

(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 2 月 4 日(04.02.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/017822 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 21/00 (2006.01) **B60T 7/12** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/071916
- (22) 国際出願日: 2015 年 8 月 3 日(03.08.2015)
- (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 2014-157781 2014 年 8 月 1 日(01.08.2014) 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: 伊東 洋介(ITO, Yosuke); 〒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). 山田 行彦(YAMADA, Yukihiko); 〒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). 峯村 明憲 (MINEMURA, Akitoshi); 〒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). 土田 淳(TSUCHIDA, Jun); 〒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). 清水 政行(SHIMIZU, Masayuki); 〒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 MY 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,

[続葉有]

(54) Title: PREDICTED-COLLISION-TIME CALCULATION DEVICE, AND PREDICTED-COLLISION-TIME CALCULATION METHOD

(54) 発明の名称: 衝突予想時間算出装置および衝突予想時間算出方法

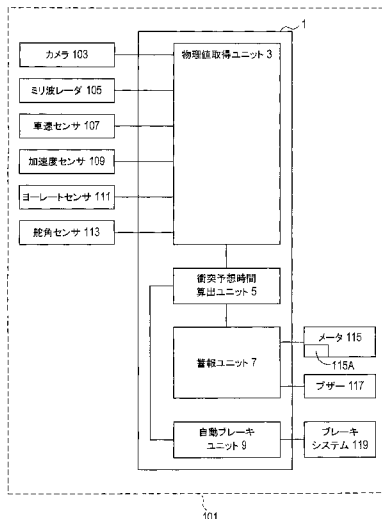


FIG. 1:
3 Physical-value acquisition unit
5 Predicted-collision-time calculation unit
7 Warning unit
9 Automatic braking unit
103 Camera
105 Millimeter wave radar
107 Vehicle speed sensor
109 Acceleration sensor
111 Yaw rate sensor
113 Steering angle sensor
115 Meter
117 Buzzer
119 Braking system

(57) Abstract: This predicted-collision-time calculation device (1) is provided with: a distance acquisition unit (3) for acquiring the distance (X) from a vehicle (101) to an object; a relative-velocity acquisition unit (3) for acquiring the relative velocity (V) of the object; a relative-acceleration acquisition unit (3) for acquiring the relative acceleration (β) of the object; and a predicted-collision-time calculation unit (5) for calculating the predicted collision time (t) until the vehicle collides with the object. The predicted-collision-time calculation device and this predicted-collision-time calculation method are characterized in that: when the vehicle is accelerating, the predicted-collision-time calculation unit (5) calculates the predicted collision time (t) on the basis of the distance (X) and the relative velocity (V); and when the vehicle is decelerating, the predicted-collision-time calculation unit (5) calculates the predicted collision time (t) on the basis of the distance (X), the relative velocity (V), and the relative acceleration (β).

(57) 要約: 衝突予想時間算出装置 (1) は自車両 (101) から対象物までの距離 X を取得する距離取得ユニット (3) と、前記対象物の相対速度 V を取得する相対速度取得ユニット (3) と、前記対象物の相対加速度 β を取得する相対加速度取得ユニット (3) と、前記自車両が前記対象物に衝突するまでの衝突予想時間 t を算出する衝突予想時間算出ユニット (5) と、を備える。前記衝突予想時間算出ユニット (5) は、前記自車両が加速しているときには、前記衝突予想時間 t を前記距離 X と前記相対速度 V とに基づき算出し、前記自車両が減速しているときには、前記衝突予想時間 t を前記距離 X と前記相対速度 V と前記相対加速度 β とに基づき算出することを特徴とする衝突予想時間算出装置および衝突予想時間算出方法。



ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：衝突予想時間算出装置および衝突予想時間算出方法 技術分野

[0001] 本開示は車両と対象物との衝突を予想する技術に関し、詳しくは、衝突予想時間算出装置および衝突予想時間算出方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、自車両と対象物との衝突を予想する技術が知られている。例えば、特開2010-030396号公報では、自車両と先行車両との距離、及び両者の相対速度等に基づき、自車両が対象物に衝突するまでの予想時間である衝突予想時間を算出する技術を開示している。算出した衝突予想時間は、自車両の安全性を高めるための制御に利用することができる。例えば、算出した衝突予想時間が所定値以下となれば、警報を出力したり、自動ブレーキ操作を行ったりすることができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-030396号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 自車両と対象物との状況は様々であり、状況によっては、適切な衝突予想時間を算出することが困難であった。本開示は、こうした問題にかんがみてなされたものであり、自車両と対象物との状況に応じて適切な衝突予想時間を算出できる衝突予想時間算出装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示における第1の衝突予想時間算出装置は、自車両から対象物までの距離 X を取得する距離取得ユニットと、対象物の相対速度 V を取得する相対速度取得ユニットと、対象物の相対加速度 β を取得する相対加速度取得ユニットと、自車両が対象物に衝突するまでの衝突予想時間 t を算出する衝突予想

時間算出ユニットとを備え、衝突予想時間算出ユニットは、自車両が加速しているときには、衝突予想時間 t を距離 X と相対速度 V とに基づき算出し、自車両が減速しているときには、衝突予想時間 t を距離 X と相対速度 V と相対加速度 β とに基づき算出することを特徴とする。

[0006] 本開示における第1の衝突予想時間算出装置によれば、自車両と対象物との状況に応じて適切な衝突予想時間を算出できる。

本開示における第2の衝突予想時間算出装置は、自車両から対象物までの距離 X を取得する距離取得ユニットと、対象物の相対速度 V を取得する相対速度取得ユニットと、自車両の加速度 α を取得する自車両加速度取得ユニットと、対象物の相対加速度 β を取得する相対加速度取得ユニットと、自車両が対象物に衝突するまでの衝突予想時間 t を算出する衝突予想時間算出ユニットとを備え、衝突予想時間算出ユニット(5)は、自車両の速度 Y が所定値以上のときには、衝突予想時間 t を相対加速度 β と距離 X と相対速度 V とに基づき算出し、速度 Y が所定値未満のときには、衝突予想時間 t を加速度 α と距離 X と相対速度 V とに基づき算出することを特徴とする。

[0007] 本開示における第2の衝突予想時間算出装置によれば、自車両と対象物との状況に応じて適切な衝突予想時間を算出できる。

図面の簡単な説明

[0008] 添付図面において：

[図1]衝突予想時間算出装置1の構成を表すブロック図である。

[図2]衝突予想時間算出装置1が実行する処理を表すフローチャートである。

[図3]自車両101と他車両121との距離 X を表す説明図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示が適用された実施形態について、図面を用いて説明する。

<第1の実施形態>

1. 衝突予想時間算出装置1の構成

衝突予想時間算出装置1の構成を図1に基づき説明する。衝突予想時間算出装置1は車両に搭載される装置である。以下では、衝突予想時間算出装置

1が搭載された車両を自車両101とする。

[0010] 衝突予想時間算出装置1は、周知のコンピュータに、後述する処理を実行するためのプログラムをインストールしたものである。衝突予想時間算出装置1は、機能的に、物理値取得ユニット3、衝突予想時間算出ユニット5、警報ユニット7、及び自動ブレーキユニット9を備える。各ユニットが実行する処理は後述する。

[0011] 自車両101は、衝突予想時間算出装置1に加えて、カメラ103、ミリ波レーダ105、車速センサ107、加速度センサ109、ヨーレートセンサ111、舵角センサ113、メータ115、ブザー117、及びブレーキシステム119を備える。

[0012] カメラ103は自車両101の前方を撮影し、撮影した画像の画像データを物理値取得ユニット3に出力する。ミリ波レーダ105は、自車両101の前方に存在する対象物（他車両を含む）を検出し、自車両101から対象物までの距離 X 、及び自車両101を基準とする対象物の方位を算出する。ミリ波レーダ105は、上記の距離 X 及び方位を物理値取得ユニット3に出力する。

[0013] 車速センサ107は、自車両101の速度 Y を検出し、検出した速度 Y を物理値取得ユニット3に出力する。加速度センサ109は、自車両101の加速度 α を検出し、検出した加速度 α を物理値取得ユニット3に出力する。

[0014] ヨーレートセンサ111は、自車両101のヨーレートを検出し、検出したヨーレートを物理値取得ユニット3に出力する。舵角センサ113は、自車両101の舵角を検出し、検出した舵角を物理値取得ユニット3に出力する。

[0015] メータ115は、自車両101の車室内に設置され、速度 Y 等を表示する。また、メータ115は警報ランプ115Aを備えている。警報ランプ115Aは、警報ユニット7から送られる信号（警報信号）に応じて発光する。

[0016] ブザー117は、警報ユニット7から送られる警報信号に応じて警報音を発生する。ブレーキシステム119は、自車両101のブレーキ操作を行う

。ブレーキシステム 119 は、ドライバの運転動作に基づくブレーキ操作とともに、自動ブレーキユニット 9 から送られる信号（自動ブレーキ信号）に基づく自動ブレーキ操作も実行する。

[0017] なお、物理値取得ユニット 3 は、距離取得ユニット、相対速度取得ユニット、自車両速度取得ユニット、自車両加速度取得ユニット、及び相対加速度取得ユニットの一例である。

[0018] 2. 衝突予想時間算出装置 1 が実行する処理

衝突予想時間算出装置 1 が所定時間ごとに繰り返し実行する処理を図 2、図 3 に基づき説明する。図 2 のステップ 1 では、物理値取得ユニット 3 が、カメラ 103 から画像を取得するとともに、ミリ波レーダ 105、車速センサ 107、及び加速度センサ 109 からそれぞれ検出信号を取得する。

[0019] ステップ 2 では、前記ステップ 1 で取得した画像、及びミリ波レーダ 105 の検出結果を用いて、自車両 101 の前方に対象物（例えば他車両等）が存在するか否かを判断する。対象物が存在する場合はステップ 3 に進み、対象物が存在しない場合は本処理を終了する。

[0020] ステップ 3 では、物理値取得ユニット 3 が、前記ステップ 1 で取得した検出信号を用いて、以下の物理値を算出する。

自車両 101 から対象物までの距離 X ：ミリ波レーダ 105 が算出した値を用いる。例えば、対象物が他車両（先行車両）121 である場合、距離 X は図 3 に示すものとなる。

[0021] 対象物の相対速度 V ：距離 X を時間微分して算出する。

対象物の相対加速度 β ：相対速度 V を時間微分して算出する。

自車両 101 の加速度 α ：加速度センサ 109 が検出した値を用いる。加速度 α は、静止座標系（地球を基準とする系）における自車両 101 の加速度である。また、後述する速度 Y を時間微分することで加速度 α を算出してもよい。

[0022] 自車両 101 の速度 Y ：車速センサ 107 が検出した値を用いる。速度 Y は、静止座標系（地球を基準とする系）における自車両 101 の速度である

。

ステップ4では、衝突予想時間算出ユニット5が、前記ステップ3で算出した加速度 α が0以上であるか否か（自車両101が加速中であるか否か）を判断する。加速度 α が0以上である場合（自車両が加速している場合又は一定速度の場合）はステップ6に進み、0未満である場合（自車両が減速している場合）はステップ5に進む。

[0023] ステップ5では、衝突予想時間算出ユニット5が、近い将来に対象物が停止する可能性が高い状況（以下では対象物停止状況とする）であるか否かを判断する。具体的には、前記ステップ3で算出した、自車両101の速度 Y について、数式（4）が成立しなければ、対象物停止状況ではないと判断し、ステップ7に進む。

[0024] [数4]

$$\text{数式(4)} \quad Y < K$$

（ K は定数）

一方、速度 Y について、数式（4）が成立すれば、対象物停止状況であると判断し、ステップ8に進む。数式（4）における K の値は適宜設定することができ、例えば、5 km/h、10 km/h等とすることができる。

[0025] なお、上記数式（4）が成立する（すなわち、自車両101の速度 Y が定数 K より小さくなる）のは、一般的に、前方の対象物の速度が低下し、対象物が停止する可能性が高まったときであるので、上記数式（4）の成立は、対象物停止状況に対応する。

[0026] ステップ6では、衝突予想時間算出ユニット5が、数式（1）で表される衝突予想時間 t を算出する。数式（1）は、衝突予想時間 t を距離 X と相対速度 V とに基づき算出する方法の一例である。

[0027] [数1]

$$\text{数式(1)} \quad t = \frac{-X}{V}$$

ステップ7では、衝突予想時間算出ユニット5が、数式(2)で表される衝突予想時間 t を算出する。数式(2)は、衝突予想時間 t を距離 X と相対速度 V と相対加速度 β とに基づき算出する方法の一例である。なお、相対加速度 β が0である場合は、数式(2)に代えて、数式(1)を用いて衝突予想時間 t を算出する。

[0028] [数2]

$$\text{数式(2)} \quad t = \frac{-V - \sqrt{V^2 - 2\beta X}}{\beta}$$

ステップ8では、衝突予想時間算出ユニット5が、数式(3)で表される衝突予想時間 t を算出する。数式(3)は、衝突予想時間 t を距離 X と相対速度 V と加速度 α とに基づき算出する方法の一例である。

[0029] [数3]

$$\text{数式(3)} \quad t = \frac{-V - \sqrt{V^2 + 2\alpha X}}{-\alpha}$$

ステップ9では、衝突予想時間算出ユニット5が、前記ステップ6～8のいずれかで算出した衝突予想時間 t が下限値以下であるか否かを判断する。下限値以下である場合はステップ10に進み、下限値を超える場合は本処理を終了する。

[0030] ステップ10では、警報ユニット7が警報信号を出力する。なお、メータ115は、警報信号に応じて警報ランプ115Aを発光させる。また、ブザー117は、警報信号に応じて警報音を発する。

[0031] ステップ11では、自動ブレーキユニット9が自動ブレーキ信号を出力する。なお、ブレーキシステム119は、自動ブレーキ信号に応じて、自動ブレーキ操作を実行する。

3. 衝突予想時間算出装置1が奏する効果

(1A) 衝突予想時間算出装置1は、自車両101が加速中である場合、上記数式(1)で表される衝突予想時間 t を算出し、その衝突予想時間 t が

下限値以下になれば、警報信号出力や自動ブレーキ信号出力を行う。

[0032] 自車両 101 が加速中である場合、上記数式 (1) で表される衝突予想時間 t は、一般的に、上記数式 (2) 又は上記数式 (3) で表される衝突予想時間 t よりも大きくなり、下限値以下になりにくい。

[0033] よって、衝突予想時間算出装置 1 は、自車両 101 が加速中である場合、上記数式 (1) で表される衝突予想時間 t を用いることで、警報信号出力や自動ブレーキ信号出力が早期に行われることを抑制できる。

[0034] ところで、自車両 101 の加速はドライバの意思により行われるので、自車両 101 の加速中において、警報信号出力や自動ブレーキ信号出力を早期に行う必要はない。仮に、自車両 101 の加速中において、警報信号出力や自動ブレーキ信号出力が早期に行われると、ドライバは煩わしさを感じてしまう。

[0035] 衝突予想時間算出装置 1 は、上記のとおり、自車両 101 が加速中である場合、上記数式 (1) で表される衝突予想時間 t を用い、警報信号出力や自動ブレーキ信号出力が早期に行われることを抑制するので、ドライバが感じる煩わしさを低減できる。

[0036] (1B) 衝突予想時間算出装置 1 は、前方の対象物が対象物停止状況にある場合、上記数式 (3) で表される衝突予想時間 t を算出し、その衝突予想時間 t が下限値以下になれば、警報信号出力や自動ブレーキ信号出力を行う。

[0037] 前方の対象物が対象物停止状況にある場合、一般的に、相対加速度 β は短時間で急激に変化する可能性が高く、相対加速度 β を含む上記数式 (2) で表される衝突予想時間 t も、短時間で急激に変化する可能性が高い。そのため、仮に、前方の対象物が対象物停止状況にある場合、上記数式 (2) で表される衝突予想時間 t を算出すると、実際の状態に対応しない衝突予想時間 t が算出されるおそれがある。

[0038] 衝突予想時間算出装置 1 は、上記のとおり、前方の対象物が対象物停止状況にある場合、相対加速度 β を含まない上記数式 (3) で表される衝突予想

時間 t を算出するので、実際の状態に対応しない衝突予想時間 t が算出されるおそれを低減できる。

[0039] (1 C) 衝突予想時間算出装置 1 は、自車両 101 が加速中でない場合、自車両の加速度 (α 又は β) を考慮した上記数式 (2) 又は上記数式 (3) で表される衝突予想時間 t を算出する。そのため、衝突予想時間 t を一層正確に算出することができる。

<第2の実施形態>

1. 衝突予想時間算出装置 1 の構成

本実施形態における衝突予想時間算出装置 1 の構成は、前記第 1 の実施形態と同様である。

[0040] 2. 衝突予想時間算出装置 1 が実行する処理

本実施形態において実行する処理は、基本的には前記第 1 の実施形態と同様であるため、共通する処理については説明を省略し、相違点を中心に説明する。

[0041] 前記ステップ 3 では、さらに、前方の対象物の速度 Z も算出する。速度 Z は、静止座標系（地球を基準とする系）における対象物の速度である。速度 Z は、自車両 101 の速度 Y と、相対速度 V とから算出することができる。

[0042] また、前記ステップ 5 の処理では、対象物の状況が対象物停止状況であるか否かを速度 Z に基づき判断する。具体的には、前記ステップ 3 で算出した速度 Z について、数式 (5) が成立しなければ、対象物停止状況ではないと判断し、ステップ 7 に進む。

[0043] [数5]

$$\text{数式(5)} \quad Z < K$$

(K は定数)

一方、速度 Z について、数式 (5) が成立すれば、対象物停止状況であると判断し、ステップ 8 に進む。なお、数式 (5) における K の値は適宜設定することができ、例えば、5 km/h、10 km/h 等とすることができる。

[0044] 3. 衝突予想時間算出装置 1 が奏する効果

本実施形態によれば、前記第 1 の実施形態の効果 (1 A) ~ (1 C) に加え、以下の効果が得られる。

[0045] (2 A) 対象物の速度 Z に基づき、対象物が対象物停止状況にあるか否かを判断する。そのため、この判断を一層正確に行うことができる。

<その他の実施形態>

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は前記各実施形態に限定されることなく、種々の形態を採り得る。

[0046] (1) 前記各実施形態において、衝突予想時間算出装置 1 は、自車両 101 と対象物との間の通信により、対象物の物理値（例えば、対象物の速度 Z 、対象物の加速度等）を取得してもよい。また、衝突予想時間算出装置 1 は、上記の通信により、その他の物理値（例えば、距離 X 、相対速度 V 、相対加速度 β 等）を対象物から取得してもよい。

[0047] (2) 前記各実施形態において、対象物が対象物停止状況にあるか否かは、以下のように判断してもよい。

例えば、対象物の速度 Z が所定値以下であり、且つ対象物の加速度（負の値）の絶対値が所定値以上であれば、対象物停止状況であると判断し、それ以外の場合には対象物停止状況ではないと判断することができる。

[0048] あるいは、対象物の速度 Z と対象物の加速度（負の値）とから、対象物の速度 Z が 0 になるまでの時間を予測する。その時間が所定値以下であれば、対象物停止状況であると判断し、それ以外の場合には対象物停止状況ではないと判断することができる。

[0049] (3) 前記各実施形態において、カメラ 103 の画像から、距離 X を算出してもよい。カメラ 103 は、単眼カメラであってもよいし、ステレオカメラであってもよい。

(4) 前記各実施形態において、相対加速度 β は、他の方法で算出してもよい。例えば、自車両の加速度 α と、対象物の加速度とをそれぞれ取得し、それらを用いて相対加速度 β を算出してもよい。

[0050] (5) 前記各実施形態において、警報信号出力（前記ステップ10）は行わなくてもよい。また、前記実施形態において、自動ブレーキ信号出力（前記ステップ11）は行わなくてもよい。また、前記各実施形態において、警報信号出力（前記ステップ10）と自動ブレーキ信号出力（前記ステップ11）とを行わず、衝突予想時間 t を他の用途に用いてもよい。

[0051] (6) 前記各実施形態において、対象物としては、例えば、他車両（先行車、対向車、停止車両）、歩行者、二輪車、自転車、ガードレール、フェンス、側壁、交通標識、道路上の障害物等が挙げられる。

[0052] (7) 前記各実施形態において、前記ステップ4の処理は、他のものであってもよい。例えば、加速度 α を、0ではない正の定数と比べ、 α がその定数以上であればステップ6に進み、定数未満であればステップ5に進んでもよい。

[0053] (8) 前記各実施形態において、自車両101の前方以外の方向（例えば、後方、右方、左方等）にある対象物を検出し、その対象物に対する衝突予想時間 t を算出してもよい。

(9) 前記各実施形態において、前記ステップ4で否定判断した場合、常にステップ7に進むようにしてもよい。すなわち、自車両が加速していない場合は、常に数式(2)により衝突予想時間 t を算出してもよい。

[0054] (10) 前記各実施形態において、前記ステップ3の後、常に前記ステップ5に進むようにしてもよい。

(11) 前記各実施形態の前記ステップ6において衝突予想時間 t を算出する方法は、数式(1)を用いる方法以外であってもよく、距離 X と相対速度 V とに基づき衝突予想時間 t を算出する方法の中から適宜選択できる。

[0055] (12) 前記各実施形態の前記ステップ7において衝突予想時間 t を算出する方法は、数式(2)を用いる方法以外であってもよく、距離 X と相対速度 V と相対加速度 β とに基づき衝突予想時間 t を算出する方法の中から適宜選択できる。

[0056] (13) 前記各実施形態の前記ステップ8において衝突予想時間 t を算出

する方法は、数式（３）を用いる方法以外であってもよく、距離 X と相対速度 V と加速度 α とに基づき衝突予想時間 t を算出する方法の中から適宜選択できる。

[0057] （１４）前記各実施形態における１つの構成要素が有する機能を複数の構成要素として分散させたり、複数の構成要素が有する機能を１つの構成要素に統合させたりしてもよい。また、前記各実施形態の構成の少なくとも一部を、同様の機能を有する公知の構成に置き換えてもよい。また、前記各実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、前記各実施形態の構成の少なくとも一部を、他の実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。なお、特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

（１５）上述した衝突予想時間算出装置１の他、当該衝突予想時間算出装置１を構成要素とするシステム、当該衝突予想時間算出装置１としてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した媒体、衝突予想時間算出方法等、種々の形態で本開示を実現することもできる。

符号の説明

[0058] １…衝突予想時間算出装置、３…物理値取得ユニット、５…衝突予想時間算出ユニット、７…警報ユニット、９…自動ブレーキユニット、１０１…自車両、１０３…カメラ、１０５…ミリ波レーダ、１０７…車速センサ、１０９…加速度センサ、１１１…ヨーレートセンサ、１１３…舵角センサ、１１５…メータ、１１５Ａ…警報ランプ、１１７…ブザー、１１９…ブレーキシステム、１２１…他車両

請求の範囲

- [請求項1] 自車両（101）から対象物までの距離 X を取得する距離取得ユニット（3）と、
前記対象物の相対速度 V を取得する相対速度取得ユニット（3）と、
、
前記対象物の相対加速度 β を取得する相対加速度取得ユニット（3）と、
前記自車両が前記対象物に衝突するまでの衝突予想時間 t を算出する衝突予想時間算出ユニット（5）と、を備え、
前記衝突予想時間算出ユニット（5）は、
前記自車両が加速しているときには、前記衝突予想時間 t を前記距離 X と前記相対速度 V とに基づき算出し、
前記自車両が減速しているときには、前記衝突予想時間 t を前記距離 X と前記相対速度 V と前記相対加速度 β とに基づき算出することを特徴とする衝突予想時間算出装置（1）。
- [請求項2] 自車両（101）から対象物までの距離 X を取得する距離取得ユニット（3）と、
前記対象物の相対速度 V を取得する相対速度取得ユニット（3）と、
、
前記自車両（101）の加速度 α を取得する自車両加速度取得ユニット（3）と、
前記対象物の相対加速度 β を取得する相対加速度取得ユニット（3）と、
前記自車両の速度 Y を取得する自車両速度取得ユニット（3）と、
前記自車両が前記対象物に衝突するまでの衝突予想時間 t を算出する衝突予想時間算出ユニット（5）と、を備え、
前記衝突予想時間算出ユニット（5）は、
前記速度 Y が所定値以上のときには、前記衝突予想時間 t を前記相

対加速度 β と前記距離 X と前記相対速度 V とに基づき算出し、

前記速度 Y が前記所定値未満のときには、前記衝突予想時間 t を前記加速度 α と前記距離 X と前記相対速度 V とに基づき算出することを特徴とする衝突予想時間算出装置（１）。

[請求項3] 請求項２に記載の衝突予想時間算出装置であって、

前記速度 Y を時間微分することで、前記加速度 α を算出することを特徴とする衝突予想時間算出装置。

[請求項4] 請求項１～３のいずれか１項に記載の衝突予想時間算出装置であって、

前記相対加速度取得ユニットは、前記相対速度 V を時間微分することで、前記相対加速度 β を算出することを特徴とする衝突予想時間算出装置。

[請求項5] 請求項１～４のいずれか１項に記載の衝突予想時間算出装置であって、

前記衝突予想時間 t が所定の下限值以下であることを条件として、警報信号を出力する警報ユニット（７）を備えることを特徴とする衝突予想時間算出装置。

[請求項6] 請求項１～５のいずれか１項に記載の衝突予想時間算出装置であって、

前記衝突予想時間 t が所定の下限值以下であることを条件として、自車両のブレーキ操作を行うための自動ブレーキ信号を出力する自動ブレーキユニット（９）を備えることを特徴とする衝突予想時間算出装置。

[請求項7] 自車両（１０１）から対象物までの距離 X を取得し、

前記対象物の相対速度 V を取得し、

前記対象物の相対加速度 β を取得し、

前記自車両が加速しているときには、前記距離 X と前記相対速度 V とに基づき、前記自車両が前記対象物に衝突するまでの衝突予想時間 t

を算出し、

前記自車両が減速しているときには、前記距離 X と前記相対速度 V と前記相対加速度 β とに基づき、前記衝突予想時間 t を算出することを特徴とする衝突予想時間算出方法。

[請求項8]

自車両（101）から対象物までの距離 X を取得し、

前記対象物の相対速度 V を取得し、

前記自車両（101）の加速度 α を取得し、

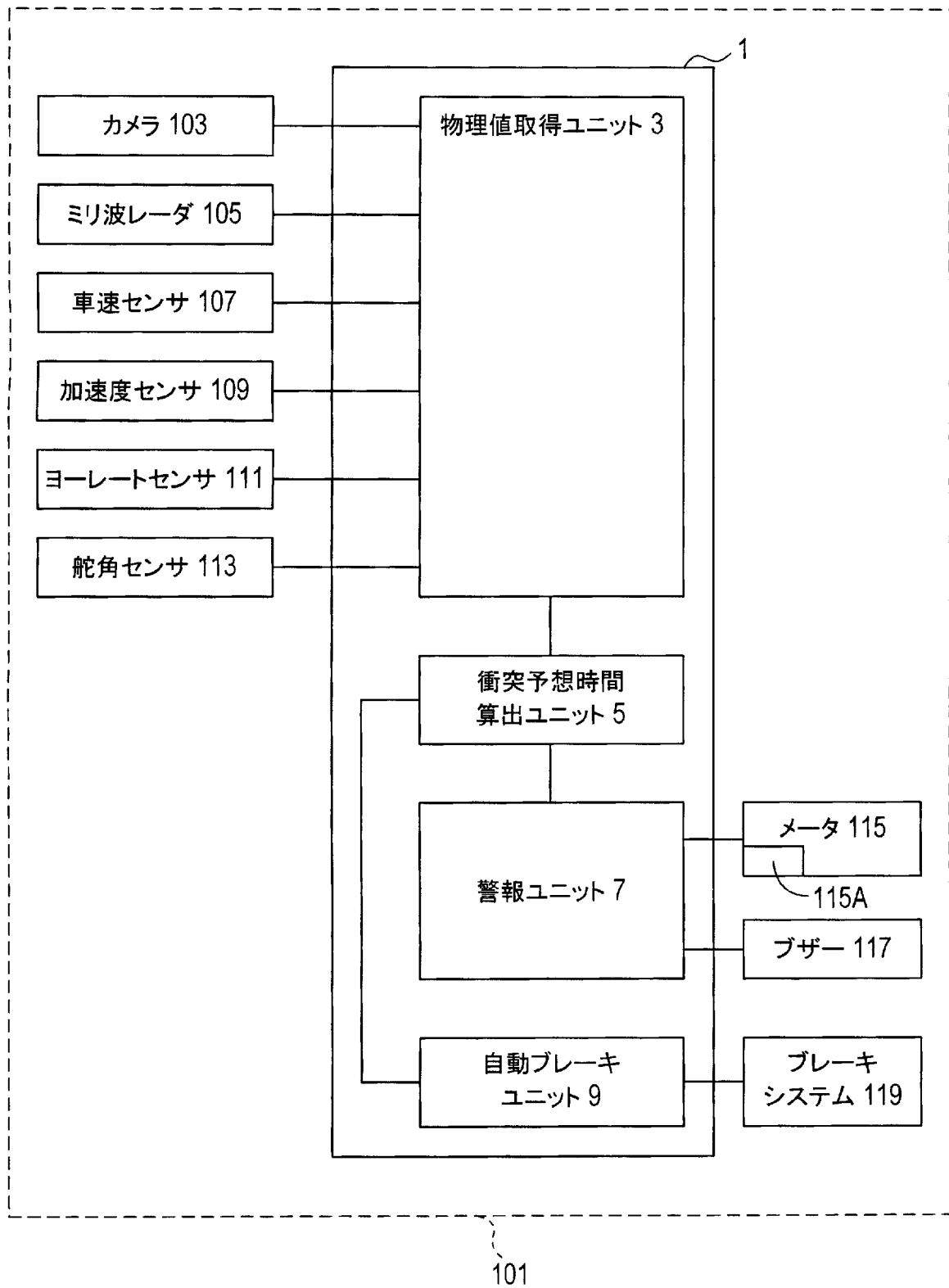
前記対象物の相対加速度 β を取得し、

前記自車両の速度 Y を取得し、

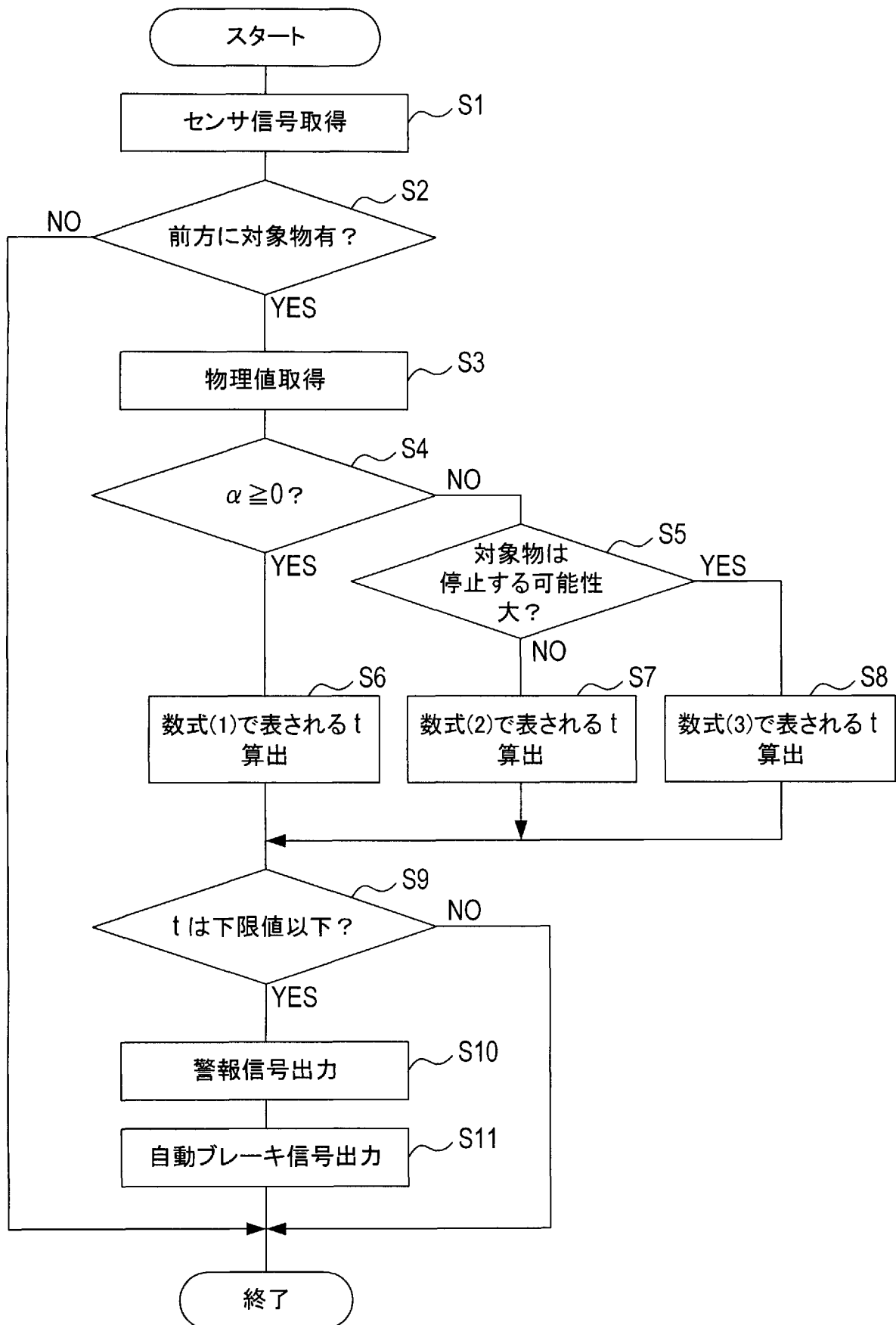
前記速度 Y が所定値以上のときには、前記相対加速度 β と前記距離 X と前記相対速度 V とに基づき、前記自車両が前記対象物に衝突するまでの衝突予想時間 t を算出し、

前記速度 Y が前記所定値未満のときには、前記加速度 α と前記距離 X と前記相対速度 V とに基づき、前記衝突予想時間 t を算出することを特徴とする衝突予想時間算出方法。

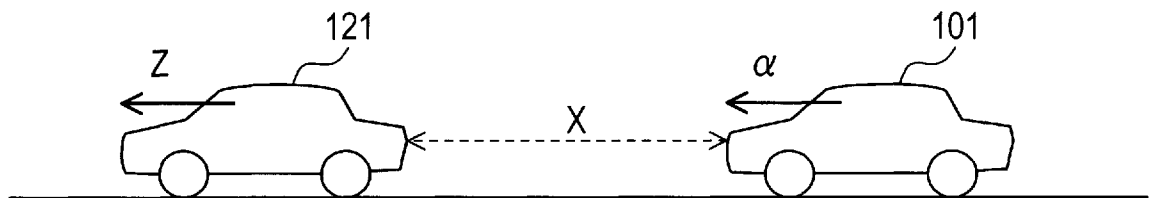
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071916

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R21/00(2006.01)i, B60T7/12(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)

B60R21/00, B60T7/12

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 A	JP 2003-267201 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 25 September 2003 (25.09.2003), paragraphs [0003] to [0005], [0014] to [0036]; fig. 4 to 5 & US 2003/0176960 A1 paragraphs [0004] to [0007], [0030] to [0047]; fig. 8 to 9 & EP 1346892 A2	1, 4-7 2-3, 8
Y A	JP 2011-121491 A (Toyota Motor Corp.), 23 June 2011 (23.06.2011), paragraphs [0015] to [0021], [0023], [0041] to [0042] (Family: none)	1, 4-7 2-3, 8

☒ 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
08 October 2015 (08.10.15)

Date of mailing of the international search report
20 October 2015 (20.10.15)

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/JP2015/071916

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-92795 A (Toshiba Corp.), 29 March 2002 (29.03.2002), paragraphs [0022] to [0032] (Family: none)	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. B60R21/00(2006.01)i, B60T7/12(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. B60R21/00, B60T7/12

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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 A	JP 2003-267201 A（日産自動車株式会社）2003.09.25, [0003]-[0005], [0014]-[0036], 第4-5図 & US 2003/0176960 A1 [0004]-[0007], [0030]-[0047], 第8-9図 & EP 1346892 A2	1, 4-7 2-3, 8
Y A	JP 2011-121491 A（トヨタ自動車株式会社）2011.06.23, [0015]-[0021], [0023], [0041]-[0042]（ファミリーなし）	1, 4-7 2-3, 8
A	JP 2002-92795 A（株式会社東芝）2002.03.29, [0022]-[0032]（ファミリーなし）	1-8

☐ 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

08.10.2015

国際調査報告の発送日

20.10.2015

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）

柳楽 隆昌

3 Q

4 1 3 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3381