予想される衝突までの第1時間に基づいて、衝突回避支援の開始のタイミングを算出し、相対速度が加速度により増加しているときは、距離、相対速度及び加速度を用いる第2手法により算出される自車両と対象物との予想される衝突までの第2時間に基づいて、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する衝突回避支援装置である。

[0007] この構成によれば、先行車両の対地速度が一定のときの自車両の減速又は自車両の対地速度が一定のときの先行車両の加速により相対速度が減少している場合は、加速度を用いずに距離及び相対速度を用いて、第2時間よりも短い第1時間が衝突までの時間として算出される。また、第2時間よりも短い第1時間に基づいて、衝突回避支援の開始のタイミングが算出される。このため、自車両の減速又は先行車両の加速により相対速度が減少している場合は、相対速度の減少を考慮したタイミングよりも早いタイミングでブレーキの作動のタイミング等が算出される。

[0008] 一方、自車両の対地速度が一定のときの先行車両の減速により相対速度が増加している場合は、距離、相対速度及び加速度を用いて、第1時間よりも短い第2時間が衝突までの時間として算出される。また、第1時間よりも短い第2時間に基づいて、衝突回避支援の開始のタイミングが算出される。このため、先行車両の減速により相対速度が増加している場合は、相対速度の増加を考慮しないタイミングよりも早いタイミングでブレーキの作動のタイミング等が算出される。

[0009] すなわち、本発明の一実施形態では、相対速度が減少中及び増加中のいずれの場合も、相対速度の変化を考慮したタイミング及び相対速度の変化を考慮しないタイミングのいずれかで、最も早いブレーキタイミングが選択され

る。したがって、状況に対してより適切な衝突回避支援の開始のタイミングを算出することができる。

[0010] また、本発明の他の実施形態では、タイミング算出ユニットは、自車両の対地速度が増加しているときは、相対速度の減少及び増加に関わらず、第1手法に基づいて、衝突回避支援の開始のタイミングを算出することができる。

[0011] ドライバーが意図して自車両を加速させたために相対速度が増加している場合に、相対速度の増加を考慮しないタイミングよりも早いタイミングによりブレーキの作動のタイミング等が算出された場合、ドライバーの意図に反したタイミングで衝突回避支援が開始される可能性がある。しかし、この構成によれば、ドライバーが意図して自車両を加速させたために自車両の対地速度が増加して相対速度が増加している場合は、相対速度の増加を考慮したタイミングよりも遅いタイミングでブレーキの作動のタイミングが算出されることになり、ドライバーの意図に反したタイミングで衝突回避支援が開始されることを防止することができる。

[0012] また、本発明の他の実施形態では、タイミング算出ユニットは、第1手法に基づいて、衝突回避支援の開始のタイミングを算出した後に、相対速度が加速度で増加しているときであって、加速度が正の閾値以下であるときは、第1手法に基づいて、衝突回避支援の開始のタイミングを算出し、第2手法に基づいて、衝突回避支援の開始のタイミングを算出した後に、相対速度が加速度で減少しているときであって、加速度が負の閾値以上であるときは、第2手法に基づいて、衝突回避支援の開始のタイミングを算出することができる。

[0013] 相対速度の僅かな増加及び減少が交互に繰り返される状況では、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する根拠が過度に頻繁に変更される可能性がある。しかし、この構成によれば、第1手法に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出された後は、相対速度が増加しているときであっても、加速度が十分に大きくないときは、第2手法に基づく衝突回避支援の開始の

タイミングの算出に切り替わらず、第1手法に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出される。

[0014] また、第2手法に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出された後は、相対速度が減少しているときであっても、加速度が十分に小さくときは、第1手法に基づく衝突回避支援の開始のタイミングの算出に切り替わらず、第2手法に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出される。したがって、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する根拠が過度に頻繁に変更されることを防止することができる。

[0015] また、本発明の他の実施形態は、タイミング算出ユニットは、距離がDであり、相対速度がV_rであり、加速度がG_rであり、第1時間がT₁であり、第2時間がT₂である場合に、相対速度が減少しているときは、下式(1)により算出されるT₁に基づいて、衝突回避支援の開始のタイミングを算出し、

[数1]

$$T1 = \frac{D}{Vr} \quad \dots(1)$$

相対速度が増加しているときは、下式(2)により算出されるT₂に基づいて、衝突回避支援の開始のタイミングを算出することができる。

[数2]

$$T2 = \frac{-2Vr + \sqrt{4Vr^2 + 8GrD}}{2Gr} \quad \dots(2)$$

発明の効果

[0016] 本発明の一実施形態の衝突回避支援装置によれば、状況に対してより適切な衝突回避支援の開始のタイミングを算出することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第1実施形態に係る衝突回避支援装置の構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の第1実施形態に係る衝突回避支援装置の動作を示すフローチャートである。

[図3]相対速度 V_r が減少しているときにおいて、距離 D に対して、加速度 G_r を用いずに距離 D 及び相対速度 V_r を用いて算出された予想される衝突までの時間 T_1 と、距離 D 、相対速度 V_r 及び加速度 G_r を用いて算出された予想される衝突までの時間 T_2 とをそれぞれ示したグラフである。

[図4]相対速度 V_r が増加しているときにおいて、距離 D に対して、加速度 G_r を用いずに距離 D 及び相対速度 V_r を用いて算出された予想される衝突までの時間 T_1 と、距離 D 、相対速度 V_r 及び加速度 G_r を用いて算出された予想される衝突までの時間 T_2 とをそれぞれ示したグラフである。

[図5]相対速度 V_r が減少しているときにおいて、衝突までの時間に対して、時間 T_1 に基づいて算出されたブレーキタイミング B_{T1} と、時間 T_2 に基づいて算出されたブレーキタイミング B_{T2} とをそれぞれ示したグラフである。

[図6]相対速度 V_r が増加しているときにおいて、衝突までの時間に対して、時間 T_1 に基づいて算出されたブレーキタイミング B_{T1} と、時間 T_2 に基づいて算出されたブレーキタイミング B_{T2} とをそれぞれ示したグラフである。

[図7]本発明の第2実施形態に係る衝突回避支援装置システムの動作を示すフローチャートである。

[図8]本発明の第3実施形態に係る衝突回避支援装置の動作を示すフローチャートである。

[図9]本発明の第4実施形態に係る衝突回避支援装置の動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照して本発明の実施形態に係る衝突回避支援装置の一例に

ついて説明する。本発明の第１実施形態の衝突回避支援装置は、先行車両や路側の構造物等の対象物に対し、自車両のブレーキアクチュエータ、ステアリングアクチュエータ等を算出されたタイミングで作動させる衝突回避支援システムとして構成されている。

[0019] 図１に示すように、第１実施形態の衝突回避支援システム１０は、レーザレーダ１２、画像センサ１４、車速センサ１６、衝突回避支援ＥＣＵ２０、シートベルトアクチュエータ３１、ブレーキアクチュエータ３２、エアバッグアクチュエータ３３、エンジンＥＣＵ３４、ステアリングアクチュエータ３５及びディスプレイ３６を備えている。

[0020] レーザレーダ１２は、自車両前方の対象物となる先行車両等の障害物の位置、距離、相対速度及び相対速度の加速度を計測する。画像センサ１４は、ＣＭＯＳカメラやＣＣＤカメラから構成され、自車両前方の対象物を撮像し、対象物の状態を検出する。レーザレーダ１２は、対象物に対する自車両の相対速度を所定の間隔ごとに計測し、計測された２つの相対速度の差と計測の間隔とから相対速度の加速度を算出する。なお、車両と対象物との位置関係及び速度関係等の計測手段は、レーザレーダ１２のみならず、ステレオカメラなど他の手段を用いても良い。車速センサ１６は、自車両の車軸の回転速度から、自車両の地表に対する速度である対地速度及び対地速度の加速度を検出する。

[0021] 衝突回避支援ＥＣＵ２０は、後述するように、レーザレーダ１２や画像センサ１４により得られた対象物との相対速度等の情報から接触の可能性及びそのタイミングを判断し、シートベルトアクチュエータ３１～ディスプレイ３６の各種装置の作動を制御する。衝突回避支援ＥＣＵ２０は、タイミング算出部２１、支援実行部２２及びデータベース２３を有している。タイミング算出部２１は、後述する２つの手法のいずれかにより、自車両と対象物との予想される衝突までの時間を算出する。また、タイミング算出部２１は、自車両と対象物との予想される衝突までの時間に基づいて、自車両と対象物との衝突を回避するための衝突回避支援の開始のタイミングを算出する。タ

イミング算出部 21 により、タイミング算出ユニットが構成される。

[0022] 支援実行部 22 は、タイミング算出部 21 により算出された衝突回避支援の開始のタイミングで、シートベルトアクチュエータ 31～ディスプレイ 36 の各種装置を指令信号により作動させる。データベース 23 は、タイミング算出部 21 が計算を行うときに参照するためのデータや、タイミング算出部 21 が行った計算の履歴が記録される。

[0023] シートベルトアクチュエータ 31 は、接触の可能性があるときに、衝突回避支援 ECU 20 の支援実行部 22 の指令信号により、シートベルトの張力を増大させる。ブレーキアクチュエータ 32 は、衝突回避支援 ECU 20 の支援実行部 22 の指令信号により、自車両のブレーキを作動させて自車両を減速させる。エアバッグアクチュエータ 33 は、接触の可能性があるときに、衝突回避支援 ECU 20 の支援実行部 22 の指令信号により、エアバッグを展開させる。エンジン ECU 34 は、衝突回避支援 ECU 20 の支援実行部 22 の指令信号により、自車両のエンジンの出力を制御する。

[0024] ステアリングアクチュエータ 35 は、衝突回避支援 ECU 20 の支援実行部 22 の指令信号により、自車両の操舵角を制御する。ステアリングアクチュエータ 35 は、衝突回避支援 ECU 20 の支援実行部 22 の指令信号により、自車両のステアリングホイールに所定の反力を与え、ドライバーに衝突を回避するための操舵を促しても良い。ディスプレイ 36 は、衝突回避支援 ECU 20 の支援実行部 22 の指令信号により、映像及び音声でドライバーに衝突を回避するための情報及び警報を与える。

[0025] 以下、第 1 実施形態の衝突回避支援システム 10 の動作について説明する。まず、本発明者の知見による現状のシステムの課題について説明する。上述したように、相対速度の変化を考慮しつつ衝突回避支援のタイミングを算出する装置が提案されている。

[0026] しかし、例えば、先行車両の対地速度が一定のときの自車両の減速又は自車両の対地速度が一定のときの先行車両の加速により相対速度が減少しているときには、相対速度の減少を考慮せずにブレーキの作動のタイミングを算

出した場合に比べて、相対速度の減少を考慮して算出されるブレーキの作動のタイミングは遅くなる。この場合、ブレーキの作動のタイミングが遅過ぎると感じるドライバーが存在する。このドライバーの感覚について、以下に説明する。

[0027] 例えば、自車両の前方を走行する先行車両が存在する状況を仮定する。自車両と先行車両との距離が D であり、自車両と先行車両とが接近する方向を正としたときの先行車両に対する自車両の相対速度が V_r であり、自車両と先行車両とが接近する方向の相対速度 V_r の加速度が G_r であり、自車両と先行車両との予想される衝突までの時間を t とする。相対速度 V_r の加速度 G_r を考慮しない場合、すなわち、加速度 $G_r = 0$ とした場合は、下式（3）が成り立つ。

[数3]

$$D = Vr \times t \quad \dots(3)$$

[0028] 一方、相対速度 V_r の加速度 G_r を考慮した場合、すなわち、加速度 $G_r \neq 0$ とした場合は、下式（4）が成り立つ。

[数4]

$$\frac{1}{2}Grt^2 + Vrt = D \quad \dots(4)$$

[0029] 加速度 G_r を用いずに自車両と対象物との距離 D 及び相対速度 V_r を用いて自車両と先行車両との予想される衝突までの時間を算出する手法を第1手法とする。第1手法により、相対速度 V_r の加速度 G_r を考慮しない場合の自車両と先行車両との予想される衝突までの時間を第1時間とする。第1時間を $t = T_1$ とする。一方、上記の距離 D 、相対速度 V_r 及び加速度 G_r を用いて自車両と先行車両との予想される衝突までの時間を算出する手法を第2手法とする。第2手法により、相対速度 V_r の加速度 G_r を考慮した場合の自車両と先行車両との予想される衝突までの時間を第2時間とする。第2

時間を $t = T_2$ とする。すると、上式 (3) 及び (4) により、下式 (5) 及び (6) のようになる。

[数5]

$$T_1 = \frac{D}{V_r} \quad \dots(5)$$

$$T_2 = \frac{-2V_r + \sqrt{4V_r^2 + 8GrD}}{2Gr} \quad \dots(6)$$

[0030] なお、相対速度 V_r の加速度 G_r が 0 の場合の T_2 は、下式 (7) に示すように、相対速度 V_r の加速度 G_r を考慮しない場合の T_1 と同じとなる。

[数6]

$$T_2 = \frac{D}{V_r} \quad \dots(7)$$

[0031] 図 3 では、最初に $V_r = 40$ [km/h] 及び距離 $D = 25$ [m] であり、相対速度 V_r が加速度 $G_r = -2$ [m/s²] で減少している状況が想定される。図 3 は、距離 D が $D = 25$ [m] から任意の D [m] になったときの予想される衝突までの時間 T_1 及び T_2 を示す。図 3 に示すように、 $G_r < 0$ のときは、 $T_2 > T_1$ となる。

[0032] つまり、同じ相対速度 V_r 及び距離 D に対して、加速度 G_r を考慮した衝突までの時間 T_2 が加速度 G_r を考慮しない衝突までの時間 T_1 より長い。したがって、衝突までの時間 T_1 、 T_2 が所定時間となった時にブレーキの作動等の衝突回避支援を行うと、同じ相対速度 V_r 及び距離 D に対して、加速度 G_r を考慮した衝突までの時間 T_2 に基づいた衝突回避支援のタイミングの方が、加速度 G_r を考慮しない衝突までの時間 T_1 に基づいた衝突回避支援のタイミングよりも遅くなる。

[0033] 図 5 は、横軸に衝突までの時間を示す。図 5 は、縦軸に、衝突までの時間に対して、衝突の何秒前にブレーキを作動させるのかを示す。図 5 に示すよ

うに、相対速度 V_r が減少しているときには、衝突までの時間に対して、加速度 G_r を考慮したブレーキタイミング $B T 2$ の方が加速度 G_r を考慮しないブレーキタイミング $B T 1$ よりも遅いことが判る。

[0034] そのため、自車両の減速又は先行車両の加速により加速度 $G_r < 0$ となり、相対速度 V_r が減少している場合は、相対速度 G_r の減少を考慮せずに算出されたブレーキ等の作動のタイミングに比べて、相対速度の変化を考慮に入れて算出されたブレーキ等の作動のタイミングはより遅くなる。この場合、相対速度 G_r の減少を考慮せずに算出されたブレーキ等の作動のタイミングに慣れたドライバーはブレーキ等の作動のタイミングが遅いと感じ、違和感を覚える可能性がある。

[0035] 一方、図4では、最初に $V_r = 40$ [km/h] 及び距離 $D = 25$ [m] であり、相対速度 V_r が加速度 $G_r = 2$ [m/s²] で増加している状況が想定される。図4は、距離 D が $D = 25$ [m] から任意の D [m] になったときの予想される衝突までの時間 $T 1$ 及び $T 2$ を示す。図4に示すように、 $G_r > 0$ のときは、 $T 2 < T 1$ となる。

[0036] つまり、同じ相対速度 V_r 及び距離 D に対して、加速度 G_r を考慮した衝突までの時間 $T 2$ が加速度 G_r を考慮しない衝突までの時間 $T 1$ より短い。したがって、衝突までの時間 $T 1$ 、 $T 2$ が所定時間となった時にブレーキの作動等の衝突回避支援を行うと、同じ相対速度 V_r 及び距離 D に対して、加速度 G_r を考慮した衝突までの時間 $T 2$ に基づいた衝突回避支援のタイミングの方が、加速度 G_r を考慮しない衝突までの時間 $T 1$ に基づいた衝突回避支援のタイミングよりも早くなる。

[0037] 図6は、横軸に衝突までの時間を示す。図6は、縦軸に、衝突までの時間に対して、衝突の何秒前にブレーキを作動させるのかを示す。図6に示すように、相対速度 V_r が増加しているときには、衝突までの時間に対して、加速度 G_r を考慮したブレーキタイミング $B T 2$ の方が加速度 G_r を考慮しないブレーキタイミング $B T 1$ よりも早いことが判る。

[0038] そこで、本実施形態では以下に示す動作が行われる。図2に示すように、

レーザレーダ 12 により検出された加速度 G_r が $G_r < 0$ のときは (S 1 1)、衝突回避支援 ECU 20 のタイミング算出部 21 は、第 1 手法により、加速度 G_r を考慮しないで算出された衝突までの時間 T_1 に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングを算出する (S 1 2)。衝突回避支援 ECU 20 のタイミング算出部 21 及び支援実行部 22 は、 T_1 に基づいて算出された衝突回避支援の開始のタイミングにより、シートベルトアクチュエータ 31 ~ ディスプレイ 36 を用いて衝突回避支援を行う。

[0039] 衝突回避支援の開始のタイミングは、例えば、時間 $T_1 = 1 \sim 3$ 秒となった時とすることができる。図 3 に示すように、 $G_r < 0$ のときは、加速度 G_r を考慮せずに算出される T_1 の方が T_2 よりも短いため、 T_1 に基づいたブレーキの作動等の衝突回避支援の開始のタイミングは T_2 に基づいたブレーキの作動等の衝突回避支援の開始のタイミングよりも早くなる。

[0040] 一方、レーザレーダ 12 により検出された加速度 G_r が $G_r < 0$ でないときは (S 1 1)、衝突回避支援 ECU 20 のタイミング算出部 21 は、第 2 手法により、加速度 G_r を考慮して算出された衝突までの時間 T_2 に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングを算出する (S 1 3)。衝突回避支援 ECU 20 のタイミング算出部 21 及び支援実行部 22 は、 T_2 に基づいて算出された衝突回避支援の開始のタイミングにより、シートベルトアクチュエータ 31 ~ ディスプレイ 36 を用いて衝突回避支援を行う。

[0041] 衝突回避支援の開始のタイミングは、例えば、時間 $T_2 = 1 \sim 3$ 秒となった時とすることができる。図 4 に示すように、 $G_r > 0$ のときは、加速度 G_r を考慮して算出される T_2 の方が T_1 よりも短いため、 T_1 に基づいたブレーキの作動等の衝突回避支援の開始のタイミングは T_2 に基づいたブレーキの作動等の衝突回避支援の開始のタイミングよりも早くなる。

[0042] 本実施形態では、自車両の減速又は先行車両の加速により相対速度 V_r が減少している場合は、衝突回避支援 ECU 20 のタイミング算出部 21 は、加速度 G_r を用いずに距離 D 及び相対速度 V_r を用いて、時間 T_2 よりも短い時間 T_1 を衝突までの時間として算出する。また、タイミング算出部 21

は、時間 T_2 よりも短い時間 T_1 に基づいて、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する。このため、他車両の対地速度が一定のときの自車両の減速又は自車両の対地速度が一定のときの先行車両の加速により相対速度 G_r が減少している場合は、相対速度 G_r の減少を考慮したタイミングよりも早いタイミングでブレーキの作動のタイミング等が算出される。

[0043] 一方、自車両の対地速度が一定のときの先行車両の減速により相対速度が増加している場合は、衝突回避支援 ECU 20 のタイミング算出部 21 は、距離 D 、相対速度 V_r 及び加速度 G_r を用いて、時間 T_1 よりも短い時間 T_2 を衝突までの時間として算出する。また、タイミング算出部 21 は、時間 T_1 よりも短い時間 T_2 に基づいて、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する。このため、自車両の対地速度が一定のときの先行車両の減速により相対速度 V_r が増加している場合は、相対速度 V_r の増加を考慮しないタイミングよりも早いタイミングでブレーキの作動のタイミング等が算出される。

[0044] すなわち、本実施形態では、相対速度 V_r が減少中及び増加中のいずれの場合も、相対速度 V_r の変化を考慮したタイミング及び相対速度の変化を考慮しないタイミングのいずれかで、最も早いブレーキタイミングが選択される。したがって、状況に対してより適切な衝突回避支援の開始のタイミングを算出することができる。また、相対速度 V_r の変化を考慮する方法及び相対速度の変化を考慮しない方法のいずれかで、より早いブレーキタイミングとなる方法が選択されるため、ドライバーに違和感を与えることを防止することができる。

[0045] 以下、本発明の第2実施形態について説明する。上記第1実施形態において、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する根拠を第1手法による T_1 と第2手法による T_2 との間で切り替えるときに、その切替の閾値を $G_r = 0$ とした場合は、過度に頻繁に衝突回避支援の開始のタイミングが切り替わる可能性がある。そこで、本実施形態では、衝突回避支援のタイミングの履歴を考慮して、衝突回避支援のタイミングが切り替えられる。

- [0046] 本実施形態では、データベース23に、前回の衝突回避支援の開始のタイミングの算出時に、タイミング算出部21が第1手法による T_1 及び第2手法による T_2 のいずれに基づいて衝突回避支援の開始のタイミングを算出したのかの履歴が記録されている。衝突回避支援の開始のタイミングの算出時に、タイミング算出部21は、データベース23に記録された計算の履歴を参照する。タイミング算出部21は、データベース23の履歴を参照することにより、前回の衝突回避支援の開始のタイミングの算出時に、第1手法による T_1 及び第2手法による T_2 のいずれに基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出されたのかを判別する。
- [0047] 本実施形態では、加速度 G_r を考慮しない第1手法による T_1 に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出された後には、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する根拠の切替の閾値として、正の閾値 $G_p = 1 \text{ m/s}^2$ が設定される。
- [0048] 図7に示すように、タイミング算出部21は、データベース23に記録された計算の履歴を参照する(S21)。加速度 G_r を考慮しない第1手法による T_1 に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出された後であって(S22)、加速度 $G_r > 0$ であったとしても、 $G_r \leq G_p = 1 \text{ m/s}^2$ であるときは(S23)、衝突回避支援ECU20のタイミング算出部21は、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する根拠を切り替えずに第1手法による T_1 に基づいたままでブレーキの作動等の衝突回避支援の開始のタイミングを算出する(S24)。
- [0049] 加速度 G_r を考慮しない第1手法による T_1 に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出された後であって(S22)、 $G_r > G_p = 1 \text{ m/s}^2$ であるときは(S23)、衝突回避支援ECU20のタイミング算出部21は、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する根拠を切り替えて、第2手法による T_2 に基づいてブレーキの作動等の衝突回避支援の開始のタイミングを算出する(S26)。この場合の加速度 G_r の閾値である $G_p = 1 \text{ m/s}^2$ は他の値に設定することができる。

- [0050] 一方、本実施形態では、加速度 G_r を考慮した第2手法による T_2 に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出された後には、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する根拠の切替の閾値として、負の閾値 $G_m = -1 \text{ m/s}^2$ が設定される。
- [0051] 加速度 G_r を考慮した T_2 に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出された後であって (S22)、加速度 $G_r < 0$ であったとしても、 $G_r \geq G_m = -1 \text{ m/s}^2$ であるときは (S25)、衝突回避支援 ECU20 のタイミング算出部21は、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する根拠を切り替えずに第2手法による T_2 に基づいたままでブレーキの作動等の衝突回避支援の開始のタイミングを算出する (S26)。
- [0052] 加速度 G_r を考慮した第2手法による T_2 に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出された後であって (S22)、 $G_r < G_m = -1 \text{ m/s}^2$ であるときは (S25)、衝突回避支援 ECU20 のタイミング算出部21は、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する根拠を切り替えて、第1手法による T_1 に基づいてブレーキの作動等の衝突回避支援の開始のタイミングを算出する (S24)。この場合の加速度 G_r の閾値である $G_m = -1 \text{ m/s}^2$ は他の値に設定することができる。
- [0053] なお、本実施形態では、タイミング算出部21は、データベース23に記録された計算の履歴を任意のタイミングで消去することができる。この場合、データベース23の計算の履歴を消去した直後は、タイミング算出部21は、上記第1実施形態の図2の手順で計算を行う。このときの計算の履歴はデータベース23に記録される。データベース23の計算の履歴が再び任意のタイミングで消去される前に、衝突開始支援の開始のタイミングが再び算出される場合には、タイミング算出部21は、上記本実施形態の図7の手順でデータベース23の履歴を参照しつつ計算を行うことができる。
- [0054] 例えば、タイミング算出部21は、衝突回避支援の開始のタイミングを算出してから、所定時間経過後にデータベース23に記録された計算の履歴を消去することができる。また、タイミング算出部23は、衝突回避支援の開

始のタイミングを算出してから、自車両のエンジンが停止したときは、データベース23に記録された計算の履歴を消去することができる。また、タイミング算出部21は、対象物である先行車両がレーザレーダの検出範囲外に去ったとき、及び先行車両が他車両に変わったときは、データベース23に記録された計算の履歴を消去することができる。

[0055] 本実施形態によれば、時間 T_1 に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出された後は、相対速度 V_r が加速度 G_r で増加しているときであっても、 $G_r > 1 \text{ m/s}^2$ ではなく、十分に大きくないときは、時間 T_2 に基づく衝突回避支援の開始のタイミングの算出に切り替わらず、時間 T_1 に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出される。

[0056] また、時間 T_2 に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出された後は、相対速度 V_r が減少しているときであっても、 $G_r < -1 \text{ m/s}^2$ でなく、すなわち減速度が十分に大きくないときは、時間 T_1 に基づく衝突回避支援の開始のタイミングの算出に切り替わらず、時間 T_2 に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出される。したがって、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する根拠が過度に頻繁に変更されることを防止することができる。

[0057] 以下、本発明の第3実施形態について説明する。上記第1実施形態では、自車両と前方の先行車両とが両方とも地表に対して加速しており、先行車両の対地速度の加速度が自車両の対地速度の加速度よりも小さい場合は、相対速度 V_r の加速度 $G_r > 0$ となるため、衝突回避支援が T_2 のタイミングにより T_1 のタイミングよりも早くに開始される。しかしながら、ドライバーは自らの意思で自車両を加速させているため、衝突回避支援の開始のタイミングが早いと、ドライバーの意図に反したタイミングで衝突回避支援が行われることになる。

[0058] そこで、本実施形態では、自車両が加速しているか減速しているかも考慮に入れつつ衝突開始支援の開始のタイミングが算出される。図8に示すように、車速センサ16により自車両の対地速度が増加していることが検出され

たときは（S31）、衝突回避支援ECU20のタイミング算出部21は、相対速度 V_r の加速度 G_r が $G_r > 0$ であるか $G_r < 0$ であるかに関わらず、加速度 G_r を考慮しない第1手法による T_1 に基づいてブレーキの作動等の衝突回避支援の開始のタイミングを算出する（S32）。

[0059] 一方、車速センサ16により自車両の対地速度が増加していないことが検出されたときであって（S31）、相対速度 V_r の加速度 G_r が $G_r > 0$ ではないときは（S33）、衝突回避支援ECU20のタイミング算出部21は、加速度 G_r を考慮しない第1手法による T_1 に基づいてブレーキの作動等の衝突回避支援の開始のタイミングを算出する（S32）。

[0060] また、車速センサ16により自車両の対地速度が増加していないことが検出されたときであって（S31）、相対速度 V_r の加速度 G_r が $G_r > 0$ であり、相対速度 V_r が増加しているときは（S33）、衝突回避支援ECU20のタイミング算出部21は、加速度 G_r を考慮した第2手法による T_2 に基づいてブレーキの作動等の衝突回避支援の開始のタイミングを算出する（S34）。

[0061] 本実施形態によれば、ドライバーが意図して自車両を加速させたために自車両の対地速度が増加して相対速度 V_r が増加している場合は、衝突回避支援ECU20のタイミング算出部21は、相対速度 V_r の増加を考慮したタイミングよりも遅いタイミングでブレーキの作動のタイミング等を算出する。このため、意図して自車両を加速させたドライバーの意図に反したタイミングで衝突回避支援が行われることを防止することができる。

[0062] 以下、本発明の第4実施形態について説明する。上記第3実施形態においても、自車両が加速していないときは、上記第1実施形態と同様に、衝突回避支援の開始のタイミングが相対速度 V_r が減少しているか増加しているかによって切り替えられる。しかしながら、その切替の閾値を $G_r = 0$ とした場合は、過度に頻繁に衝突回避支援のタイミングが切り替わる可能性がある。そこで、本実施形態では、上記第2実施形態と同様に、衝突回避支援のタイミングの履歴を考慮して、衝突回避支援のタイミングが切り替えられる。

[0063] 図9に示すように、車速センサ16により自車両の対地速度が増加していることが検出されたときは(S41)、衝突回避支援ECU20のタイミング算出部21は、相対速度 V_r の加速度 G_r が $G_r > 0$ であるか $G_r < 0$ であるかに関わらず、加速度 G_r を考慮しない T_1 に基づいてブレーキの作動等の衝突回避支援の開始のタイミングを算出する(S42)。

[0064] 一方、車速センサ16により自車両の対地速度が増加していることが検出されなかったときであって(S41)、タイミング算出部21がデータベース23に記録された計算の履歴を参照した結果(S43)、加速度 G_r を考慮しない第1手法による T_1 に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出された後であり(S44)、 $G_r > 1 \text{ m/s}^2$ でないときは(S45)、衝突回避支援ECU20のタイミング算出部21は、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する根拠を切り替えずに第1手法による T_1 に基づいたままでブレーキの作動等の衝突回避支援の開始のタイミングを算出する(S42)。

[0065] 車速センサ16により自車両の対地速度が増加していることが検出されなかったときであって(S41)、タイミング算出部21がデータベース23に記録された計算の履歴を参照した結果(S43)、加速度 G_r を考慮しない第1手法による T_1 に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出された後であり(S44)、 $G_r > 1 \text{ m/s}^2$ であるときは(S45)、衝突回避支援ECU20のタイミング算出部21は、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する根拠を切り替えて、第2手法による T_2 に基づいてブレーキの作動等の衝突回避支援の開始のタイミングを算出する(S47)。

[0066] 一方、車速センサ16により自車両の対地速度が増加していることが検出されなかったときであって(S41)、タイミング算出部21がデータベース23に記録された計算の履歴を参照した結果(S43)、加速度 G_r を考慮した第2手法による T_2 に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出された後であり(S44)、 $G_r < -1 \text{ m/s}^2$ でないときは(S46)、衝突回避支援ECU20のタイミング算出部21は、衝突回避支援の開始の

タイミングを算出する根拠を切り替えずに第2手法によるT2に基づいたままでブレーキの作動等の衝突回避支援の開始のタイミングを算出する(S47)。

[0067] 車速センサ16により自車両の対地速度が増加していることが検出されなかったときであって(S41)、タイミング算出部21がデータベース23に記録された計算の履歴を参照した結果(S43)、加速度 G_r を考慮した第2手法によるT2に基づいて衝突回避支援の開始のタイミングが算出された後であり(S44)、 $G_r < -1 \text{ m/s}^2$ であるときは(S46)、衝突回避支援ECU20のタイミング算出部21は、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する根拠を切り替えて第1手法によるT1に基づいてブレーキの作動等の衝突回避支援の開始のタイミングを算出する(S42)。

[0068] 本実施形態では、上記第3実施形態と同様に、自車両の対地速度が増加しているときには、意図して自車両を加速させたドライバーの意図に反したタイミングで衝突回避支援が行われること及びドライバーに違和感を与えることを防止することができる。また、本実施形態では、自車両の対地速度が増加していないときには、上記第2実施形態と同様に、衝突回避支援の開始のタイミングを算出する根拠が過度に頻繁に変更されることを防止することができる。

[0069] 本発明は上記実施形態に限定されず、様々な変形態様が可能である。例えば、上記実施形態では、衝突回避支援として、T1又はT2に基づいてブレーキを動作させる態様を中心に説明した。しかし、衝突回避支援としては、衝突回避支援装置ECU20は、T1又はT2に基づいて、ステアリングアクチュエータ35を動作させ、対象物を回避することもできる。また、衝突回避支援として、衝突回避支援装置ECU20は、T1又はT2に基づいてシートベルトアクチュエータ31及びエアバッグアクチュエータ33を動作させ、衝突時の損害を軽減させることもできる。また、衝突回避支援として、衝突回避支援ECU20は、T1又はT2に基づいてディスプレイ36によりドライバーに対して情報の提示や警報の報知を行うことにより、ドライ

バーに衝突の回避を促すことができる。また、上記実施形態では、タイミング算出部 21 は、2つの手法のいずれかにより、時間 T1 及び T2 のいずれかを算出する態様を中心に説明した。しかし、例えば、時間 T1 を算出するためのユニットと時間 T2 を算出するためのユニットとを別個に備えていても良い。これらのユニットは、時間 T1 及び時間 T2 をそれぞれ算出し、状況に応じて時間 T1 及び T2 のいずれかが適用されても良い。

産業上の利用可能性

[0070] 本発明の一実施形態の衝突回避支援装置によれば、ドライバーに違和感を与えることを防止することができる。

符号の説明

- [0071] 10 衝突回避支援システム
- 12 レーザレーダ
 - 14 画像センサ
 - 16 車速センサ
 - 20 衝突回避支援 ECU
 - 21 タイミング算出部
 - 22 支援実行部
 - 23 データベース
 - 31 シートベルトアクチュエータ
 - 32 ブレーキアクチュエータ
 - 33 エアバッグアクチュエータ
 - 34 エンジン ECU
 - 35 ステアリングアクチュエータ
 - 36 ディスプレイ

請求の範囲

- [請求項1] 自車両と対象物との衝突を回避するための衝突回避支援の開始のタイミングを算出するタイミング算出ユニットを備え、
前記タイミング算出ユニットは、
前記自車両と前記対象物とが接近する方向を正としたときの前記対象物に対する前記自車両の相対速度が前記相対速度の加速度により減少しているときは、前記加速度を用いずに前記自車両と前記対象物との距離及び前記相対速度を用いる第1手法により算出される前記自車両と前記対象物との予想される衝突までの第1時間に基づいて、前記衝突回避支援の開始のタイミングを算出し、
前記相対速度が前記加速度により増加しているときは、前記距離、前記相対速度及び前記加速度を用いる第2手法により算出される前記自車両と前記対象物との予想される衝突までの第2時間に基づいて、前記衝突回避支援の開始のタイミングを算出する、衝突回避支援装置。
- [請求項2] 前記タイミング算出ユニットは、
前記自車両の対地速度が増加しているときは、前記相対速度の減少及び増加に関わらず、前記第1手法に基づいて、前記衝突回避支援の開始のタイミングを算出する、請求項1に記載の衝突回避支援装置。
- [請求項3] 前記タイミング算出ユニットは、
前記第1手法に基づいて、前記衝突回避支援の開始のタイミングを算出した後に、前記相対速度が前記加速度で増加しているときであって、前記加速度が正の閾値以下であるときは、前記第1手法に基づいて、前記衝突回避支援の開始のタイミングを算出し、
前記第2手法に基づいて、前記衝突回避支援の開始のタイミングを算出した後に、前記相対速度が前記加速度で減少しているときであって、前記加速度が負の閾値以上であるときは、前記第2手法に基づいて、前記衝突回避支援の開始のタイミングを算出する、請求項1又は

2 に記載の衝突回避支援装置。

[請求項4]

前記タイミング算出ユニットは、

前記距離が D であり、前記相対速度が V_r であり、前記加速度が G_r であり、前記第 1 時間が T_1 であり、前記第 2 時間が T_2 である場合に、

前記相対速度が減少しているときは、下式 (1) により算出される前記 T_1 に基づいて、前記衝突回避支援の開始のタイミングを算出し、

[数1]

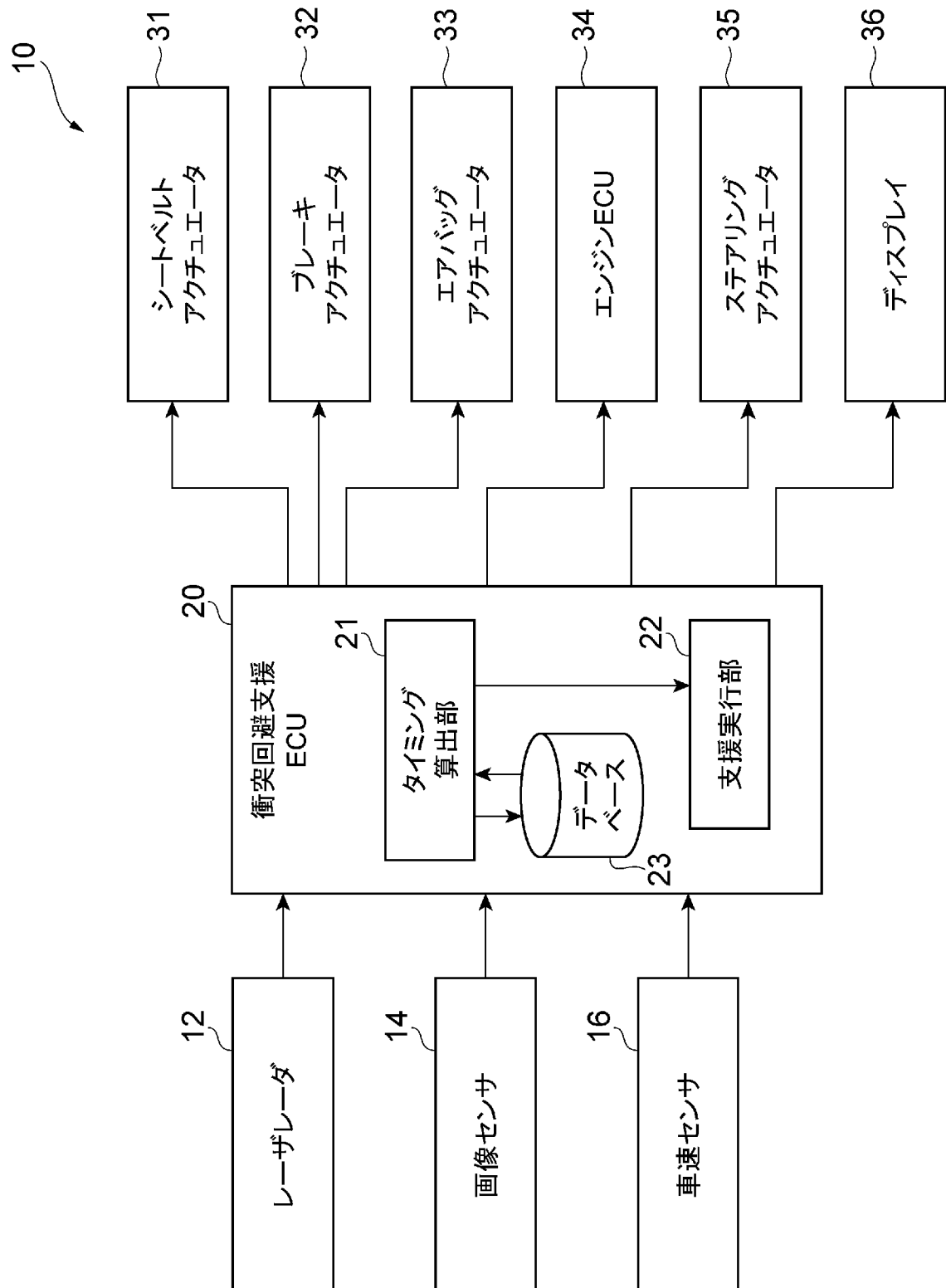
$$T1 = \frac{D}{V_r} \dots (1)$$

前記相対速度が増加しているときは、下式 (2) により算出される前記 T_2 に基づいて、前記衝突回避支援の開始のタイミングを算出する、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の衝突回避支援装置。

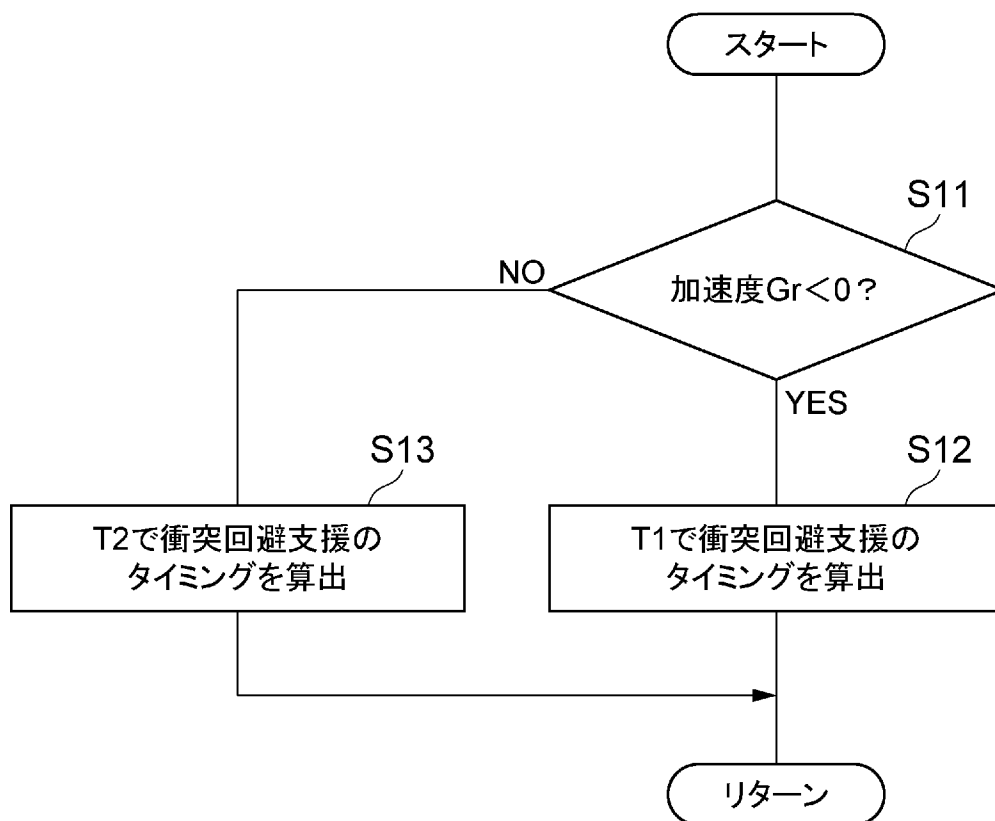
[数2]

$$T2 = \frac{-2V_r + \sqrt{4V_r^2 + 8G_r D}}{2G_r} \dots (2)$$

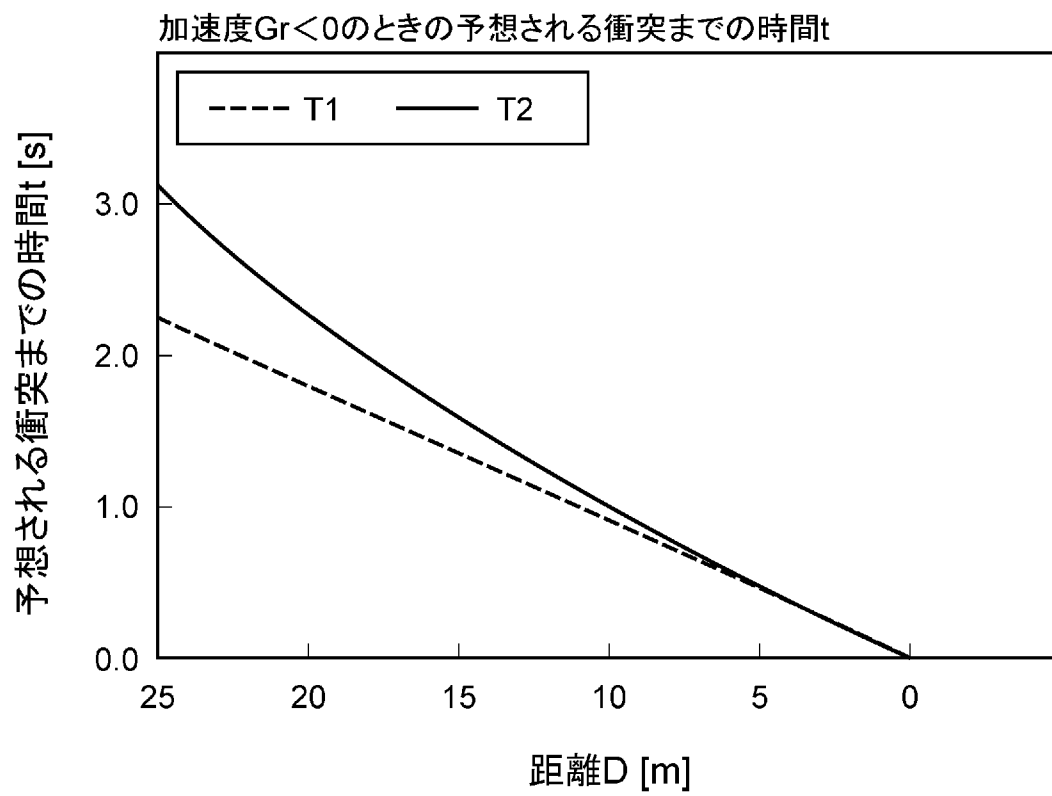
[図1]



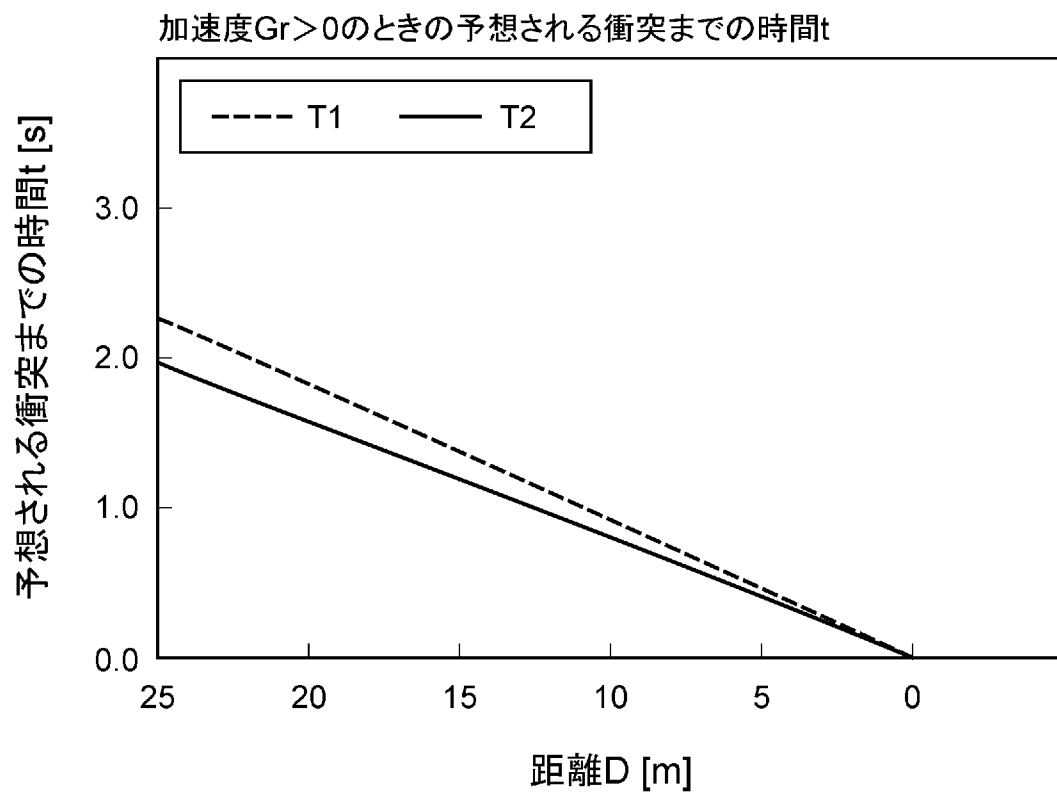
[図2]



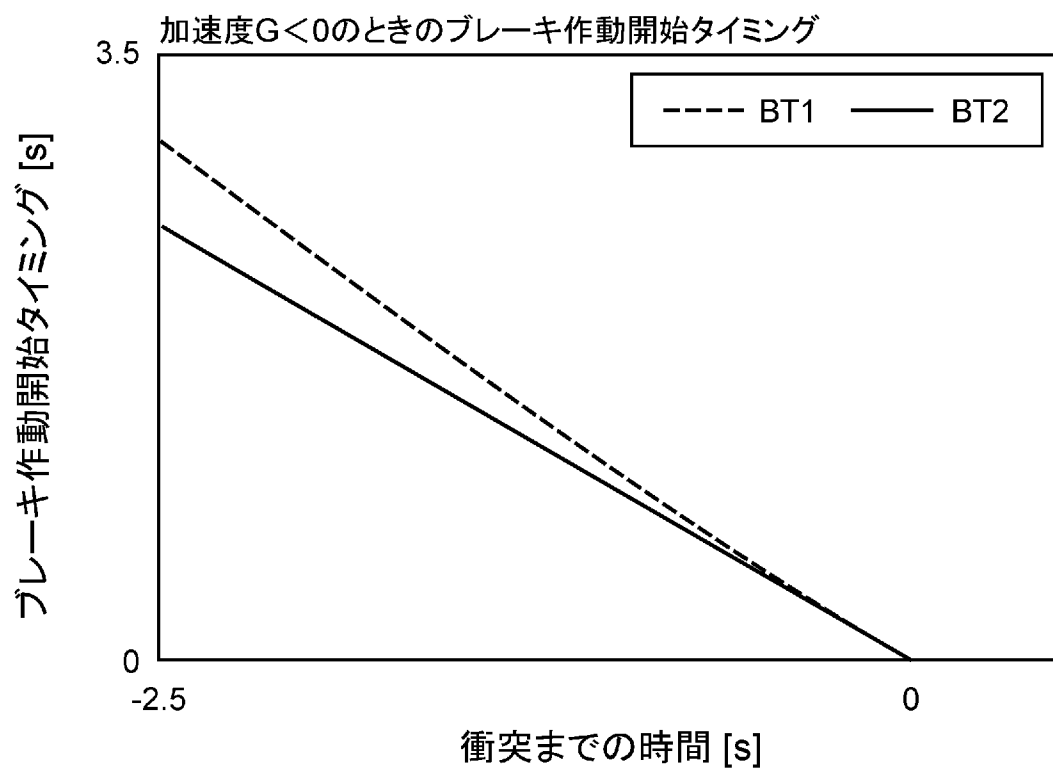
[図3]



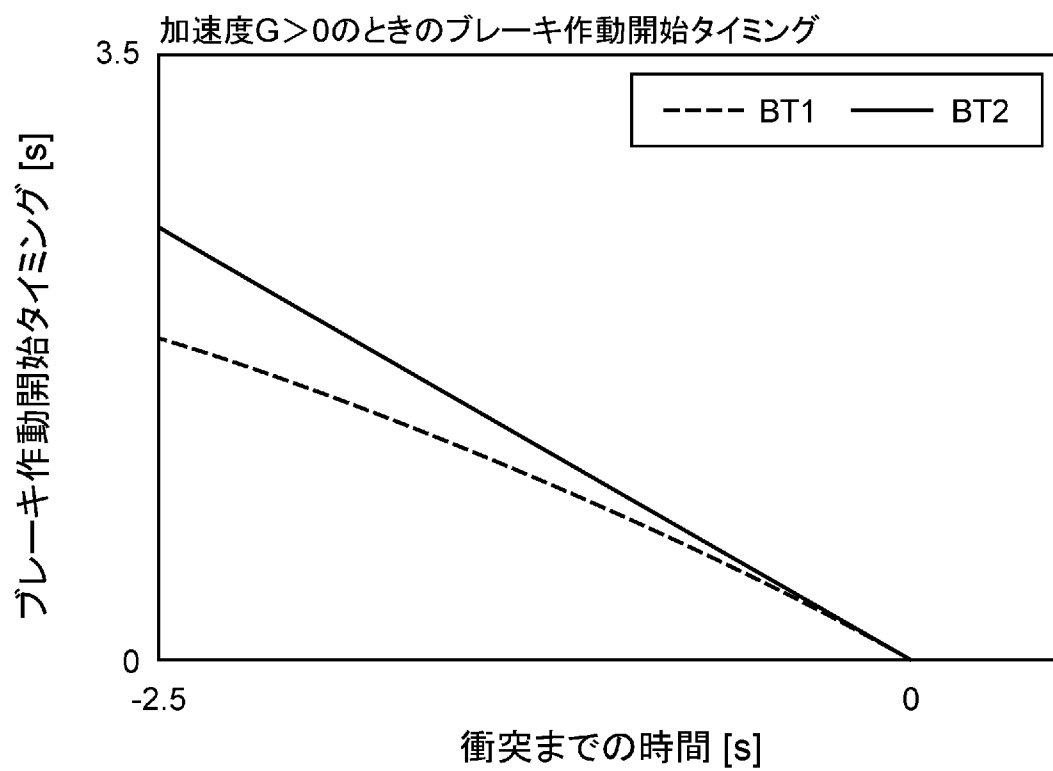
[図4]



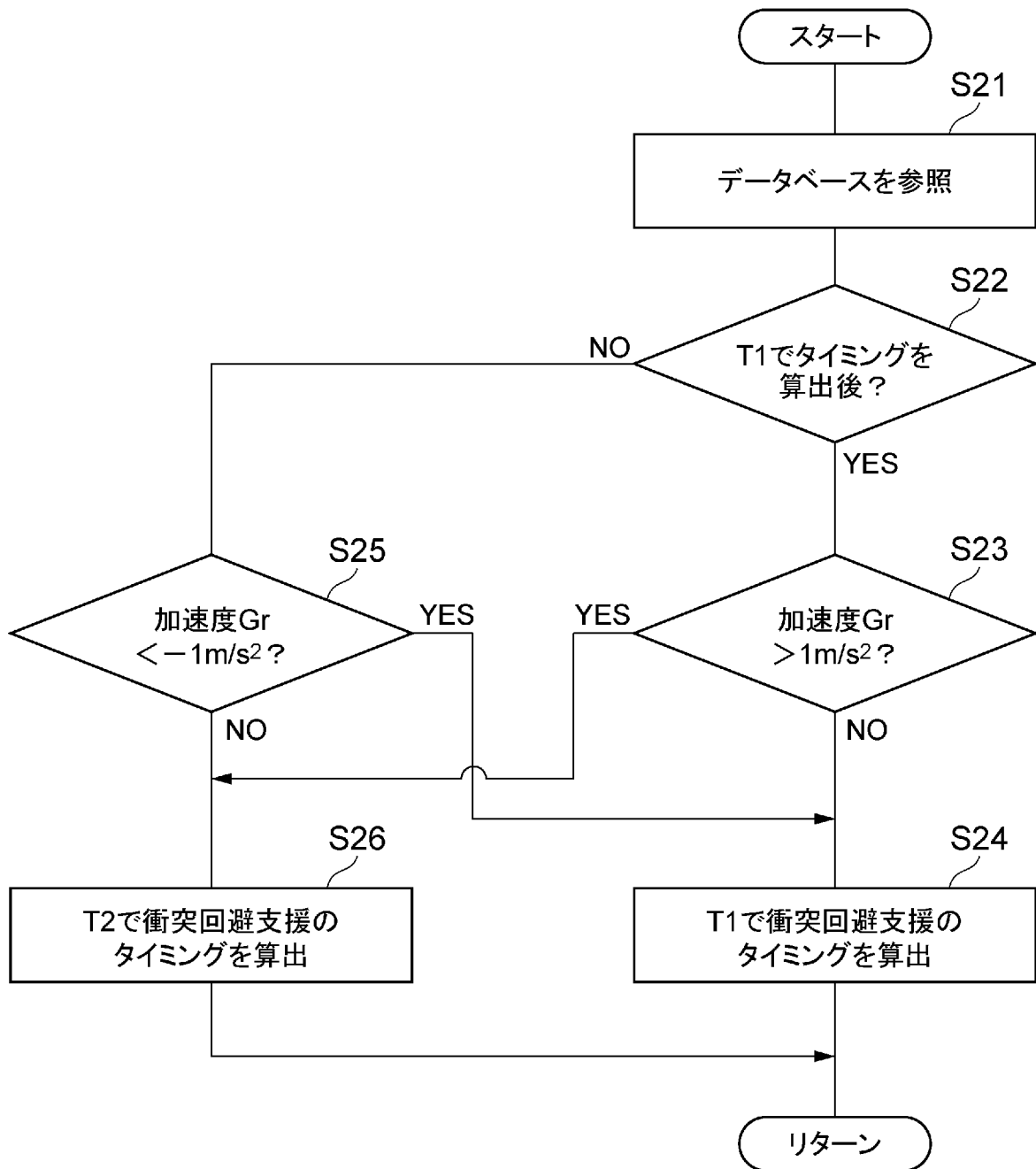
[図5]



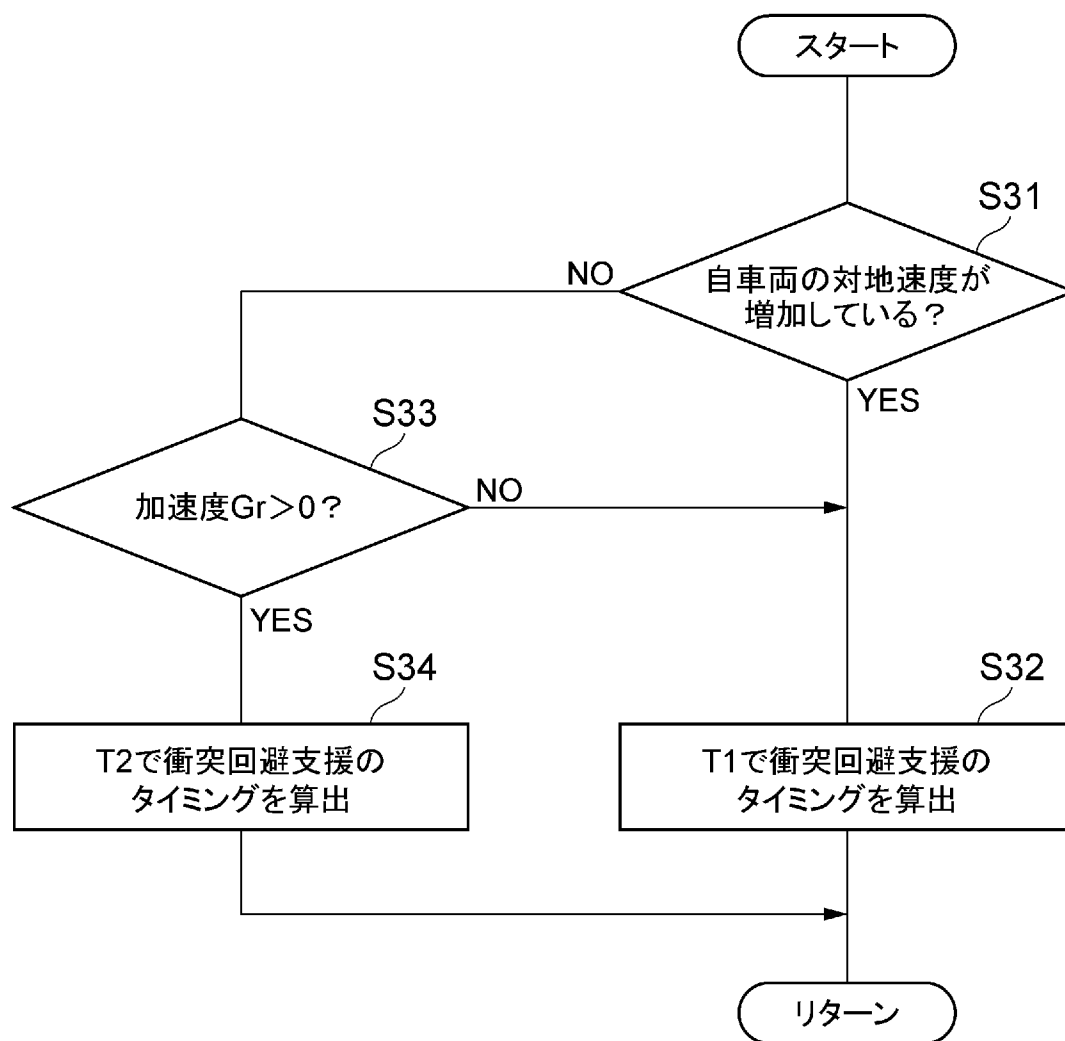
[図6]



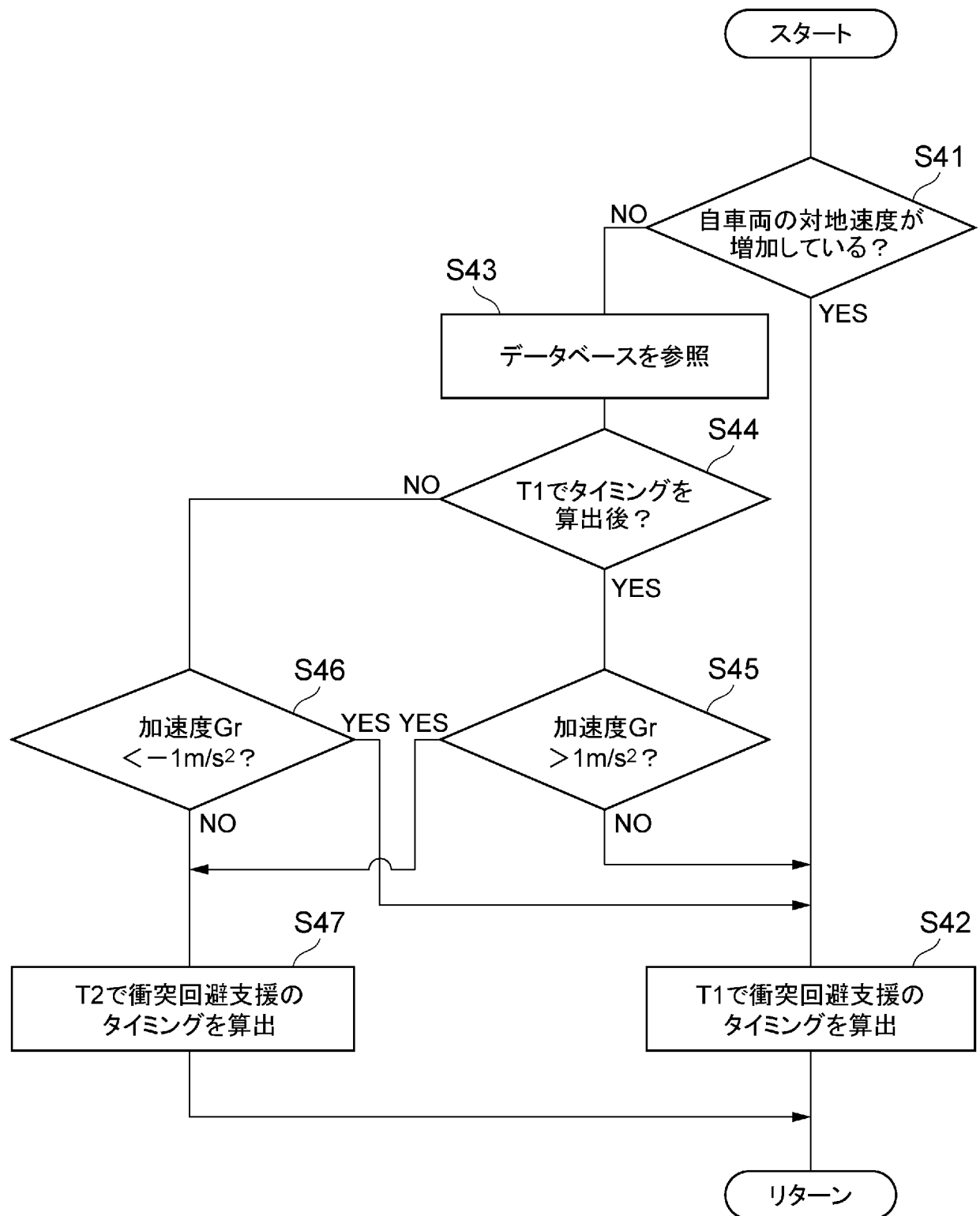
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/081635

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)

G08G1/16

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2011-186600 A (Toyota Motor Corp.), 22 September 2011 (22.09.2011), paragraph [0030] (Family: none)	1-4
A	JP 2012-8696 A (Toyota Motor Corp.), 12 January 2012 (12.01.2012), paragraphs [0018] to [0029] (Family: none)	1-4
A	JP 1-298500 A (Fujitsu Ten Ltd.), 01 December 1989 (01.12.1989), specification, page 3, upper right column (Family: none)	1-4

☒ 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
04 December, 2013 (04.12.13)

Date of mailing of the international search report
17 December, 2013 (17.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/081635

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/137326 A1 (Toyota Motor Corp.), 11 October 2012 (11.10.2012), paragraphs [0016] to [0037] & US 2012/0259525 A1 & CN 102834306 A	1-4

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. G08G1/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 2011-186600 A（トヨタ自動車株式会社）2011. 09. 22, 段落【0030】 （ファミリーなし）	1-4
A	JP 2012-8696 A（トヨタ自動車株式会社）2012. 01. 12, 段落【0018】－段落【0029】（ファミリーなし）	1-4
A	JP 1-298500 A（富士通テン株式会社）1989. 12. 01, 明細書第3頁右上欄（ファミリーなし）	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

0 4 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 7 . 1 2 . 2 0 1 3

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）

村山 達也

3 H

3 6 2 6

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
A	WO 2012/137326 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2012. 10. 11, 段落【0016】－段落【0037】 & US 2012/0259525 A1 & CN 102834306 A	1-4