

(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
2017年8月31日(31.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/145550 A1

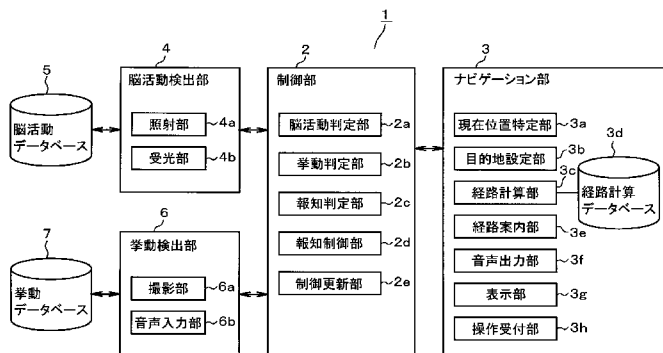
- (51) 国際特許分類:
G01C 21/36 (2006.01) G09B 29/00 (2006.01)
G08G 1/16 (2006.01) G09B 29/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/000810
- (22) 国際出願日: 2017年1月12日(12.01.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-031954 2016年2月23日(23.02.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

- (72) 発明者: ▲高▼倉 明奈(TAKAKURA, Akina); 〒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). 吉田 一郎(YOSHIDA, Ichiro); 〒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). 伊藤 隆文(ITO, Takafumi); 〒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).
- (74) 代理人: 特許業務法人 サトー国際特許事務所(SATO INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄四丁目6番15号 フォーティーンヒルズセンタービル Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: ROUTE CALCULATION SYSTEM AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: 経路計算システム及びコンピュータプログラム



- 2 Control unit
2a Brain activity determination unit
2b Behavior determination unit
2c Notification determination unit
2d Notification control unit
2e Control update unit
3 Navigation unit
3a Current position specification unit
3b Destination setting unit
3c Route calculation unit
3d Route calculation database
3e Route guidance unit
3f Voice output unit
3g Display unit
3h Operation reception unit
4 Brain activity detection unit
4a Irradiation unit
4b Light reception unit
5 Brain activity database
6 Behavior detection unit
6a Photographing unit
6b Voice input unit
7 Behavior database

(57) Abstract: A route calculation system (1) is provided with: a route calculation data storage unit (3d) that stores route calculation data; a route calculation unit (3c) that calculates a route by using the route calculation data and that, if a predetermined recalculation condition is satisfied, recalculates the route by using the route calculation data; a notification information output unit (3f) that outputs notification information indicating that the route has been recalculated; a brain activity detection unit (4) that detects the brain activity of a user; a brain activity determination unit (2a) that determines a result of detection by the activity detection unit; a notification determination unit (2c) that determines, by using a result of determination by the brain activity determination unit after the route is recalculated, whether or not the notification information needs to be outputted; and a notification control unit (2d) that permits output of the notification information when it is determined that the notification information needs to be outputted and that prohibits output of the notification information when it is determined that the notification information does not need to be outputted.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/145550 A1



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))

経路計算システム (1) は、経路計算データを記憶する経路計算データ記憶部 (3 d) と、前記経路計算データを用いて経路を計算すると共に、所定の再計算条件が成立すると、前記経路計算データを用いて経路を再計算する経路計算部 (3 c) と、経路を再計算した旨を示す報知情報出力する報知情報出力部 (3 f) と、ユーザの脳の活動を検出する脳活動検出部 (4) と、前記脳活動検出部の検出結果を判定する脳活動判定部 (2 a) と、経路が再計算された後の前記脳活動判定部の判定結果を用い、前記報知情報出力する必要がある有無を判定する報知判定部 (2 c) と、前記報知情報出力する必要がある有無と判定されると、前記報知情報の出力を許可し、前記報知情報出力する必要があるないと判定されると、前記報知情報の出力を禁止する報知制御部 (2 d) と、を備える。

明 細 書

発明の名称：経路計算システム及びコンピュータプログラム

関連出願の相互参照

- [0001] 本出願は、2016年2月23日に提出された日本出願番号2016-31954号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

- [0002] 本開示は経路計算システム及びコンピュータプログラムに関する。

背景技術

- [0003] 例えば車両の現在位置から目的地までの経路を計算するシステムでは、経路計算データを用いて経路を計算し、その計算した経路を地図画面上に重ねて表示し、経路案内を行う。この場合、計算された経路から車両の現在位置が外れると、経路を再計算すると共に、例えば「経路から外れました。経路を再計算します。」等の報知メッセージを音声出力し、経路を再計算した旨をユーザ（即ち運転者）に報知する。ところで、計算された経路から車両の現在位置が外れる場合としては、ユーザが意図せずに誤って経路を外れた場合と、ユーザが意図して経路を外れた場合とがある。前者の場合であれば、ユーザが土地勘を持っておらず車両の現在位置を把握していない可能性が高く、ユーザの不安を解消すべく報知メッセージを音声出力するのが望ましい。一方、後者の場合であれば、ユーザが土地勘を持っており車両の現在位置を把握している可能性が高く、報知メッセージの音声出力をユーザが煩わしく感じる場合があり得る。

- [0004] 一方、特許文献1には、ユーザが意図せずに誤って経路を外れたのか、又は意図して経路を外れたのかを、ユーザの嗜好を用いて判定する技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2010-38821号公報

発明の概要

- [0006] 特許文献1の技術を適用し、ユーザが意図して経路を外れたと判定したときに報知メッセージの音声出力を禁止することで、上記した報知メッセージの音声出力をユーザが煩わしく感じる問題を解消し得ると想定される。しかしながら、特許文献1の技術では、ユーザの嗜好を用いる構成であるので、ユーザの嗜好を判定するためのデータを収集する必要が有ると共に、ある程度のデータ量のデータを収集していないと実現することが困難である。
- [0007] 本開示は、経路を再計算した旨を示す報知情報を適切に出力することができ、利便性を高めることができる経路計算システム及びコンピュータプログラムを提供することにある。
- [0008] 本開示の一態様によれば、経路計算部は、経路計算データ記憶部に記憶されている経路計算データを用いて経路を計算すると共に、所定の再計算条件が成立すると、経路計算データを用いて経路を再計算する。報知情報出力部は、経路を再計算した旨を示す報知情報を出力する。脳活動検出部は、ユーザの脳の活動を検出する。脳活動判定部は、脳活動検出部の検出結果を判定する。報知判定部は、経路計算部により経路が再計算された後の脳活動判定部の判定結果を用い、報知情報を出力する必要の有無を判定する。報知制御部は、報知情報を出力する必要が有ると報知判定部により判定されると、報知情報の出力を許可し、報知情報を出力する必要が無いと報知判定部により判定されると、報知情報の出力を禁止する。
- [0009] 計算された経路から車両の現在位置が外れる場合としては、ユーザが意図せずに誤って経路を外れた場合と、ユーザが意図して経路を外れた場合とがあり、両者の間でユーザの脳の活動に差が発生することに着目した。即ち、前者の場合であれば、ユーザが土地勘を持っておらず車両の現在位置を把握していない可能性が高く、経路を誤ったことで生じる緊張等によりユーザの脳の活動が平常から外れる可能性が高い。一方、後者の場合であれば、ユーザが土地勘を持っており車両の現在位置を把握している可能性が高く、ユーザの脳の活動が平常から外れることなく平常に保たれる可能性が高い。

[0010] ユーザの脳の活動が平常から外れていれば、ユーザが意図せずに誤って経路を外れたと判定し、報知情報の出力を許可し、一方、ユーザの脳の活動が平常に保たれていれば、ユーザが意図して経路を外れたと判定し、報知情報の出力を禁止するようにした。これにより、ユーザが意図せずに誤って経路を外れた場合には、報知情報を出力することで、ユーザの不安を解消することができる。一方、ユーザが意図して経路を外れた場合には、報知情報を出力しないことで、報知情報の出力をユーザが煩わしく感じる事がなくなる。このように経路を再計算した旨を示す報知情報を適切に出力することができ、利便性を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0011] 本開示についての上記目的及びその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、

[図1]図1は、一実施形態を示す機能ブロック図であり、

[図2]図2は、経路情報を表示する態様を示す図であり、

[図3]図3は、フローチャート（その1）であり、

[図4]図4は、フローチャート（その2）であり、

[図5]図5は、フローチャート（その3）であり、

[図6]図6は、フローチャート（その4）であり、

[図7A]図7Aは、脳活動データの変化を示す図（その1）であり、

[図7B]図7Bは、脳活動データの変化を示す図（その2）であり、

[図7C]図7Cは、脳活動データの変化を示す図（その3）であり、

[図8A]図8Aは、挙動データの変化を示す図（その1）であり、

[図8B]図8Bは、挙動データの変化を示す図（その2）であり、

[図8C]図8Cは、挙動データの変化を示す図（その3）であり、

[図9]図9は、音声出力の許可又は禁止を決定する態様を示す図（その1）であり、

[図10]図10は、音声出力の許可又は禁止を決定する態様を示す図（その2）であり、

[図11]図 1 1 は、音声出力の許可又は禁止を決定する態様を示す図（その 3）であり、

[図12]図 1 2 は、音声出力の許可又は禁止を決定する態様を示す図（その 4）であり、

[図13]図 1 3 は、問合画面を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、車両に搭載されている経路計算システムに適用した一実施形態について図面を参照して説明する。経路計算システム 1 は、制御部 2 と、ナビゲーション部 3 と、脳活動検出部 4 と、脳活動データベース 5 と、挙動検出部 6 と、挙動データベース 7 とを有する。

[0013] 制御部 2 は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）及び I/O（Input/Output）を有するマイクロコンピュータにより構成されている。制御部 2 は、非遷移的実体的記録媒体に格納されているコンピュータプログラムを実行することで、コンピュータプログラムに対応する処理を実行し、経路計算システム 1 の動作全般を制御する。

[0014] ナビゲーション部 3 は、現在位置特定部 3 a と、目的地設定部 3 b と、経路計算部 3 c と、経路計算データベース 3 d（経路計算データ記憶部に相当する）と、経路案内部 3 e と、音声出力部 3 f（報知情報出力部に相当する）と、表示部 3 g（問合情報出力部に相当する）と、操作受付部 3 h（回答情報受付部に相当する）とを有する。音声出力部 3 f は、運転席の周囲に配置されているスピーカーから構成されている。表示部 3 g は、運転席の周囲に配置されている液晶ディスプレイから構成されている。操作受付部 3 h は、液晶ディスプレイに形成されるタッチパネルから構成されている。

[0015] 現在位置特定部 3 a は、例えば GPS（Global Positioning System）衛星から送信された GPS 信号等を用いて車両の現在位置を特定する。目的地設定部 3 b は、ユーザからの目的地の入力操作により入力された目的地を設定する。経路計算部 3 c は、経路計算データベース 3 d に記憶されている経路

計算データを用い、車両の現在位置から目的地までの経路を計算する。経路計算データはリンクやノードに関するデータを含み、経路計算に必要なデータである。

[0016] 経路案内部 3 e は、経路計算部 3 c により計算された経路を案内する。音声出力部 3 f は、経路案内部 3 e が経路を案内することに連動し、例えば「300メートル先を右折です」、「この先、合流に注意して下さい」等の案内メッセージを音声出力する。表示部 3 g は、図 2 に示すように、経路案内部 3 e が経路を案内することに連動し、現在位置特定部 3 a により特定された車両の現在位置を示す現在位置情報 P と、経路計算部 3 c により計算された経路を示す経路情報 R とを地図画面上に重ねて表示する。

[0017] 又、経路計算部 3 c は、計算した経路から車両の現在位置が外れ、その経路から車両の現在位置が外れた状態が所定期間継続したり所定距離継続したりすると（所定の再計算条件が成立すると）、経路を再計算する。このとき、音声出力部 3 f は、経路計算部 3 c が経路を再計算すると、例えば「経路から外れました。経路を再計算します。」等の報知メッセージ（即ち経路を再計算した旨を示す報知情報）を音声出力する。又、表示部 3 g は、経路計算部 3 c が経路を再計算すると、経路情報 R を更新して表示する。即ち、図 2 に示すように、車両が D 町の交差点から C 町の交差点に向けて走行中であり、A 町の交差点での右折を推奨する経路を案内中に、車両が A 町の交差点の手前の C 町の交差点で右折した場合を想定すると、表示部 3 g は、地図画面の向きを変更すると共に、経路情報 R を更新して表示する。図 2 では、表示部 3 g は、C 町の交差点で右折する前の経路、即ち、C 町の交差点、B 町の交差点、A 町の交差点を経由して E 町の交差点に至る経路を示す経路情報 R から、C 町の交差点で右折した後の経路、即ち、G 町の交差点、F 町の交差点を経由して E 町の交差点に至る経路を示す経路情報 R に更新して表示する。

[0018] 脳活動検出部 4 は、NIRS（Near Infra-Red Spectroscopy）の技術を用いてユーザ（即ち運転者）のユーザの脳の活動を検出する。脳の情報処理

では、神経活動が担う情報伝達系と、神経活動を支えるエネルギー供給系との2つの系が密接に関係していると考えられている。神経活動が起こると、その周囲にある血管が拡張し、エネルギー源となる酸素やグルコースを含む多くの動脈血を供給する調整機構が働く。そして、活動神経の近傍の組織では、血流量及び血液量が増大し、血液の酸化状態（即ちオキシヘモグロビン濃度とデオキシヘモグロビン濃度との比率）が変化すると仮定されている。このような神経活動と脳血液反応との関係はニューロバスキュラーカップリングと称されており、NIRSの技術ではニューロバスキュラーカップリングが存在するという仮定に基づき脳の局所ヘモグロビン濃度を検出することで、ユーザの脳の活動を検出する。

[0019] 具体的には、脳活動検出部4は、ユーザの頭皮上に近赤外光を照射する照射部4aと、照射部から照射された近赤外光が乱反射した光を受光する受光部4bとを有する。近赤外光が照射部4aからユーザの頭皮上に照射されると、皮膚や骨を透過する高い生体透過性により、その近赤外光の光成分が脳組織内に拡散し、頭皮上から約20～30mmの深部にある大脳皮質に到達する。そして、血液中のオキシヘモグロビン濃度とデオキシヘモグロビン濃度とで光吸収特性が異なる性質により、照射点から数cm離れた箇所では乱反射した光成分を受光部4bにより検出する。脳活動検出部4は、このようにして光成分を検出することで、大脳皮質のオキシヘモグロビン濃度とデオキシヘモグロビン濃度との変化を推定し、ユーザの脳の活動を検出する。尚、脳活動検出部4は、大脳皮質のオキシヘモグロビン濃度とデオキシヘモグロビン濃度とに加え、両者の総計である総ヘモグロビン濃度の変化も推定し、ユーザの脳の活動を検出しても良い。

[0020] 脳活動検出部4は、ユーザの脳の活動を検出すると、その検出結果を数値化した脳活動データを脳活動データベース5に逐一記憶し、脳活動データベース5に記憶されている脳活動データを更新すると共に、その検出した脳活動データを過去の脳活動データと照合する。脳活動検出部4は、脳活動データベース5に記憶されている脳活動データから判定基準となる快適閾値と不

快閾値とを設定しており、脳活動データが快適閾値以上であれば、ユーザが快適であると検出する。脳活動検出部 4 は、脳活動データが快適閾値未満であり不快閾値以上であれば、ユーザが平常（即ち快適でも不快でもない）であると検出する。脳活動検出部 4 は、脳活動データが不快閾値未満であれば、ユーザが不快であると検出する。脳活動検出部 4 は、このようにして検出したユーザの脳の活動の検出結果を示す検出結果信号を制御部 2 に出力する。尚、脳活動検出部 4 は、ユーザの脳の活動を常時検出しても良いし、制御部 2 からの検出開始命令信号の入力を条件として検出を開始し、制御部 2 からの検出終了命令信号の入力を条件として検出を終了しても良い。

[0021] 挙動検出部 6 は、画像解析や音声認識の技術を用いてユーザの挙動を検出する。具体的には、挙動検出部 6 は、ユーザの顔を含む上半身を撮影する撮影部 6 a と、ユーザが発話した音声を入力する音声入力部 6 b とを有する。挙動検出部 6 は、ユーザの目の動き（即ち視線）や口の動き（即ち発話）や表情を撮影部 6 a により撮影し、ユーザが発話した音声を音声入力部 6 b により入力し、ユーザの目の動きや口の動きや表情やユーザが発話した音声の変化を特定し、ユーザの挙動を検出する。尚、挙動検出部 6 は、これら目の動き、口の動き、表情、ユーザが発話した音声のうち少なくとも 1 つからユーザの挙動を検出しても良いし、複数を組み合わせてユーザの挙動を検出しても良い。

[0022] 挙動検出部 6 は、ユーザの挙動を検出すると、その検出結果を数値化した挙動データを挙動データベース 7 に逐一記憶し、挙動データベース 7 に記憶されている挙動データを更新すると共に、その検出した挙動データを過去の挙動データと照合する。挙動検出部 6 は、挙動データベース 7 に記憶されている挙動データから判定基準となる快適閾値と不快閾値とを設定しており、挙動データが快適閾値以上であれば、ユーザが快適であると検出する。挙動検出部 6 は、挙動データが快適閾値未満であり不快閾値以上であれば、ユーザが平常（即ち快適でも不快でもない）であると検出する。挙動検出部 6 は、挙動データが不快閾値未満であれば、ユーザが不快であると検出する。挙

動検出部 6 は、このようにして検出したユーザの挙動の検出結果を示す検出結果信号を制御部 2 に出力する。尚、挙動検出部 6 は、ユーザの挙動を常時検出しても良いし、制御部 2 からの検出開始命令信号の入力を条件として検出を開始し、制御部 2 からの検出終了命令信号の入力を条件として検出を終了しても良い。

[0023] 制御部 2 は、脳活動判定部 2 a と、挙動判定部 2 b と、報知判定部 2 c と、報知制御部 2 d と、更新制御部 2 e とを有する。これらの各部 2 a ~ 2 e は制御部 2 が実行するコンピュータプログラムにより構成されており、ソフトウェアにより実現されている。

[0024] 脳活動判定部 2 a は、脳活動検出部 4 から制御部 2 に入力される検出結果信号により、脳活動検出部 4 の検出結果を判定する。挙動判定部 2 b は、挙動検出部 6 から制御部 2 に入力される検出結果信号により、挙動検出部 6 の検出結果を判定する。報知判定部 2 c は、それぞれ経路計算部 3 c により経路が再計算された後の脳活動判定部 2 c の判定結果と挙動判定部 2 b の判定結果とを用い、前述した報知メッセージを音声出力する必要の有無を判定する。報知制御部 2 d は、報知判定部 2 c の判定結果を用い、音声出力部 3 f からの報知メッセージの音声出力を許可するか禁止するかを決定する。更新制御部 2 e は、経路計算データベース 3 d に記憶されている経路計算データを更新する。

[0025] 次に、上記した構成の作用について図 3 から図 13 を参照して説明する。

経路計算システム 1 において、制御部 2 は、報知メッセージの音声出力判定処理を行う。制御部 2 は、報知メッセージの音声出力判定処理を開始すると、ナビゲーション部 3 において計算した経路から車両の現在位置が外れたか否かを判定する (S 1)。制御部 2 は、計算した経路から車両の現在位置が外れたと判定すると (S 1 : Y E S)、脳活動判定処理に移行する (S 2、脳活動判定手順に相当する)。

[0026] 制御部 2 は、脳活動判定処理を開始すると、脳活動検出部 4 から入力する検出結果信号による脳活動データの取得を開始する (S 11)。制御部 2 は

、脳活動データを所定周期（例えば数ミリ秒周期）で定期的に取得し、その時点でのユーザの脳の活動、即ち、計算した経路から車両の現在位置が外れた直後のユーザの脳の活動を判定し、脳活動データが平常状態の範囲内であるか否かを判定する（S 1 2）。このとき、ユーザが意図せずに誤って経路を外れた場合であれば、ユーザが土地勘を持っておらず車両の現在位置を把握していない可能性が高く、経路を誤ったことで生じる緊張等によりユーザの脳の活動が平常から外れる可能性が高い。一方、ユーザが意図して経路を外れた場合であれば、ユーザが土地勘を持っており車両の現在位置を把握している可能性が高く、ユーザの脳の活動が平常から外れることなく平常に保たれる可能性が高い。

[0027] 制御部 2 は、脳活動データが平常状態の範囲内であると判定すると（S 1 2 : Y E S）、ユーザが意図して経路を外れたと判定し、報知メッセージを音声出力する必要が無いと判定する（S 1 3）。そして、制御部 2 は、脳活動データの取得を終了し（S 1 4）、脳活動判定処理を終了する。即ち、図 7（a）に示すように、ユーザが意図して経路を外れた場合には、脳活動データが平常状態の範囲内から外れることなく平常状態の範囲内に保たれるので、制御部 2 は、報知メッセージを音声出力する必要が無いと判定する。

[0028] 一方、制御部 2 は、脳活動データが平常状態の範囲内でない（即ち平常状態の範囲内から外れている）と判定すると（S 1 2 : N O）、外的要因が排除されているか否かを判定する（S 1 5）。外的要因とはユーザの周囲の環境の変化であり、例えば運転中における車両に加わる加速度や振動の急変等である。即ち、計算した経路から車両の現在位置が外れたタイミングとユーザの周囲の環境が変化したタイミングとが偶々重なり、計算した経路から車両の現在位置が外れたことでは脳活動データが平常状態の範囲内に保たれるがユーザの周囲の環境の変化で一時的に脳活動データが平常状態の範囲内から外れる場合もあり得る。制御部 2 は、そのような事情を考慮して外的要因が排除されていないと判定すると（ステップ S 1 5 : N O）、ステップ S 1 2 に戻り、ステップ S 1 2 以降を繰り返して行う。

[0029] 制御部2は、外的要因が排除されていると判定すると（S15：YES）、第1の判定期間（例えば数秒）を計測する第1のタイマを起動し（S16）、第1のタイマがタイムアップしたか否かを監視すると共に（S17）、脳活動データが平常状態の範囲内から外れている状態が第1の所定期間継続したか否かを監視する（S18）。制御部2は、脳活動データが平常状態の範囲内から外れている状態（第1の所定状態）が第1の所定期間継続したと判定すると（S18：YES）、ユーザが意図せずに誤って経路を外れたと判定し、報知メッセージを音声出力する必要の有無と判定する（S19）。そして、制御部2は、脳活動データの取得を終了し（S14）、脳活動判定処理を終了する。即ち、図7（b）に示すように、ユーザが意図せずに誤って経路を外れた場合には、脳活動データが平常状態の範囲内から外れ、その状態が第1の所定期間（例えばt4からt8までの期間）継続するので、制御部2は、ユーザの不安を解消すべく報知メッセージを音声出力する必要の有無と判定する。

[0030] 又、制御部2は、第1のタイマがタイムアップしたと判定すると（S17：YES）、報知メッセージを音声出力する必要の有無を判定不能であると判定する（S20）。そして、制御部2は、脳活動データの取得を終了し（S14）、脳活動判定処理を終了する。即ち、図7（c）に示すように、脳活動データが平常状態の範囲内外の境界で安定しなければ、制御部2は、報知メッセージを音声出力する必要の有無を判定不能であると判定する。

[0031] 次いで、制御部2は、脳活動判定処理を終了すると、挙動判定処理に移行する（S3、挙動判定手順に相当する）。制御部2は、挙動判定処理を開始すると、挙動検出部6から入力する検出結果信号による挙動データの取得を開始する（S21）。制御部2は、挙動データを所定期間（例えば数ミリ秒周期）で定期的に取り得し、その時点でのユーザの挙動、即ち、計算した経路から車両の現在位置が外れた直後のユーザの挙動を判定する（S22）。このときも、ユーザが意図せずに誤って経路を外れた場合であれば、ユーザが土地勘を持っておらず車両の現在位置を把握していない可能性が高く、経路

を誤ったことで生じる緊張等によりユーザの挙動が平常から外れる可能性が高い。一方、ユーザが意図して経路を外れた場合であれば、ユーザが土地勘を持っており車両の現在位置を把握している可能性が高く、ユーザの挙動が平常から外れることなく平常に保たれる可能性が高い。

[0032] 制御部2は、挙動データが平常状態の範囲内であると判定すると（S22：YES）、ユーザが意図して経路を外れたと判定し、報知メッセージを音声出力する必要が無いと判定する（S23）。そして、制御部2は、挙動データの取得を終了し（S24）、挙動判定処理を終了する。即ち、図8（a）に示すように、ユーザが意図して経路を外れた場合には、挙動データが平常状態の範囲内から外れることなく平常状態の範囲内に保たれるので、制御部2は、報知メッセージを音声出力する必要が無いと判定する。

[0033] 一方、制御部2は、挙動データが平常状態の範囲内でない（即ち平常状態の範囲内から外れている）と判定すると（S22：NO）、この場合も、外的要因が排除されているか否かを判定する（S25）。制御部2は、外的要因が排除されていないと判定すると（ステップS25：NO）、ステップS22に戻り、ステップS22以降を繰り返して行う。

[0034] 制御部2は、外的要因が排除されていると判定すると（S25：YES）、第2の判定期間（例えば数秒）を計測する第2のタイマを起動し（S26）、第2のタイマがタイムアップしたか否かを監視すると共に（S27）、挙動データが平常状態の範囲内から外れている状態（第2の所定状態）が第2の所定期間継続したか否かを監視する（S28）。制御部2は、挙動データが平常状態の範囲内から外れている状態が第2の所定期間継続したと判定すると（S28：YES）、ユーザが意図せずに誤って経路を外れたと判定し、報知メッセージを音声出力する必要の有ると判定する（S29）。そして、制御部2は、挙動データの取得を終了し（S24）、挙動判定処理を終了する。即ち、図8（b）に示すように、ユーザが意図せずに誤って経路を外れた場合には、挙動データが平常状態の範囲内から外れ、その状態が第2の所定期間（例えばt4からt8までの期間）継続するので、制御部2は、

ユーザの不安を解消すべく報知メッセージを音声出力する必要の有無と判定する。

[0035] 又、制御部2は、第2のタイマがタイムアップしたと判定すると（S27：YES）、報知メッセージを音声出力する必要の有無を判定不能であると判定する（S30）。そして、制御部2は、挙動データの取得を終了し（S24）、挙動判定処理を終了する。即ち、図8（c）に示すように、挙動データが平常状態の範囲内外の境界で安定しなければ、制御部2は、報知メッセージを音声出力する必要の有無を判定不能であると判定する。

[0036] 制御部2は、挙動判定処理を終了すると、脳活動判定処理による判定結果と挙動判定処理による判定結果とを総合的に判定し、報知メッセージを音声出力する必要の有無を最終的に判定する（S4、S5、報知判定手順に相当する）。制御部2は、報知メッセージを音声出力する必要の有無と最終的に判定すると（S4：YES）、報知メッセージの音声出力を許可し（S6、報知制御手順に相当する）、報知メッセージの音声出力判定処理を終了する。又、制御部2は、報知メッセージを音声出力する必要が無いと最終的に判定すると（S5：YES）、報知メッセージの音声出力を禁止し（S7、報知制御手順に相当する）、報知メッセージの音声出力判定処理を終了する。又、制御部2は、報知メッセージを音声出力する必要の有無を判定不能であると判定すると（S5：NO）、問合情報表示処理に移行する（S8）。

[0037] 即ち、制御部2は、図9から図12に示すように、脳活動判定処理による判定結果と挙動判定処理による判定結果とを組み合わせ総合的に判定し、報知メッセージの音声出力を許可するか、報知メッセージの音声出力を禁止するか、経路変更の意思を問合せるかを決定する。制御部2は、音声出力の許可を優先する場合には、図9に示すように、脳活動判定処理による判定結果と挙動判定処理による判定結果とのうち少なくとも何れかで音声出力の必要の有無と判定すると、音声出力の必要の有無と最終的に判定し、報知メッセージの音声出力を許可すると決定する。又、制御部2は、音声出力の禁止を優先する場合には、図10や図11に示すように、脳活動判定処理による

判定結果と挙動判定処理による判定結果とのうち少なくとも何れかで音声出力の必要が無いと判定すると、音声出力の必要が無いと最終的に判定し、報知メッセージの音声出力を禁止すると決定する。又、制御部2は、経路変更の意思の問合わせを優先する場合には、図12に示すように、脳活動判定処理による判定結果と挙動判定処理による判定結果とのうち少なくとも何れかで音声出力の有無を判定不能であると判定すると、音声出力の有無を判定不能であると最終的に判定し、経路変更の意思を問合せると決定する。

[0038] 制御部2は、問合情報表示処理を開始すると、図13に示すように、問合画面を地図画面上にポップアップ表示させ（S31）、ユーザからの回答を待機する（S32）。この場合、制御部2は、問合画面で例えば「今回の経路変更を次回の経路計算に反映しますか？」等の問合メッセージを表示させる。制御部2は、ユーザが「YES」キーを押下したことで、今回の経路変更を次回の経路計算に反映する意思が有ると判定すると（S32：YES）、今回の経路変更を経路計算データベース3dに記憶されている経路計算データに反映し、経路計算データを更新し（S33）、問合情報表示処理を終了する。一方、制御部2は、ユーザが「NO」キーを押下したことで、今回の経路変更を次回の経路計算に反映する意思が無いと判定すると（S32：NO）、経路計算データを更新することなく問合情報表示処理を終了する。

[0039] 以上説明したように本実施形態によれば、次に示す効果を得ることができる。

経路計算システム1において、計算された経路から車両の現在位置が外れた直後のユーザの脳の活動を判定し、ユーザの脳の活動が平常から外れていれば、ユーザが意図せずに誤って経路を外れたと判定し、経路を再計算した旨を示す報知メッセージの音声出力を許可するようにした。一方、ユーザの脳の活動が平常に保たれていれば、ユーザが意図して経路を外れたと判定し、報知メッセージの音声出力を禁止するようにした。これにより、ユーザが意図せずに誤って経路を外れた場合には、報知メッセージを音声出力することで、ユーザの不安を解消することができる。一方、ユーザが意図して経路

を外れた場合には、報知メッセージを音声出力しないことで、報知メッセージの音声出力をユーザが煩わしく感じる事がなくなる。このように経路を再計算した旨を示す報知メッセージを適切に音声出力することができ、利便性を高めることができる。

[0040] 又、経路計算システム 1 において、ユーザの脳の活動が平常から外れている状態で第 1 の所定期間継続したと判定すると、報知メッセージを音声出力する必要が有ると判定するようにした。これにより、ユーザの脳の活動の検出結果を判定する場合に、ユーザの脳の活動が平常から外れているにも拘らずノイズ等により平常から外れていないと誤判定する虞を回避することができる。

[0041] 又、経路計算システム 1 において、経路計算システム 1 において、ユーザの脳の活動の検出結果に加え、ユーザの挙動の検出結果も判定し、ユーザの脳の活動や挙動が平常から外れていれば、ユーザが意図せずに誤って経路を外れたと判定し、経路を再計算した旨を示す報知メッセージの音声出力を許可するようにした。一方、ユーザの脳の活動や挙動が平常に保たれていれば、ユーザが意図して経路を外れたと判定し、報知メッセージの音声出力を禁止するようにした。ユーザの脳の活動の検出結果とユーザの挙動の検出結果とを併用することで、ユーザが意図せずに誤って経路を外れたか意図して経路を外れたかを多面的に判定することができる。

[0042] 又、経路計算システム 1 において、ユーザの挙動が平常から外れている状態で第 2 の所定期間継続したと判定すると、報知メッセージを音声出力する必要が有ると判定するようにした。これにより、ユーザの挙動の検出結果を判定する場合にも、ユーザの挙動が平常から外れているにも拘らずノイズ等により平常から外れていないと誤判定する虞を回避することができる。

[0043] 本開示は、実施形態に準拠して記述されたが、当該実施形態や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、更には、それらに一要素のみ、それ以上、或いはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、

本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

[0044] 本実施形態では、車両に搭載されている経路計算システムに適用する構成を例示したが、車載以外の用途に適用する構成でも良く、例えばユーザが携帯可能な携帯情報端末に搭載されている経路計算システムに適用しても良い。

[0045] 本実施形態では、脳活動判定処理による判定結果と挙動判定処理による判定結果とを併用したが、脳活動判定処理による判定結果のみを用いて報知メッセージの音声出力を許可するか禁止するかを決定しても良い。即ち、挙動判定処理による判定結果を必ずしも用いる必要はなく、必要に応じて用いれば良い。又、脳活動判定処理による判定結果と挙動判定処理による判定結果とを併用する場合に、それらの処理を並行しても良い。

[0046] 本実施形態では、ユーザの脳の活動を検出する技術としてNIRSの技術を用いたが、他の技術を用いても良い。

請求の範囲

- [請求項1] 経路計算データを記憶する経路計算データ記憶部（3 d）と、
前記経路計算データを用いて経路を計算すると共に、所定の再計算条件が成立すると、前記経路計算データを用いて経路を再計算する経路計算部（3 c）と、
経路を再計算した旨を示す報知情報を入力する報知情報入力部（3 f）と、
ユーザの脳の活動を検出する脳活動検出部（4）と、
前記脳活動検出部の検出結果を判定する脳活動判定部（2 a）と、
前記経路計算部により経路が再計算された後の前記脳活動判定部の判定結果を用い、前記報知情報を入力する必要の有無を判定する報知判定部（2 c）と、
前記報知情報を入力する必要が有ると前記報知判定部により判定されると、前記報知情報の出力を許可し、前記報知情報を入力する必要が無いと前記報知判定部により判定されると、前記報知情報の出力を禁止する報知制御部（2 d）と、を備えた経路計算システム（1）。
- [請求項2] 前記報知判定部は、前記脳活動判定部の判定結果としてユーザの脳の活動が第1の所定状態で第1の所定期間継続したと判定すると、前記報知情報を入力する必要が有ると判定する請求項1に記載の経路計算システム。
- [請求項3] ユーザの挙動を検出する挙動検出部（6）と、
前記挙動検出部の検出結果を判定する挙動判定部（2 b）と、を備え、
前記報知判定部は、それぞれ前記経路計算部により経路が再計算された後の前記脳活動判定部の判定結果と前記挙動判定部の判定結果とを用い、前記報知情報を入力する必要の有無を判定する請求項1又は2に記載の経路計算システム。
- [請求項4] 前記報知判定部は、前記挙動判定部の判定結果としてユーザの挙動

が第2の所定状態で第2の所定期間継続したと判定すると、前記報知情報を出力する必要の有無と判定する請求項3に記載の経路計算システム。

[請求項5] 経路変更の意思の有無をユーザに問い合わせる問合情報を出力する問合情報出力部（3g）を備え、

前記報知制御部は、前記報知情報を出力する必要の有無が前記報知判定部により判定されないと、前記問合情報を前記問合情報出力部から出力させる請求項1から4の何れか一項に記載の経路計算システム。

[請求項6] 前記問合情報に対するユーザからの回答情報を受け付ける回答情報受付部（3h）と、

前記回答情報として経路変更の意思が有る旨が前記回答情報受付部により受け付けられると、その経路変更を前記経路計算データに反映し、前記経路計算データを更新する更新制御部（2e）と、を備えた請求項5に記載の経路計算システム。

[請求項7] 車両に搭載されている請求項1から6の何れか一項に記載の経路計算システム。

[請求項8] 経路計算データを記憶する経路計算データ記憶部（3d）と、前記経路計算データを用いて経路を計算すると共に、所定の再計算条件が成立すると、前記経路計算データを用いて経路を再計算する経路計算部（3c）と、経路を再計算した旨を示す報知情報を出力する報知情報出力部（3f）と、を備えた経路計算システム（1）の制御部（2）に、

ユーザの脳の活動を検出する脳活動検出部（4）の検出結果を判定する脳活動判定手順と、

前記経路計算部により経路が再計算された後の前記脳活動手順の判定結果を用い、前記報知情報を出力する必要の有無を判定する報知判定手順と、

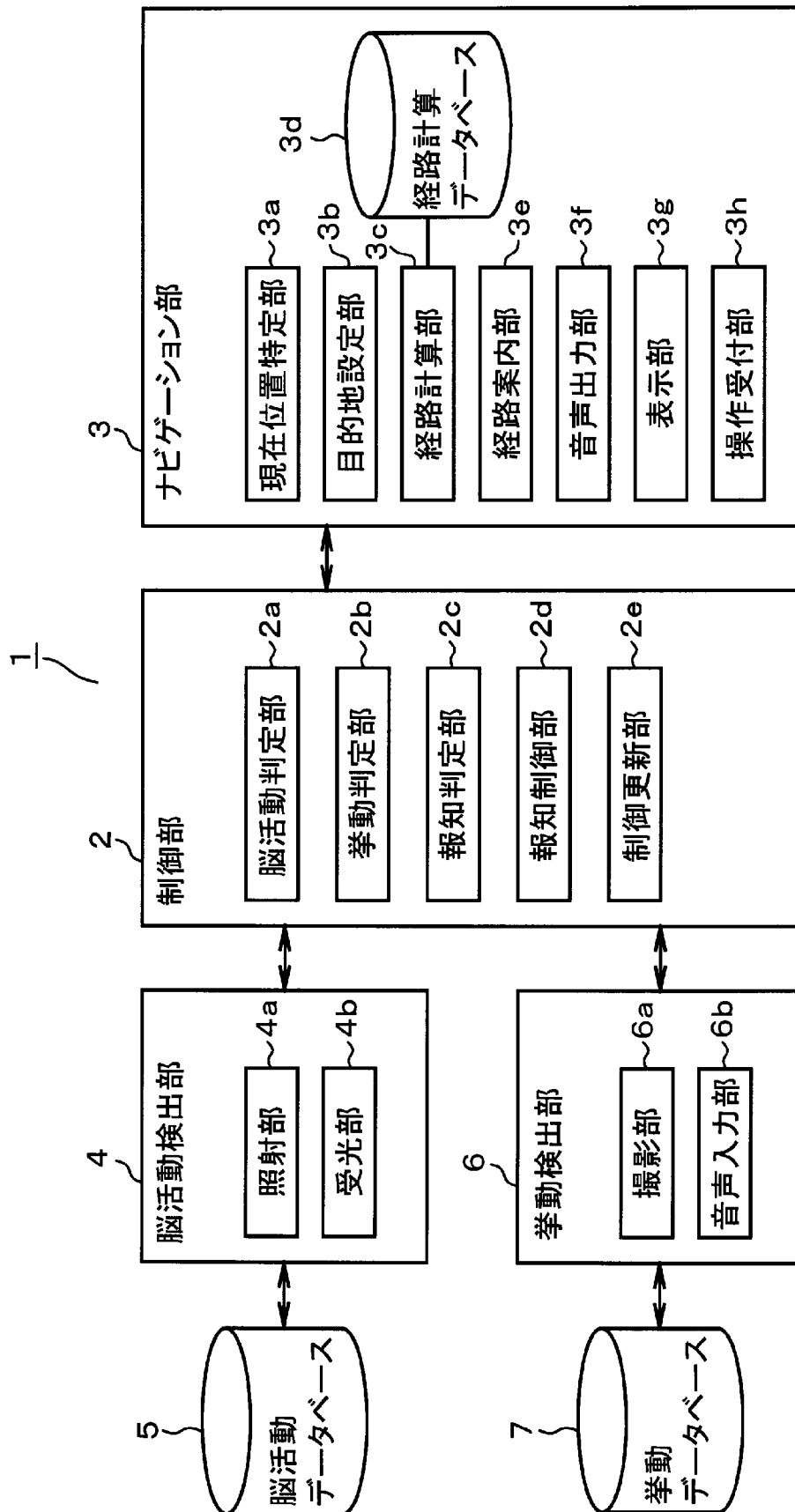
前記報知情報を出力する必要が有ると前記報知判定手順により判定されると、前記報知情報の出力を許可し、前記報知情報を出力する必要が無いと前記報知判定手順により判定されると、前記報知情報の出力を禁止する報知制御手順と、を実行させるコンピュータプログラム。

[請求項9] ユーザの挙動を検出する挙動検出部（6）の検出結果を判定する挙動判定手順を実行させ、

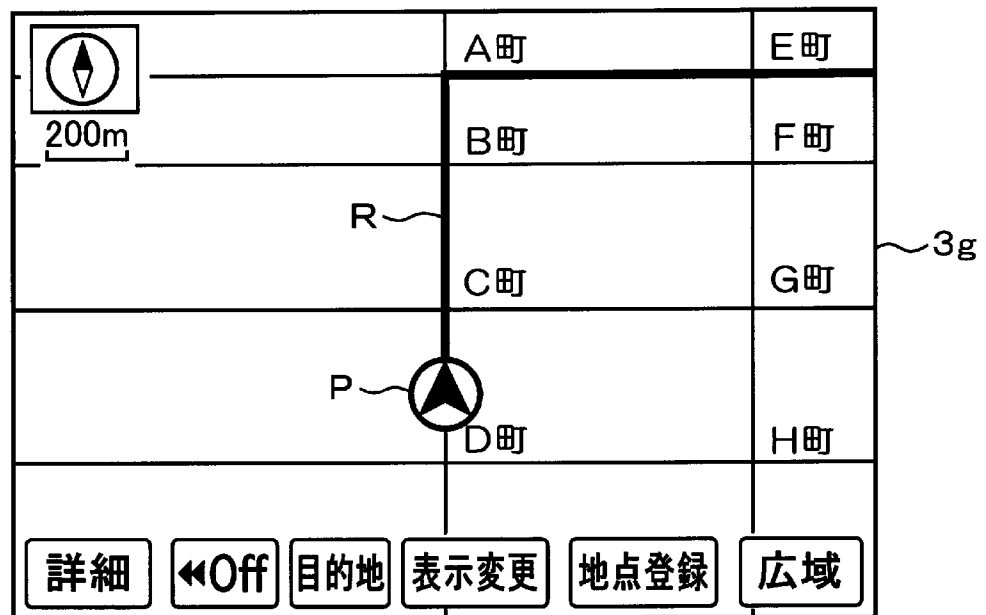
前記報知判定手順は、それぞれ前記経路計算部により経路が再計算された後の前記脳活動判定手順の判定結果と前記挙動判定手順の判定結果とを用い、前記報知情報を出力する必要の有無を判定する請求項8に記載のコンピュータプログラム。

[請求項10] 請求項8又は9に記載のコンピュータプログラムを記憶する、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記憶媒体。

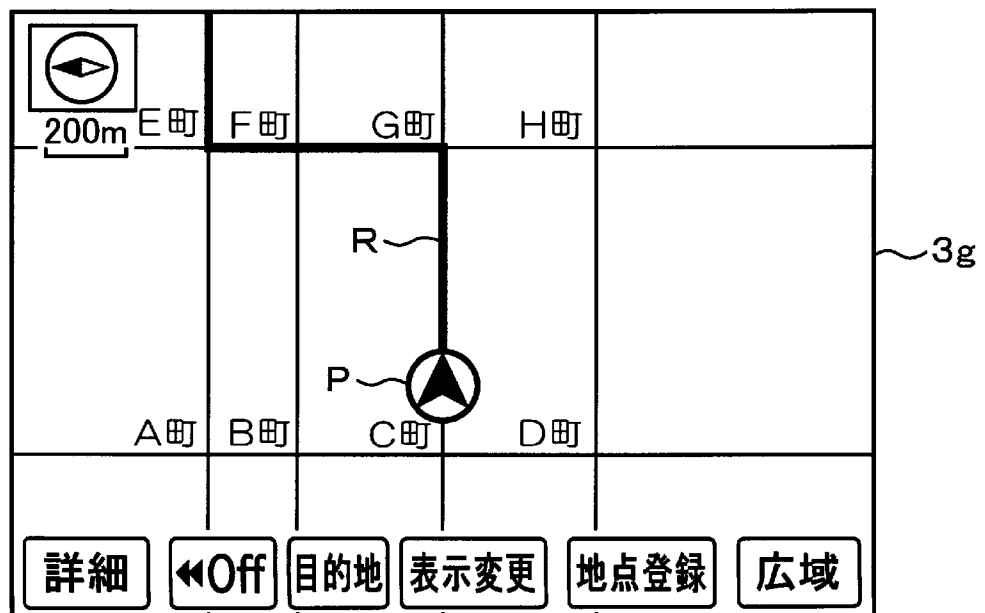
[図1]



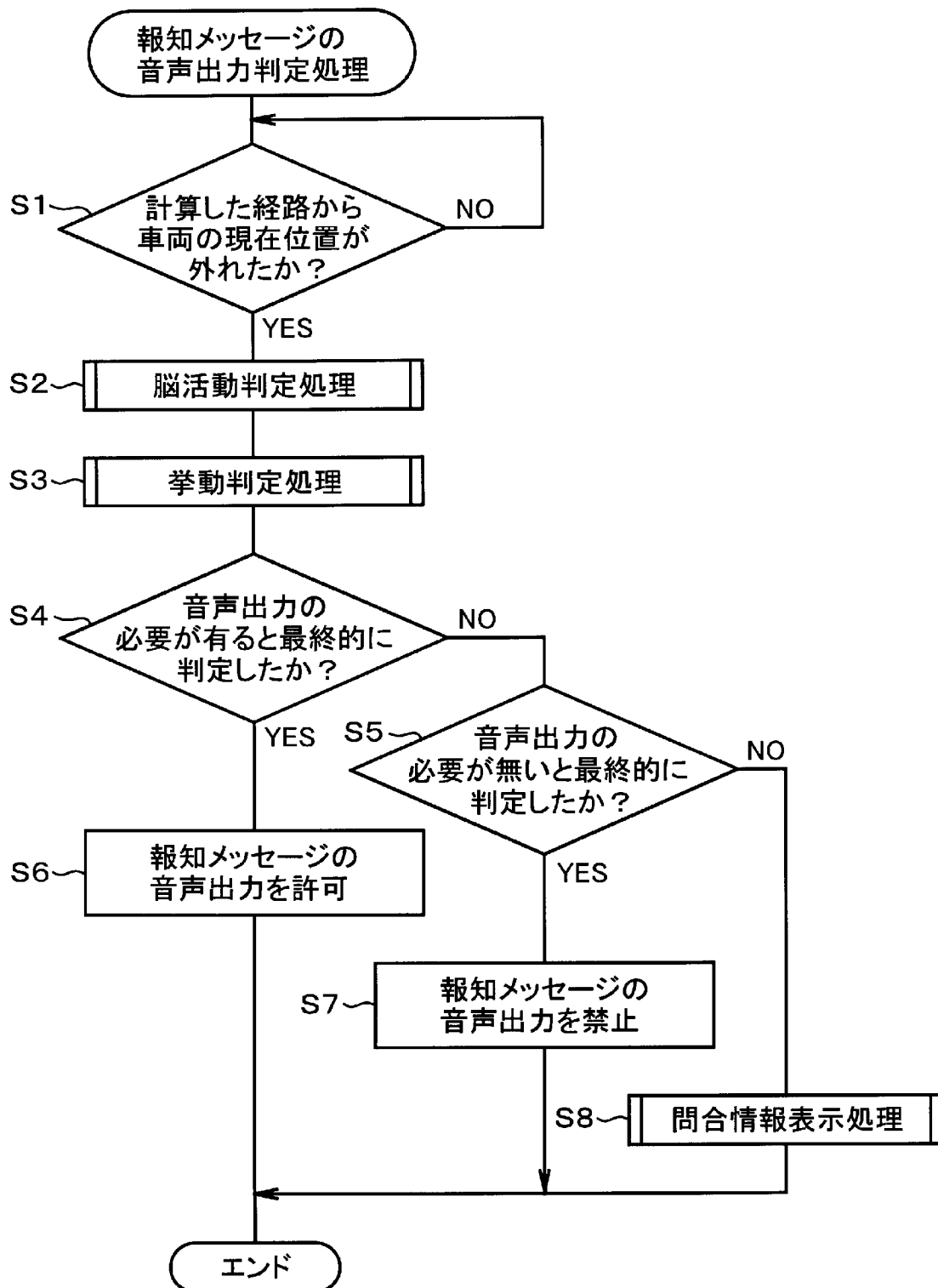
[図2]



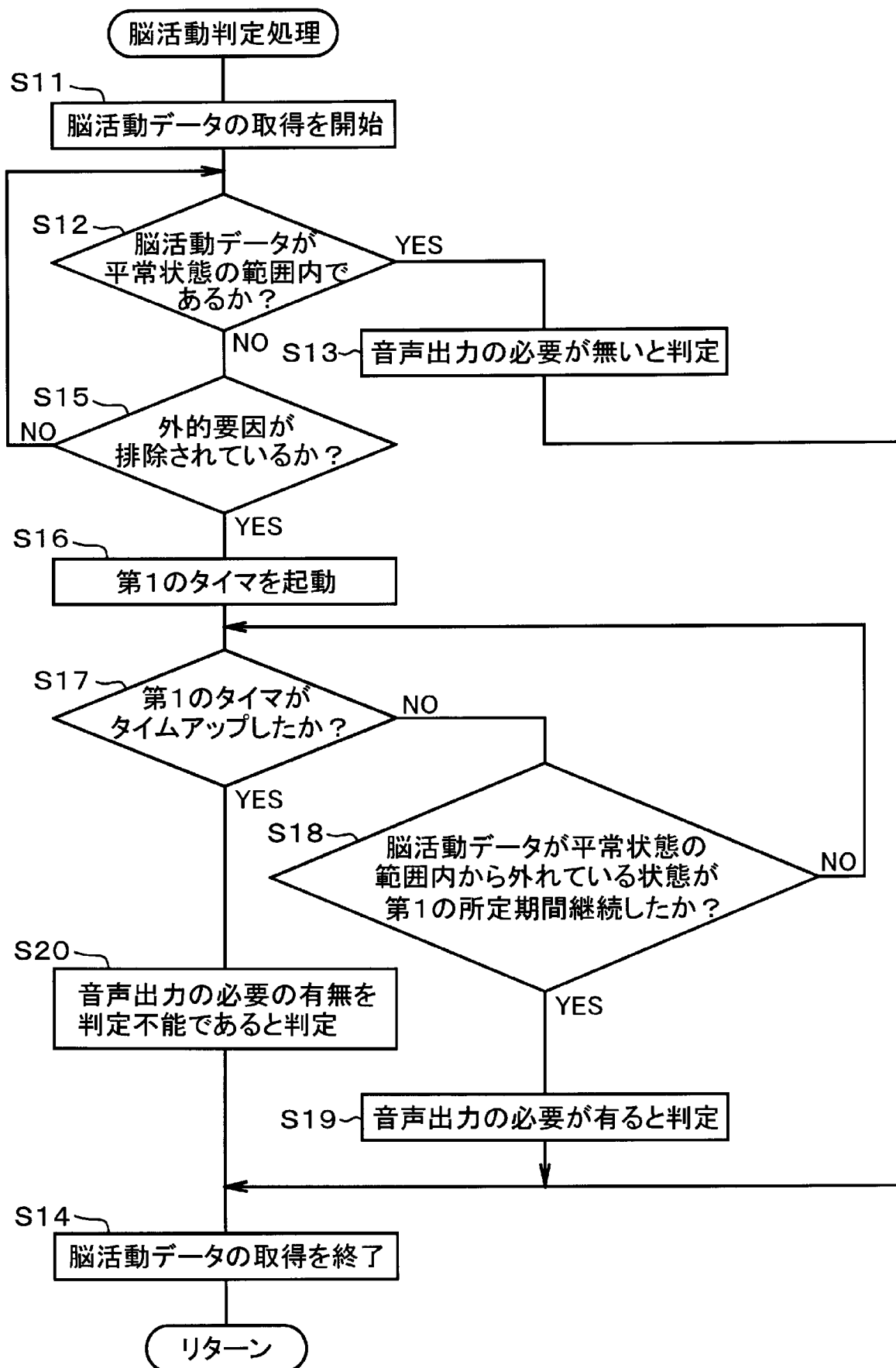
経路を再計算



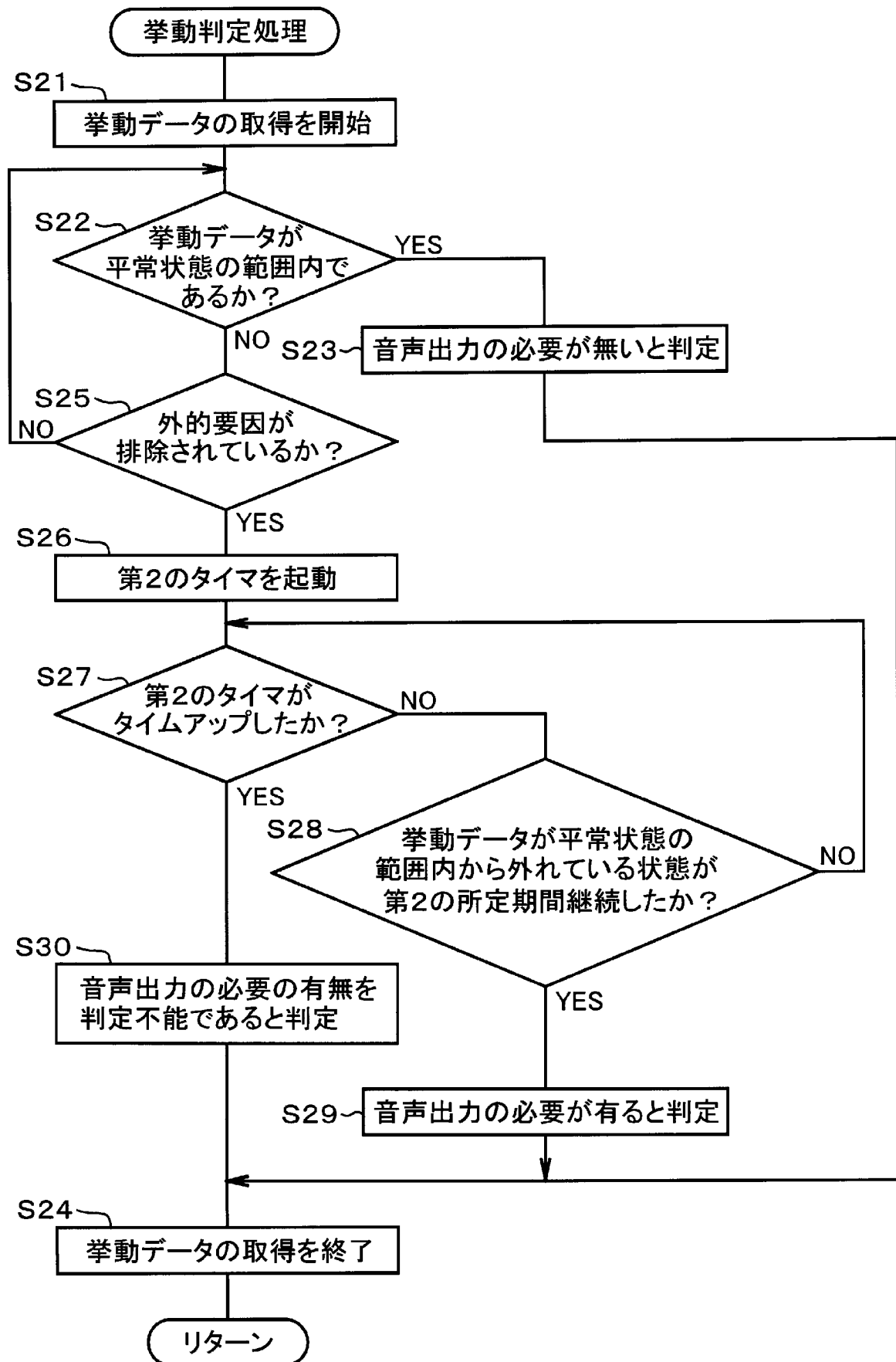
[図3]



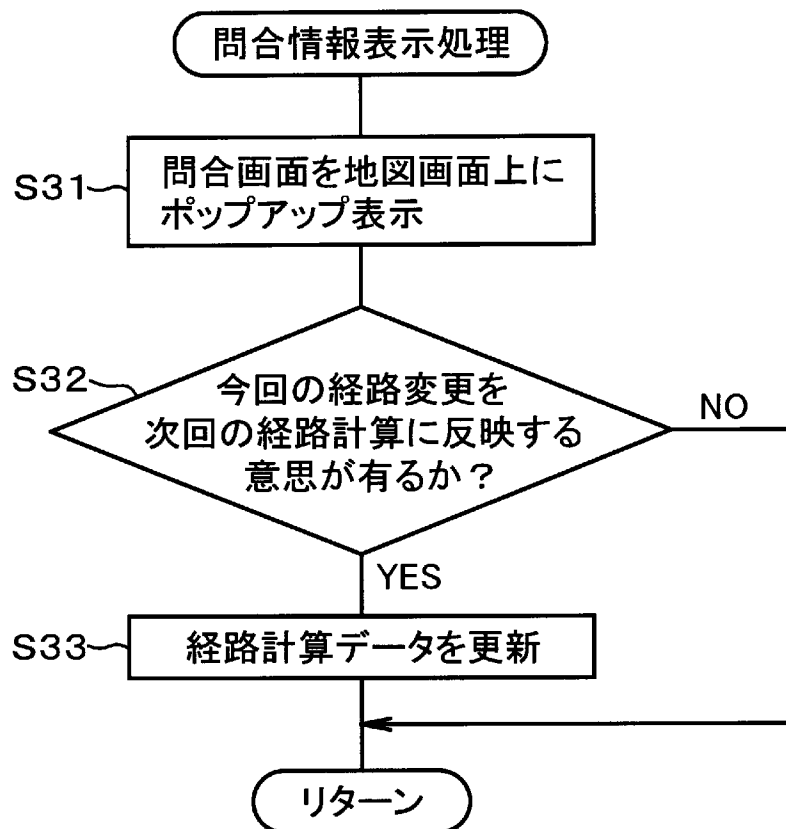
[図4]



[図5]

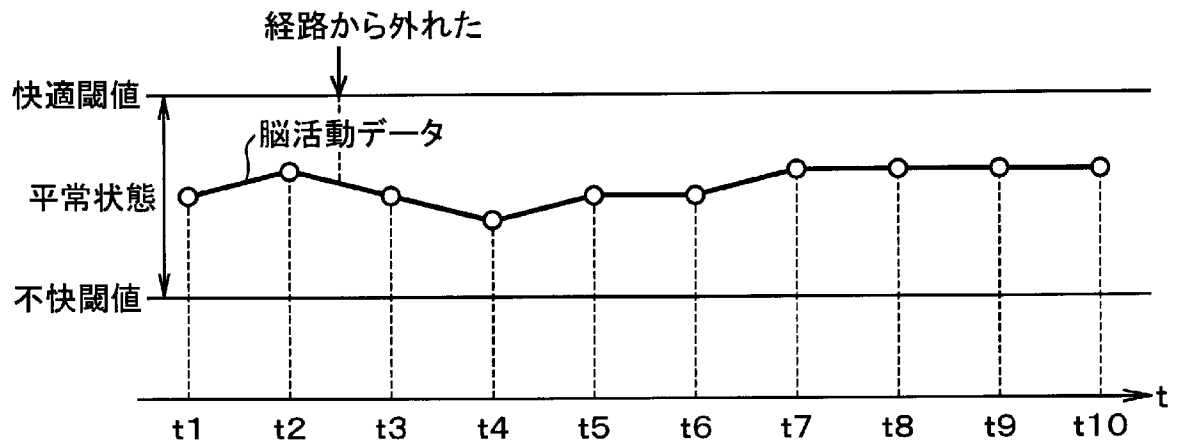


[図6]



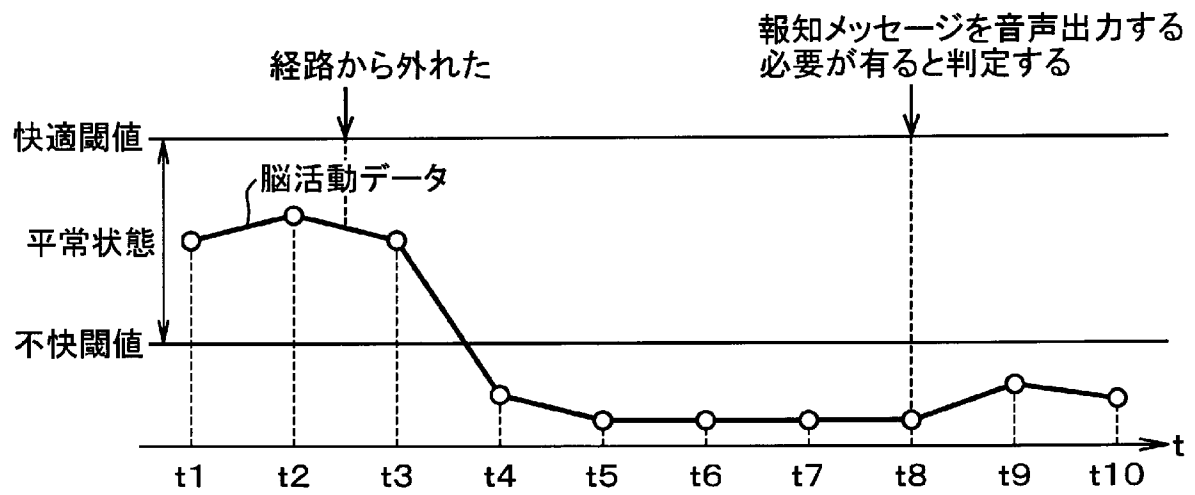
[図7A]

ユーザが意図して経路変更した場合



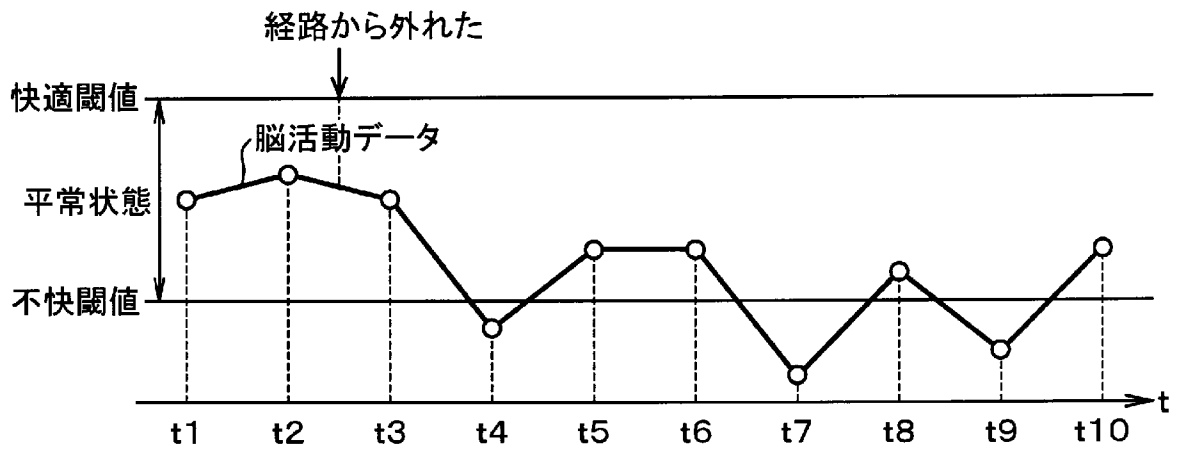
[図7B]

ユーザが意図せずに誤って経路変更した場合



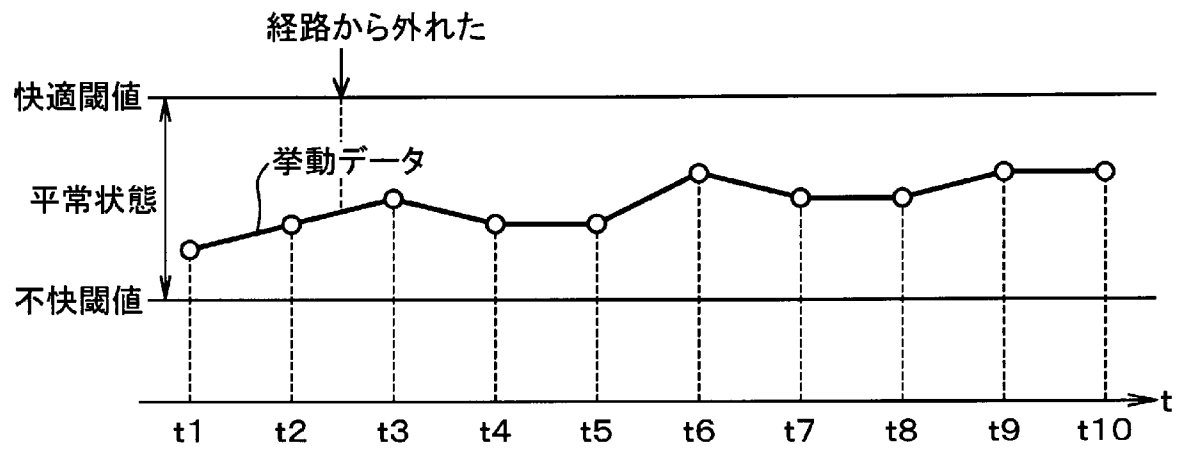
[図7C]

ユーザの意図が判定不能な場合



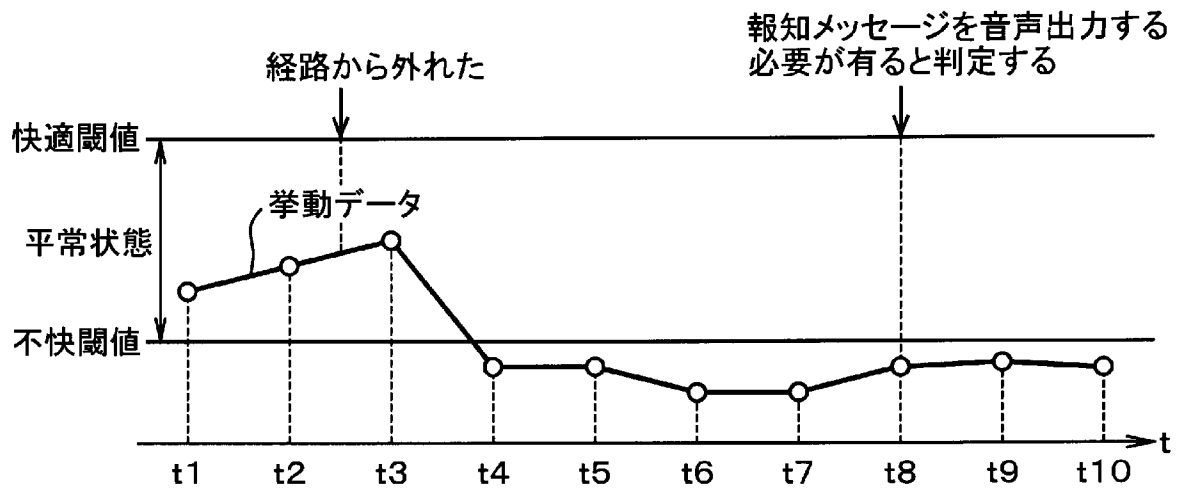
[図8A]

ユーザが意図して経路変更した場合



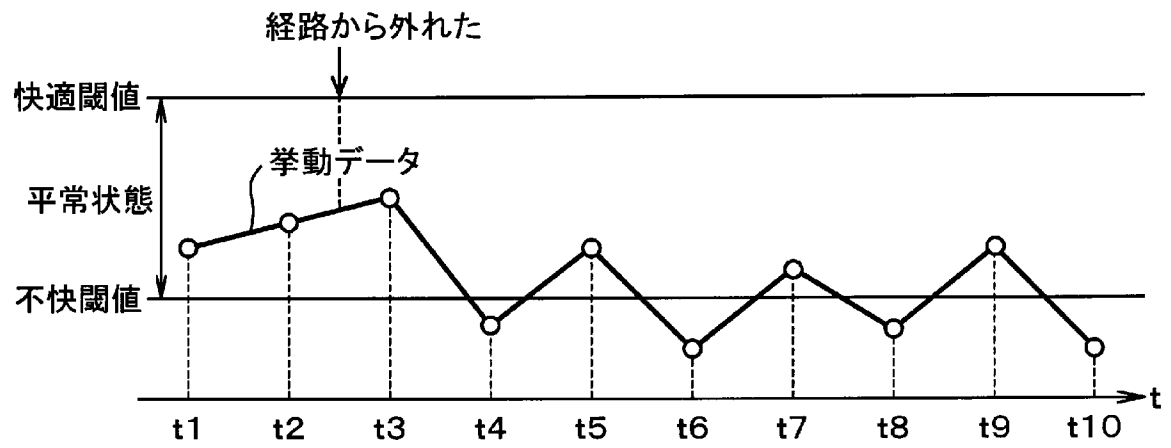
[図8B]

ユーザが意図せずに誤って経路変更した場合



[図8C]

ユーザの意図が判定不能な場合



[図9]

		脳活動判定処理の判定結果		
		音声出力する 必要が有る	音声出力する 必要が無い	音声出力する 必要の有無を 判定不能
挙動判定 処理の判定 結果	音声出力する 必要が有る	報知メッセージの 音声出力を許可	報知メッセージの 音声出力を許可	報知メッセージの 音声出力を許可
	音声出力する 必要が無い	報知メッセージの 音声出力を許可	報知メッセージの 音声出力を禁止	報知メッセージの 音声出力を禁止
	音声出力する 必要の有無を 判定不能	報知メッセージの 音声出力を許可	報知メッセージの 音声出力を禁止	経路変更の 意思を問合

[図10]

		脳活動判定処理の判定結果		
		音声出力する 必要が有る	音声出力する 必要が無い	音声出力する 必要の有無を 判定不能
挙動判定 処理の判定 結果	音声出力する 必要が有る	報知メッセージの 音声出力を許可	報知メッセージの 音声出力を禁止	報知メッセージの 音声出力を許可
	音声出力する 必要が無い	報知メッセージの 音声出力を禁止	報知メッセージの 音声出力を禁止	報知メッセージの 音声出力を禁止
	音声出力する 必要の有無を 判定不能	報知メッセージの 音声出力を許可	報知メッセージの 音声出力を禁止	経路変更の 意思を問合

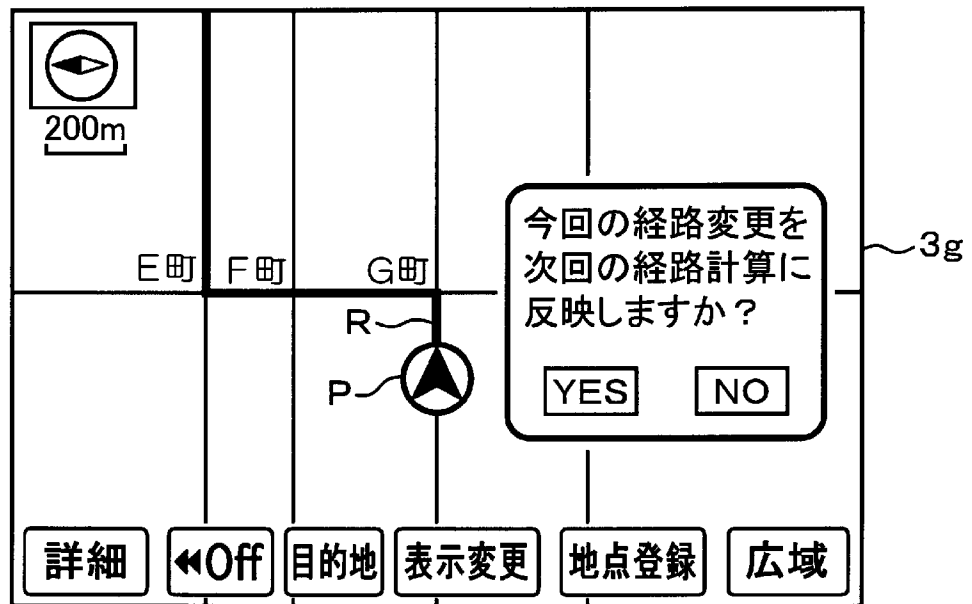
[図11]

		脳活動判定処理の判定結果		
		音声出力する 必要が有る	音声出力する 必要が無い	音声出力する 必要の有無を 判定不能
挙動判定処理の 判定結果	音声出力する 必要が有る	報知メッセージの 音声出力を許可	報知メッセージの 音声出力を禁止	経路変更の 意思を問合
	音声出力する 必要が無い	報知メッセージの 音声出力を禁止	報知メッセージの 音声出力を禁止	報知メッセージの 音声出力を禁止
	音声出力する 必要の有無を 判定不能	経路変更の 意思を問合	報知メッセージの 音声出力を禁止	経路変更の 意思を問合

[図12]

		脳活動判定処理の判定結果		
		音声出力する 必要が有る	音声出力する 必要が無い	音声出力する 必要の有無を 判定不能
挙動判定処理の 判定結果	音声出力する 必要が有る	報知メッセージの 音声出力を許可	報知メッセージの 音声出力を禁止	経路変更の 意思を問合
	音声出力する 必要が無い	報知メッセージの 音声出力を禁止	報知メッセージの 音声出力を禁止	経路変更の 意思を問合
	音声出力する 必要の有無を 判定不能	経路変更の 意思を問合	経路変更の 意思を問合	経路変更の 意思を問合

[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/000810

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C21/36(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)n, G09B29/00(2006.01)n, G09B29/10(2006.01)n

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)

G01C21/36, G08G1/16, G09B29/00, G09B29/10

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2007-108017 A (Denso Corp.), 26 April 2007 (26.04.2007), paragraphs [0034] to [0071] & US 2007/0088502 A1 paragraphs [0016] to [0053]	1, 7-8, 10 2-6, 9
Y	JP 2008-117303 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 22 May 2008 (22.05.2008), paragraphs [0029] to [0038] (Family: none)	1, 7-8, 10
Y	JP 2005-321224 A (Mitsubishi Electric Corp.), 17 November 2005 (17.11.2005), paragraph [0024] (Family: none)	1, 7-8, 10

☐ 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
21 March 2017 (21.03.17)

Date of mailing of the international search report
04 April 2017 (04.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01C21/36(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)n, G09B29/00(2006.01)n, G09B29/10(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01C21/36, G08G1/16, G09B29/00, G09B29/10

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2007-108017 A (株式会社デンソー) 2007.04.26, [0034] - [0071] & US 2007/0088502 A1 [0016]-[0053]	1, 7-8, 10 2-6, 9
Y	JP 2008-117303 A (株式会社豊田中央研究所) 2008.05.22, [0029] - [0038] (ファミリーなし)	1, 7-8, 10
Y	JP 2005-321224 A (三菱電機株式会社) 2005.11.17, [0024] (ファミリーなし)	1, 7-8, 10

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

21.03.2017

国際調査報告の発送日

04.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

岩田 玲彦

3H

3361

電話番号 03-3581-1101 内線 3316