

(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
2019年12月19日(19.12.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/239459 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) *G08G 1/09* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/022243
- (22) 国際出願日: 2018年6月11日(11.06.2018)
- (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:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:荒井 兼秀(ARAI, Kanehide); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人:田澤 英昭, 外(TAZAWA, Hideaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目12番4号 赤坂山王センタービル5階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

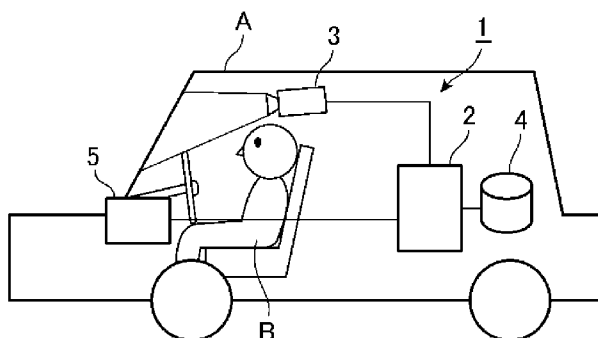
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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))

(54) **Title:** DRIVING SUPPORT DEVICE, DRIVING SUPPORT SYSTEM, AND DRIVING SUPPORT METHOD

(54) 発明の名称: 運転支援装置、運転支援システムおよび運転支援方法



(57) **Abstract:** This driving support device (2): specifies reaction time information corresponding to the position of an image element of an obstacle by using reaction time distribution data (4a), which shows the distribution of reaction time information until the driver reacts to an object that appeared in the field of view of the driver, in a video (3a) in which the visual field of the driver is imaged; and determines whether or not the driver overlooked the obstacle on the basis of the specified reaction time information.

(57) 要約: 運転支援装置 (2) は、運転者の視界が撮影された映像 (3 a) 内における、運転者の視界に現れた物体に対して運転者が反応を起こすまでの反応時間情報の分布を示す反応時間分布データ (4 a) を用いて障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報を特定し、特定した反応時間情報に基づいて運転者が障害物を見落としているか否かを判定する。



WO 2019/239459 A1

明 細 書

発明の名称：

運転支援装置、運転支援システムおよび運転支援方法

技術分野

[0001] この発明は、車両の運転者が障害物を見落としているか否かを判定する運転支援装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献 1 に記載された装置は、障害物情報、運転者の視線が向いている方向および運転者の視野範囲に基づいて、運転者が障害物を見落としているか否かを判定している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2015／019542号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 実際には、運転者の視線が向いている方向に対象物が存在する場合であっても、運転者が直ちに反応できる程度に対象物を認知しているとは限らない。

このため、特許文献 1 に記載された装置では、運転者が障害物を見落としているか否かを正確に判定できないという課題があった。

[0005] この発明は上記課題を解決するものであり、運転者が障害物を見落としているか否かを正確に判定できる運転支援装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] この発明に係る運転支援装置は、識別部、抽出部および判定部を備える。識別部は、車両の運転者の視界が撮影された映像内の画像要素を識別する。抽出部は、識別部によって識別された画像要素の中から映像内の障害物の画

像要素を抽出する。判定部は、運転者の視界に現れた物体に対して運転者が反応を起こすまでの反応時間情報の映像内での分布を示す反応時間分布データを用いて、抽出部によって抽出された障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報を特定し、特定した反応時間情報に基づいて運転者が障害物を見落としているか否かを判定する。

発明の効果

[0007] この発明によれば、運転支援装置は、運転者の視界が撮影された映像内における、運転者の視界に現れた物体に対して運転者が反応を起こすまでの反応時間情報の分布を示す反応時間分布データを用いて障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報を特定し、特定した反応時間情報に基づいて運転者が障害物を見落としているか否かを判定する。これにより、運転支援装置は、運転者が障害物を見落としているか否かを正確に判定できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]この発明の実施の形態1に係る運転支援システムの車両内における配置の一例を示す図である。

[図2]実施の形態1に係る運転支援システムの構成を示すブロック図である。

[図3]実施の形態1に係る運転支援装置の動作を示すフローチャートである。

[図4]運転者の視界が撮影された映像の一例を示す図である。

[図5]障害物判定表の一例を示す図である。

[図6]障害物の画像要素以外の画像要素を除去した映像の一例を示す図である。

[図7]反応時間分布データの一例を示す図である。

[図8]図6の映像と図7の反応時間分布データとを重ね合わせた映像を示す図である。

[図9]この発明の実施の形態2に係る運転支援システムの車両内における配置の一例を示す図である。

[図10]実施の形態2に係る運転支援システムの構成を示すブロック図である。

[図11]実施の形態2における反応時間分布データの一例を示す図である。

[図12]実施の形態2に係る運転支援装置の動作を示すフローチャートである。

[図13]この発明の実施の形態3に係る運転支援システムの構成を示すブロック図である。

[図14]この発明の実施の形態4に係る運転支援システムの構成を示すブロック図である。

[図15]実施の形態4に係る運転支援装置の動作を示すフローチャートである。

[図16]この発明の実施の形態5に係る運転支援システムの構成を示すブロック図である。

[図17]実施の形態5に係る運転支援装置の動作を示すフローチャートである。

[図18]図18Aは、実施の形態1から実施の形態5までのいずれかに係る運転支援装置の機能を実現するハードウェア構成を示すブロック図である。図18Bは、実施の形態1から実施の形態5までのいずれかに係る運転支援装置の機能を実現するソフトウェアを実行するハードウェア構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、この発明をより詳細に説明するため、この発明を実施するための形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態1.

図1は、この発明の実施の形態1に係る運転支援システム1の車両A内における配置の一例を示す図である。運転支援システム1は、車両Aに搭載されたシステムであり、運転者Bの視界に現れた障害物を運転者Bが見落としているか否かを判定し、運転者Bが障害物を見落としている場合に、運転者Bに対して障害物への注意を喚起する警告処理を実行する。図1において、運転支援システム1は、運転支援装置2、撮影装置3、データ記憶装置4お

よび警告装置 5 を備える。

[0010] 撮影装置 3 は、車両 A 内で運転者 B の頭上付近に配置され、運転者 B の前方視界を撮影する。例えば、撮影装置 3 は、運転者 B の前方視界として、車両 A のフロントウィンドウを通して運転者 B が見ることができる車両 A の前方風景を撮影する。なお、撮影装置 3 の配置位置は、必ずしも運転者 B の頭上でなくてもよく、フロントウィンドウの撮影が可能な位置であればよい。運転者 B の視界の撮影には、複数の撮影装置 3 を用いてもよい。

[0011] 撮影装置 3 は、運転支援装置 2 に接続されている。また、運転支援装置 2 には、撮影装置 3 のほかに、データ記憶装置 4 および警告装置 5 に接続されている。これらの装置間の接続には、有線ケーブルを用いてもよいし、無線通信を用いてもよい。

[0012] 運転支援装置 2 は、撮影装置 3 によって撮影された映像情報および反応時間分布データを用いて、運転者 B の視界に現れた障害物を運転者 B が見落としているか否かを判定する。

また、警告装置 5 は、運転者 B に対する警告処理を実行する装置である。例えば、警告装置 5 は、運転者 B に対して障害物への注意を喚起する音声または表示を行う。

[0013] データ記憶装置 4 には、運転者 B の反応時間分布データが記憶されている。反応時間分布データは、運転支援装置 2 による上記判定に使用される。なお、反応時間分布データは、運転者 B の視界が撮影された映像内における運転者 B の反応時間情報の分布を示すデータである。反応時間情報は、運転者 B の視界に現れた物体に対して運転者 B が反応を起こすまでの反応時間に関する情報である。反応時間に関する情報には、例えば、“10 ミリ秒未満で反応できた”、“100 ミリ秒以内に反応できた”、“100 ミリ秒以内に反応できなかった”といった反応時間の時間範囲が含まれる。

[0014] 反応時間分布データは、運転者 B が運転支援システム 1 を利用する前段階で作成される。例えば、運転支援装置 2 は、運転者 B が運転席に着座した状態で、フロントウィンドウの固定位置に一定のマークを投影する。マークは

、反応時間分布データの作成処理において、フロントウィンドウに輝点が投影されるまでに、運転者Bが注視する位置を示している。運転支援装置2は、運転者Bがマークを注視した状態で、フロントウィンドウのランダムな位置に輝点を投影し、一定時間（例えば、1秒間）が経過すると輝点を消去する処理を繰り返す。

[0015] マークおよび輝点の投影には、車両に搭載されたヘッドアップディスプレイまたは運転者Bに装着されたヘッドマウントディスプレイが利用される。なお、運転者Bが運転席に着座した状態では、フロントウィンドウの全体が運転者Bの視界に収まる。これにより、撮影装置3によって撮影されたフロントウィンドウの映像は、運転者Bの視界が撮影された映像に相当する。

[0016] また、運転支援装置2には、車両に搭載されたボタンスイッチが接続されている。反応時間分布データの作成において、運転者Bは、マークから視線を移動させて輝点を見たときにボタンスイッチを押下する。ボタンスイッチは、運転者Bによる押下を運転支援装置2に通知する。この通知を受けると、運転支援装置2は、フロントウィンドウに輝点を投影してから運転者Bによってボタンスイッチが押下されるまでの時間を算出する。この時間が、輝点が投影された位置に現れた物体に対して運転者Bが反応を起こすまでの反応時間とみなされる。

[0017] 運転支援装置2は、フロントウィンドウのランダムな位置に輝点の投影と消去とを繰り返し実行し（例えば、100回）、フロントウィンドウの複数の位置に対応する運転者Bの反応時間を取得する。続いて、運転支援装置2は、前述した繰り返し処理で取得された運転者Bの反応時間を、フロントウィンドウの映像をメッシュ状に分割した複数の分割領域の各々に分類し、反応時間の時間範囲を分割領域ごとに設定する。このように分割領域ごとに設定された反応時間の時間範囲を示すデータが反応時間分布データである。

[0018] なお、運転者Bに関する反応時間分布データは、反応時間分布データを作成したときの運転者Bの状態ごとに設けてもよい。例えば、運転者Bが裸眼であるときに作成された反応時間分布データ、運転者Bが眼鏡を掛けたとき

に作成された反応時間分布データおよび運転者Bがサングラスを掛けたときに作成された反応時間分布データのそれぞれを独立したデータとしてデータ記憶装置4に記憶してもよい。

[0019] 図2は、実施の形態1に係る運転支援システム1の構成を示すブロック図である。運転支援装置2は、撮影装置3によって運転者Bの視界が撮影された映像とデータ記憶装置4に記憶された運転者Bの反応時間分布データとに基づいて、運転者Bの視界に現れた障害物を運転者Bが見落としているか否かを判定する。運転支援装置2は、図2に示すように、識別部20、抽出部21および判定部22を備える。識別部20は、撮影装置3によって運転者Bの視界が撮影された映像内の画像要素を識別する。抽出部21は、識別部20によって識別された画像要素の中から映像内の障害物の画像要素を抽出する。

[0020] 判定部22は、データ記憶装置4に記憶されている運転者Bの反応時間分布データ4aを用いて、抽出部21によって抽出された障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報を特定する。判定部22は、障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報に基づいて運転者Bが障害物を見落としているか否かを判定する。例えば、判定部22は、障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報が判定基準時間aを超える場合に、運転者Bが障害物を見落としていると判定する。

[0021] 次に動作について説明する。

図3は、運転支援装置2の動作を示すフローチャートである。

識別部20は、撮影装置3によって運転者Bの視界が撮影された映像内の画像要素を識別する（ステップST1）。前述したように、運転者Bの視界とは、フロントウィンドウを通した車両Aの前方風景である。図4は、運転者Bの視界が撮影された映像3aの一例を示す図である。図4に示す例では、運転者Bの視界が撮影された映像3aに、道路3a-1、背景3a-2、建造物3a-3および歩行者3a-4が写っている。これらが画像要素の識別対象物である。

[0022] 識別部 20 は、映像 3 a を画像解析して、道路 3 a - 1、背景 3 a - 2、建造物 3 a - 3 および歩行者 3 a - 4 のそれぞれの画像要素を、映像 3 a から識別する。識別部 20 によって識別された画像要素に関する情報は、抽出部 21 に出力される。画像要素に関する情報は、道路、背景、建造物および歩行者などの画像要素の種別と画像要素の映像 3 a 内での位置とを含む情報である。なお、画像要素の識別対象物は、図 4 に示したものに限定されるものではなく、例えば、道路上の落下物の画素要素を識別してもよい。この場合、識別対象物の種別“道路”と落下物の位置情報との組み合わせた付属情報を有する画素要素が識別される。

[0023] 次に、抽出部 21 は、識別部 20 によって映像 3 a から識別された画像要素の中から、映像 3 a 内の障害物の画像要素を抽出する（ステップ S T 2）。例えば、抽出部 21 は、予め設定された障害物判定表を参照して、識別部 20 によって識別された画像要素から、映像 3 a 内の障害物の画像要素を抽出する。図 5 は障害物判定表の一例を示す図である。図 5 に示すように、障害物判定表には、車両 A の障害物となり得る物体の種別が登録されている。種別が“歩行者”および“自転車”である画像要素は、図 5 に示す障害物判定表から、抽出部 21 によって障害物であると判断される。抽出部 21 は、障害物と判断した画像要素に関する情報および映像 3 a を判定部 22 に出力する。

[0024] 続いて、判定部 22 は、データ記憶装置 4 に記憶された運転者 B の反応時間分布データを用いて、抽出部 21 によって抽出された映像 3 a 内の障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報を特定する（ステップ S T 3）。例えば、判定部 22 は、障害物の画像要素のみを含む映像 3 a と運転者 B の反応時間分布データとを重ね合わせて、障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報を特定する。

[0025] 図 6 は、障害物の画像要素以外の画像要素を除去した映像 3 a の一例を示す図である。判定部 22 は、映像 3 a から、抽出部 21 によって障害物と判断された歩行者 3 a - 4 の画像要素のみを残し、それ以外の画像要素を除去

する。これによって図6に示す映像3aが得られる。

[0026] 図7は、運転者Bの反応時間分布データ4aの一例を示す図である。図7に示す反応時間分布データ4aは、運転者Bの視界内にあるフロントウィンドウの映像において、フロントウィンドウ枠で囲まれた運転者Bの視界領域が、横20区画、縦9区画の矩形状の領域に分割されており、運転者Bの反応時間の時間範囲が分割領域ごとに設定されている。運転者Bの反応時間の時間範囲は、(1)～(3)の3つの区分に分類されている。

[0027] 例えば、白色の分割領域に設定された時間範囲(1)は、運転者Bの反応時間が10ミリ秒未満であることを示している。灰色の分割領域に設定された時間範囲(2)は、運転者Bの反応時間が10ミリ秒以上300ミリ秒未満であることを示している。黒色の分割領域に設定された時間範囲(3)は、運転者Bが300ミリ秒未満で反応できないことを示している。黒色の分割領域で構成された領域4a-1、領域4a-2および領域4a-3では、運転者Bが物体を反応できないか、反応に長時間を要する。

[0028] なお、図7では反応時間の時間範囲を3つの区分に分類したが、2つの区分に分類してもよいし、4つ以上の区分に分類してもよい。また、分割領域が矩形である場合を示したが、六角形などの多角形であってもよいし、円形であってもよい。さらに、フロントウィンドウの映像を横20区画、縦9区画に分割した場合を示したが、分割数は、これ以外であってもよい。

[0029] 図8は、図6の映像3aと図7の反応時間分布データ4aとを重ね合わせた映像を示す図である。判定部22は、図6に示した映像3aと図7に示した反応時間分布データ4aとを重ね合わせて、障害物である歩行者3a-4の画像要素の位置に対応する反応時間情報を特定する。図8において、歩行者3a-4の画像要素は、黒色のメッシュ領域で構成された領域4a-2内の位置にある。このとき、判定部22は、歩行者3a-4の画像要素について“運転者Bが300ミリ秒未満で反応できない”という内容の反応時間情報を取得する。

[0030] 図3の説明に戻る。

判定部 22 は、ステップ S T 3 で得た反応時間情報と予め設定された判定基準時間 a との比較結果に基づいて、運転者 B が障害物（歩行者 3 a - 4）を見落としているか否かを判定する（ステップ S T 4）。ここで、運転者 B が歩行者 3 a - 4 を見落としていないと判定した場合（ステップ S T 4 ; N O）、判定部 22 は、図 3 の処理を終了する。車両 A が走行している間、図 3 に示す一連の処理は周期的に実行される。

[0031] 例えば、図 7 に示した領域 4 a - 1、領域 4 a - 2 および領域 4 a - 3 に対応する実際の位置に障害物が出現した場合に、運転者 B が、この障害物を認知して何らかの反応を起こすまでに要する反応時間は、他の位置に比べて長いことが予想される。歩行者 3 a - 4 は領域 4 a - 2 に存在するため、歩行者 3 a - 4 に対応する反応時間情報は、運転者 B が 300 ミリ秒未満で反応できないことを示す情報である。

[0032] 判定基準時間 a が 300 ミリ秒である場合、判定部 22 は、上記反応時間情報と判定基準時間 a とを比較することで、運転者 B が判定基準時間 a 以内に歩行者 3 a - 4 に対して何らかの反応を起こせないとみなす。これにより、判定部 22 は、運転者 B が歩行者 3 a - 4 を見落としていると判定する（ステップ S T 4 ; Y E S）。

[0033] 次に、判定部 22 は、運転者 B が歩行者 3 a - 4 を見落としていることを示す警告情報を警告装置 5 に出力し、歩行者 3 a - 4 に対する警告処理を実行させる。警告装置 5 は、判定部 22 からの指示に従って、運転者 B に対して歩行者 3 a - 4 の警告処理を実行する（ステップ S T 5）。例えば、警告装置 5 は、運転者 B に対して歩行者 3 a - 4 への注意を喚起する音声または表示を行う。

[0034] 前述したように、実施の形態 1 に係る運転支援装置 2 は、運転者 B の反応時間分布データを用いて障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報を特定し、特定した反応時間情報に基づいて運転者 B が障害物を見落としているか否かを判定する。運転者 B の反応時間分布データは、運転者 B の視界に現れた物体に対して運転者 B が反応を起こすまでの反応時間情報の分布を示

すので、運転支援装置 2 は、運転者 B が障害物を見落としているか否かを正確に判定することができる。

[0035] 実施の形態 1 に係る運転支援システム 1 は、図 1 に示した構成要素を備え、判定部 22 が、運転者 B が障害物を見落としていると判定した場合、障害物の警告処理を警告装置 5 に実行させる。運転支援システム 1 では、運転支援装置 2 によって運転者 B が障害物を見落としているか否かが正確に判定され、障害物への注意を喚起すべき適切なタイミングで警告処理を行うことができる。

[0036] 実施の形態 1 に係る運転支援方法では、図 3 に示すように運転者 B の反応時間分布データを用いるので、運転者 B が障害物を見落としているか否かが正確に判定され、障害物への注意を喚起すべき適切なタイミングで警告処理を行うことができる。

[0037] 実施の形態 2.

図 9 は、この発明の実施の形態 2 に係る運転支援システム 1 A の車両 A における配置の一例を示す図である。図 9 において、図 1 と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略する。運転支援システム 1 A は、車両 A に搭載されたシステムであり、運転者 B の視界に現れた障害物を運転者 B が見落としているか否かを判定し、運転者 B が障害物を見落としている場合に、運転者 B に対して障害物への注意を喚起する警告処理を実行する。運転支援システム 1 A は、運転支援装置 2 A、撮影装置 3、警告装置 5、データ記憶装置 6 および照度センサ 7 を備える。

[0038] データ記憶装置 6 には、照度情報に対応付けられた複数の反応時間分布データが記憶されている。照度情報とは、反応時間分布データが作成されたときの車両 A の周辺の照度を示す情報である。反応時間分布データは、運転者 B の視界が撮影された映像内における運転者 B の反応時間情報の分布を示すデータである。照度センサ 7 は、車両 A の周辺の照度を検出するセンサである。照度センサ 7 によって検出された照度情報は運転支援装置 2 A に出力される。運転支援装置 2 A は、撮影装置 3 によって運転者 B の視界が撮影され

た映像情報と照度センサ 7 によって検出された照度情報に対応する反応時間分布データとを用いて、運転者 B の視界に現れた障害物を運転者 B が見落としているか否かを判定する。

[0039] 図 10 は、実施の形態 2 に係る運転支援システム 1 A の構成を示すブロック図である。図 10 において、図 2 と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略する。運転支援装置 2 A は、識別部 20、抽出部 21 および判定部 22 A を備えて構成される。判定部 22 A は、図 10 に示すように、データ記憶装置 6 および照度センサ 7 に接続されている。これらの接続には、有線ケーブルを用いてもよいし、無線通信を用いてもよい。

[0040] 判定部 22 A は、データ記憶装置 6 に記憶されている、反応時間分布データ 6 a を構成する複数の反応時間分布データのうちから、照度センサ 7 によって検出された照度情報に対応した反応時間分布データを選択する。例えば、判定部 22 A は、データ記憶装置 6 に記憶されている、各々が照度情報に対応付けられた複数の反応時間分布データの中から、照度センサ 7 によって検出された照度に最も近い照度に対応付けられている反応時間分布データを選択する。

[0041] 判定部 22 A は、前述のように選択した反応時間分布データ 6 a を用いて、抽出部 21 によって抽出された障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報を特定し、特定した反応時間情報に基づいて運転者 B が障害物を見落としているか否かを判定する。例えば、判定部 22 は、障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報が判定基準時間 a を超える場合、運転者 B が障害物を見落としていると判定する。

[0042] 図 11 は、この実施の形態 2 における反応時間分布データ 6 a の一例を示す図である。図 11 に示すように、データ記憶装置 6 には、運転者 B の反応時間分布データ 6 a が記憶されている。反応時間分布データ 6 a は、図 11 に示すように、反応時間分布データ 6 a - 1、反応時間分布データ 6 a - 2 および反応時間分布データ 6 a - 3 を含む複数の反応時間分布データから構成されている。反応時間分布データ 6 a - 1、反応時間分布データ 6 a - 2

および反応時間分布データ 6 a - 3 には、これらが作成されたときの照度を示す照度情報が対応付けられている。

[0043] 次に動作について説明する。

図 1 2 は、運転支援装置 2 A の動作を示すフローチャートである。なお、図 1 2 に示すステップ S T 1 a からステップ S T 2 a までの処理は、図 3 に示したステップ S T 1 からステップ S T 2 までの処理と同じである。図 1 2 に示すステップ S T 6 a からステップ S T 7 a までの処理は、図 3 に示したステップ S T 4 からステップ S T 5 までの処理と同じである。これらの処理の説明は省略する。

[0044] ステップ S T 2 a の処理が完了すると、判定部 2 2 A は、照度センサ 7 によって検出された車両 A の周辺の照度情報を取得する（ステップ S T 3 a）。例えば、照度センサ 7 によって車両 A の前方の照度情報が検出され、この照度情報が判定部 2 2 A に取得される。次に、判定部 2 2 A は、データ記憶装置 6 に記憶された複数の反応時間分布データ 6 a の中から、照度センサ 7 によって検出された照度情報に対応する反応時間分布データ 6 a を選択する（ステップ S T 4 a）。

[0045] 判定部 2 2 A は、ステップ S T 4 a で選択した反応時間分布データ 6 a を用いて、抽出部 2 1 によって抽出された映像 3 a 内の障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報を特定する（ステップ S T 5 a）。例えば、判定部 2 2 A は、障害物の画像要素のみを含む映像 3 a と運転者 B の反応時間分布データ 6 a とを重ね合わせて、障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報を特定する。以降の処理は、図 3 と同じである。

[0046] 前述したように、実施の形態 2 に係る運転支援装置 2 A において、判定部 2 2 A が、照度情報に対応付けられた複数の反応時間分布データ 6 a の中から、車両 A の周辺の照度情報に対応した反応時間分布データ 6 a を選択する。人間の視覚感度は、周辺の照度に依存して変動する。例えば、昼間の視界の中央付近の視覚感度は高いが、暗所では視界の中央付近の視覚感度が低下する場合がある。運転支援装置 2 A は、車両 A の周辺の照度情報に対応した

反応時間分布データ 6 a を選択することで、運転者 B が障害物を見落としているか否かの判定に対して、照度に応じた視覚感度の変動を反映させている。これにより、運転支援装置 2 A では、運転者 B が障害物を見落としているか否かを正確に判定することが可能である。

[0047] また、実施の形態 2 では、照度情報ごとに反応時間分布データを用意したが、反応時間分布データは、背景画像テクスチャの種別ごとに用意してもよい。例えば、図 4 に示した映像 3 a における障害物（歩行者 3 a-4 など）の背景画像テクスチャの種別（例えば、物体および地物の画像を構成するテクスチャの種別）によって人間の視覚感度は変化する。そこで、反応時間分布データを背景画像テクスチャの種別ごとに用意しておき、判定部 2 2 A が、背景画像テクスチャの種別ごとの反応時間分布データの中から、現在の映像 3 a における背景画像テクスチャの種別に対応した反応時間分布データを選択してもよい。この場合も、運転者 B が障害物を見落としているか否かを正確に判定することが可能である。

[0048] 実施の形態 3.

図 1 3 は、この発明の実施の形態 3 に係る運転支援システム 1 B の構成を示すブロック図である。図 1 3 において、図 2 と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略する。運転支援システム 1 B は、実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様に、運転者 B の視界に現れた障害物を運転者 B が見落としているか否かを判定し、運転者 B が障害物を見落としている場合に、運転者 B に対して障害物への注意を喚起する警告処理を実行する。運転支援システム 1 B は、運転支援装置 2 B、撮影装置 3、データ記憶装置 4 および警告装置 5 を備える。

[0049] 運転支援装置 2 B は、識別部 2 0、抽出部 2 1、判定部 2 2 およびデータ取得部 2 3 を備えている。データ取得部 2 3 は、反応時間分布データを保持している外部記憶装置 8 から反応時間分布データを取得する。外部記憶装置 8 は、SD カードなどの記憶媒体が挙げられるが、運転支援装置 2 B と通信接続が可能な記憶装置であってもよい。

[0050] 例えば、外部記憶装置 8 が記憶媒体である場合、データ取得部 23 は、運転支援装置 2B が備える不図示の読み取り装置を用いて記憶媒体から反応時間分布データを取得する。また、外部記憶装置 8 が通信接続可能な記憶装置である場合、データ取得部 23 は、運転支援装置 2B が備える不図示の通信装置を用いて記憶装置に通信接続して、この記憶装置から反応時間分布データを取得する。

[0051] なお、図 13 には、実施の形態 1 に係る運転支援装置 2 にデータ取得部 23 を追加した構成を示したが、データ取得部 23 は、実施の形態 2 に係る運転支援装置 2A に追加してもよい。例えば、各々が照度情報に対応付けられた複数の反応時間分布データが記憶媒体に記憶されている場合、データ取得部 23 は、照度センサ 7 によって検出された車両 A の周辺照度に対応する反応時間分布データを上記記憶媒体から取得して判定部 22A に出力する。

[0052] 前述したように、実施の形態 3 に係る運転支援装置 2B は、外部装置から反応時間分布データを取得するデータ取得部 23 を備える。この構成を有することで、運転支援装置 2B では、以前に作成された反応時間分布データを利用することが可能である。

例えば、運転者 B が車両を変えた場合に、データ取得部 23 は、変える前の車両で作成された反応時間分布データが記憶されたデータ記憶装置 4 から反応時間分布データを取得する。これにより、運転支援装置 2B では、変えた後の車両で反応時間分布データを再び作成する必要がない。

[0053] 実施の形態 4.

図 14 は、この発明の実施の形態 4 に係る運転支援システム 1C の構成を示すブロック図である。図 14 において、図 2 と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略する。運転支援システム 1C は、実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様に、運転者 B の視界に現れた障害物を運転者 B が見落としているか否かを判定し、運転者 B が障害物を見落としている場合に、運転者 B に対して障害物への注意を喚起する警告処理を実行する。

[0054] 運転支援システム 1C は、図 14 に示すように、運転支援装置 2C、撮影

装置 3、警告装置 5 およびデータ記憶装置 9 を備えている。データ記憶装置 9 には、反応時間分布データ 9 a と、反応時間分布データ 9 a が作成された日付（データ作成日）とが対応付けて記憶されている。運転支援装置 2 C は、識別部 2 0、抽出部 2 1 および判定部 2 2 B を備えている。

[0055] 判定部 2 2 B は、実施の形態 1 と同様に、データ記憶装置 9 に記憶されている運転者 B の反応時間分布データ 9 a を用いて、抽出部 2 1 によって抽出された障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報を特定する。判定部 2 2 B は、障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報が判定基準時間 a を超える場合、運転者 B が障害物を見落としていると判定する。

[0056] さらに、判定部 2 2 B は、反応時間分布データ 9 a が作成されてからの経過期間が再作成基準期間 b を超えた場合に、運転者 B に反応時間分布データ 9 a の再作成を促す処理を警告装置 5 に実行させる。例えば、再作成基準期間 b が 1 年であり、反応時間分布データ 9 a が作成されてからの経過期間が 1 年を超える場合に、判定部 2 2 B は、反応時間分布データ 9 a の再作成を促す処理を警告装置 5 に実行させる。

[0057] 次に動作について説明する。

図 1 5 は、実施の形態 4 に係る運転支援装置 2 C の動作を示すフローチャートであり、反応時間分布データ 9 a の更新に関する一連の処理を示している。

判定部 2 2 B は、データ記憶装置 9 に記憶された反応時間分布データ 9 a に対応付けられている、反応時間分布データ 9 a が作成された日付を取得する（ステップ S T 1 b）。

続いて、判定部 2 2 B は現在の日付を取得する（ステップ S T 2 b）。現在の日付は、運転支援装置 2 C に内蔵されたタイマから取得してもよいし、通信ネットワークを介して外部装置から取得してもよい。判定部 2 2 B に対して運転者 B が手入力で日付を設定しても構わない。

[0058] 判定部 2 2 B は、反応時間分布データ 9 a が作成された日付と現在の日付とから、反応時間分布データ 9 a が作成されてからの経過時間を算出し、こ

の経過時間が再作成基準期間 b を超えたか否かを確認する（ステップ $ST3b$ ）。ここで、経過時間が再作成基準期間 b 以下である場合（ステップ $ST3b$; NO ）、判定部 $22B$ は図 15 の処理を終了する。なお、図 15 に示す一連の処理は、判定部 $22B$ によって周期的に実行される。

[0059] 一方、経過時間が再作成基準期間 b を超えた場合（ステップ $ST3b$; YES ）、判定部 $22B$ は、警告装置 5 を用いて、運転者 B に反応時間分布データ $9a$ の再作成を促す処理を実行する（ステップ $ST4b$ ）。例えば、再作成基準期間 b が 1 年である場合、判定部 $22B$ は、反応時間分布データ $9a$ が作成されてから 1 年が経過したことを警告装置 5 に通知する。警告装置 5 は、判定部 $22B$ から上記通知を受けると、運転者 B に対して反応時間分布データ $9a$ の更新を要求する音声または表示を行う。なお、再作成基準期間 b を 1 年としたが、これは一例であって、 1 年よりも短い期間であってもよいし、 1 年よりも長い期間であってもよい。

[0060] 前述したように、実施の形態 4 に係る運転支援装置 $2C$ において、判定部 $22B$ が、反応時間分布データ $9a$ が作成されてからの経過期間が再作成基準期間 b を超えた場合に、運転者 B に反応時間分布データ $9a$ の再作成を促す処理を警告装置 5 に実行させる。運転者 B が、運転支援装置 $2C$ からの要求に応じて反応時間分布データ $9a$ を再作成することで、反応時間分布データ $9a$ と運転者 B の視覚応答速度との乖離が抑制されて、運転者 B が障害物を見落としているか否かを正確に判定することが可能である。

[0061] 実施の形態 5 .

図 16 は、この発明の実施の形態 5 に係る運転支援システム $1D$ の構成を示すブロック図である。図 16 において、図 2 と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略する。運転支援システム $1D$ は、運転者 B の視界に現れた障害物に対する運転者 B の反応時間レベルを判定し、反応時間レベルに応じて異なる内容の警告処理を実行する。また、運転支援システム $1D$ は、図 16 に示すように、運転支援装置 $2D$ 、撮影装置 3 、データ記憶装置 4 および警告装置 5 を備える。

[0062] 運転支援装置 2 D は、識別部 2 O、抽出部 2 1 および判定部 2 2 C を備えている。判定部 2 2 C は、映像 3 a 内の障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報に基づいて、障害物に対する運転者 B の反応時間レベルを判定し、反応時間レベルに応じて異なる内容の警告処理を警告装置 5 に実行させる。

[0063] 例えば、判定部 2 2 C には、反応時間レベルに対応する警告レベルが設定されている。ここで、反応時間レベルは、反応時間が短いほど高いレベルになり、反応時間が長くなると低いレベルになる。警告レベルは、反応時間レベルが高いほど低いレベルとなり、反応時間レベルが低くなると高いレベルとなる。障害物の警告処理は、警告レベルごとに内容が異なる。なお、警告レベルを設けずに、反応時間レベルと警告処理の内容とを直接対応付けてもよい。

[0064] 次に動作について説明する。

図 1 7 は、運転支援装置 2 D の動作を示すフローチャートである。なお、図 1 7 に示すステップ S T 1 c からステップ S T 3 c までの処理は、図 3 に示したステップ S T 1 からステップ S T 3 までの処理と同じであるので、これらの処理の説明は省略する。

判定部 2 2 C は、ステップ S T 3 c にて特定された反応時間情報に基づいて、障害物に対する運転者 B の反応時間レベルを判定する（ステップ S T 4 c）。

[0065] 例えば、映像 3 a 内の障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報が、運転者 B の反応時間が 1 0 ミリ秒未満であることを示す場合に、判定部 2 2 C は、反応時間レベルが高レベルであると判定する。反応時間情報が、運転者 B の反応時間が 1 0 ミリ秒以上 3 0 0 ミリ秒未満であることを示す場合、判定部 2 2 C は、反応時間レベルが中レベルであると判定する。反応時間情報が、運転者 B が 3 0 0 ミリ秒未満で反応できないことを示す場合には、判定部 2 2 C は、反応時間レベルが低レベルであると判定する。

[0066] 続いて、判定部 2 2 C は、反応時間レベルに対応する警告レベルを特定す

る（ステップS T 5 c）。例えば、反応時間レベルが高レベルであった場合、判定部22Cは、障害物に対する警告レベルを低レベルとし、反応時間レベルが中レベルであれば、判定部22Cは、障害物に対する警告レベルを中レベルとする。さらに、反応時間レベルが低レベルであった場合には、判定部22Cは、障害物に対する警告レベルを高レベルとする。

[0067] 判定部22Cは、警告装置5を用いて、警告レベルに応じた内容の警告処理を実行する（ステップS T 6 c）。例えば、警告レベルが低レベルである場合、警告装置5は、障害物の存在を通知するためのブザー音を出力する。警告レベルが中レベルである場合、警告装置5は、低レベルよりも大きな音量で上記ブザー音を出力する。警告レベルが高レベルである場合には、警告装置5は、最大の音量で上記ブザー音を出力する。

[0068] なお、判定部22Cは、反応時間レベルに対応する警告レベルごとに異なる文字情報を警告装置5に出力させてもよい。例えば、反応時間レベルが高レベル（警告レベル低）であれば、警告装置5は、“歩行者がいます”といった障害物の存在を通知する文字情報を表示する。また、反応時間レベルが中レベル（警告レベル中）であれば、警告装置5は、“歩行者の行動に気を付けて下さい”といった障害物に対する注意を喚起する文字情報を表示する。さらに、反応時間レベルが低レベル（警告レベル高）である場合、警告装置5は、“歩行者に接触する可能性があります”といった障害物の回避を警告する文字情報を表示する。

[0069] 警告装置5による警告情報の表示には、警告レベルに応じた表示色を使用してもよい。例えば、警告を意味する赤色、注意を意味する黄色、単なる通知を意味する青色を、警告レベルに応じて使い分けてもよい。また、警告レベルが高い場合、判定部22Cは、車両制御装置に指示して車両Aを自動制御してもよい。

[0070] 前述したように、実施の形態5に係る運転支援装置2Dは、識別部20、抽出部21および判定部22Cを備える。判定部22Cは、障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報に基づいて、障害物に対する運転者Bの反

応時間レベルを判定し、反応時間レベルに応じて異なる内容の警告処理を警告装置 5 に実行させる。運転支援装置 2 D では、障害物に対する運転者 B の反応時間レベルに応じて異なる内容の警告処理が実行されるので、運転者 B に対して効果的な警告を与えることができる。

[0071] 次に、実施の形態 1 から実施の形態 5 までに係る運転支援装置を実現するハードウェア構成について説明する。実施の形態 1 から実施の形態 5 までのいずれかに係る運転支援装置における構成要素の機能は、処理回路によって実現される。すなわち、実施の形態 1 から実施の形態 5 までのいずれかに係る運転支援装置は、これまで説明したフローチャートにおける各々のステップの処理を実行するための処理回路を備える。処理回路は、専用のハードウェアであってもよいが、メモリに記憶されたプログラムを実行する CPU (Central Processing Unit) であってもよい。

[0072] 図 18 A は、実施の形態 1 から実施の形態 5 までのいずれかに係る運転支援装置の機能を実現するハードウェア構成を示すブロック図である。図 18 B は、実施の形態 1 から実施の形態 5 までのいずれかに係る運転支援装置の機能を実現するソフトウェアを実行するハードウェア構成を示すブロック図である。図 18 A および図 18 B において、カメラ 100 は、実施の形態 1 から実施の形態 5 までに示した撮影装置 3 である。

[0073] スピーカ 101 およびディスプレイ 102 は、実施の形態 1 から実施の形態 5 に示した警告装置 5 を実現する装置である。例えば、スピーカ 101 は、車両 A に搭載されたスピーカであり、ディスプレイ 102 は、車両 A に搭載された電子機器が備えるディスプレイである。記憶装置 103 は、実施の形態 1 から実施の形態 5 に示したデータ記憶装置 4, 6, 9 のいずれかを実現する記憶装置である。記憶装置 103 は、運転支援装置が備える記憶装置であってもよいが、運転支援装置とは独立して設けられた記憶装置であってもよい。これらの記憶装置は、運転支援装置から通信可能に設けられた記憶装置、例えば、クラウド上に存在する記憶装置であってもよい。

[0074] 処理回路が図 18 A に示す専用のハードウェアの処理回路 104 である場

合、処理回路104は、例えば、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array)、またはこれらを組み合わせたものが該当する。運転支援装置2, 2A~2Dにおける構成要素の機能を別々の処理回路で実現してもよく、これらの機能をまとめて1つの処理回路で実現してもよい。

[0075] 処理回路が図18Bに示すプロセッサ105である場合、運転支援装置2, 2A~2Dにおける構成要素の機能は、ソフトウェア、ファームウェアまたはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせによって実現される。なお、ソフトウェアまたはファームウェアは、プログラムとして記述されてメモリ106に記憶される。

[0076] プロセッサ105は、メモリ106に記憶されたプログラムを読み出して実行することによって、運転支援装置2, 2A~2Dにおける構成要素の機能を実現する。すなわち、運転支援装置2, 2A~2Dは、プロセッサ105によって実行されるときに、これまで説明したフローチャートにおける各々のステップの処理が結果的に実行されるプログラムを記憶するためのメモリ106を備える。これらのプログラムは、運転支援装置2, 2A~2Dにおける各々の構成要素の手順または方法をコンピュータに実行させる。

なお、メモリ106は、コンピュータを、運転支援装置2, 2A~2Dにおける各々の構成要素として機能させるためのプログラムが記憶されたコンピュータ可読記憶媒体であってもよい。

[0077] メモリ106は、例えば、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)、EEPROM (Electrically EPROM) などの不揮発性または揮発性の半導体メモリ、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、

DVDなどが該当する。

- [0078] 運転支援装置 2, 2A～2Dにおける構成要素の機能について一部を専用のハードウェアで実現し、一部をソフトウェアまたはファームウェアで実現してもよい。

例えば、識別部 20 および抽出部 21 は、専用のハードウェアである処理回路 104 で機能を実現し、判定部 22, 22A～22C は、プロセッサ 105 がメモリ 106 に記憶されたプログラムを読み出して実行することによって機能を実現する。このように、処理回路は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェアまたはこれらの組み合わせによって上記機能を実現することができる。

- [0079] なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内において、実施の形態のそれぞれの自由な組み合わせまたは実施の形態のそれぞれの任意の構成要素の変形もしくは実施の形態のそれぞれにおいて任意の構成要素の省略が可能である。

産業上の利用可能性

- [0080] この発明に係る運転支援装置は、運転者が障害物を見落としているか否かを正確に判定できるので、車両の安全技術の分野において広範な利用可能性を有する。

符号の説明

- [0081] 1, 1A, 1B, 1C, 1D 運転支援システム、2, 2A, 2B, 2C, 2D 運転支援装置、3 撮影装置、3a 映像、3a-1 道路、3a-2 背景、3a-3 建造物、3a-4 歩行者、4 データ記憶装置、4a, 6a, 6a-1, 6a-2, 6a-3, 9a 反応時間分布データ、4a-1, 4a-2, 4a-3 領域、5 警告装置、6, 9 データ記憶装置、7 照度センサ、8 外部記憶装置、20 識別部、21 抽出部、22, 22A, 22B, 22C 判定部、23 データ取得部、100 カメラ、101 スピーカ、102 ディスプレイ、103 記憶装置、104 処理回路、105 プロセッサ、106 メモリ。

請求の範囲

- [請求項1] 車両の運転者の視界が撮影された映像内の画像要素を識別する識別部と、
- 前記識別部によって識別された画像要素の中から前記映像内の障害物の画像要素を抽出する抽出部と、
- 前記運転者の視界に現れた物体に対して前記運転者が反応を起こすまでの反応時間情報の前記映像内での分布を示す反応時間分布データを用いて、前記抽出部によって抽出された障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報を特定し、特定した反応時間情報に基づいて前記運転者が障害物を見落としているか否かを判定する判定部とを備えたこと
- を特徴とする運転支援装置。
- [請求項2] 前記判定部は、前記運転者が障害物を見落としていると判定した場合に、障害物の警告処理を警告装置に実行させること
- を特徴とする請求項1記載の運転支援装置。
- [請求項3] 前記判定部は、照度情報に対応付けられた複数の前記反応時間分布データの中から、前記車両の周辺の照度情報に対応した前記反応時間分布データを選択すること
- を特徴とする請求項1記載の運転支援装置。
- [請求項4] 前記反応時間分布データを保持している外部装置から、前記反応時間分布データを取得するデータ取得部を備えたこと
- を特徴とする請求項1記載の運転支援装置。
- [請求項5] 前記判定部は、前記反応時間分布データが作成されてからの経過期間が再作成基準期間を超えた場合に、前記運転者に前記反応時間分布データの再作成を促す処理を警告装置に実行させること
- を特徴とする請求項1記載の運転支援装置。
- [請求項6] 前記判定部は、障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報に基づいて、障害物に対する前記運転者の反応時間レベルを判定し、反

応時間レベルに応じて異なる内容の警告処理を警告装置に実行させること

を特徴とする請求項1記載の運転支援装置。

[請求項7]

車両の運転者の視界を撮影する撮影装置と、

前記車両に設けられた警告装置と、

前記運転者の視界が撮影された映像内の画像要素を識別する識別部と、

前記識別部によって識別された画像要素の中から前記映像内の障害物の画像要素を抽出する抽出部と、

前記運転者の視界に現れた物体に対して前記運転者が反応を起こすまでの反応時間情報の前記映像内での分布を示す反応時間分布データを用いて、前記抽出部によって抽出された障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報を特定し、特定した反応時間情報に基づいて前記運転者が障害物を見落としているか否かを判定する判定部とを備え、

前記判定部は、前記運転者が障害物を見落としていると判定した場合に、障害物の警告処理を前記警告装置に実行させること

を特徴とする運転支援システム。

[請求項8]

識別部が、車両の運転者の視界が撮影された映像内の画像要素を識別するステップと、

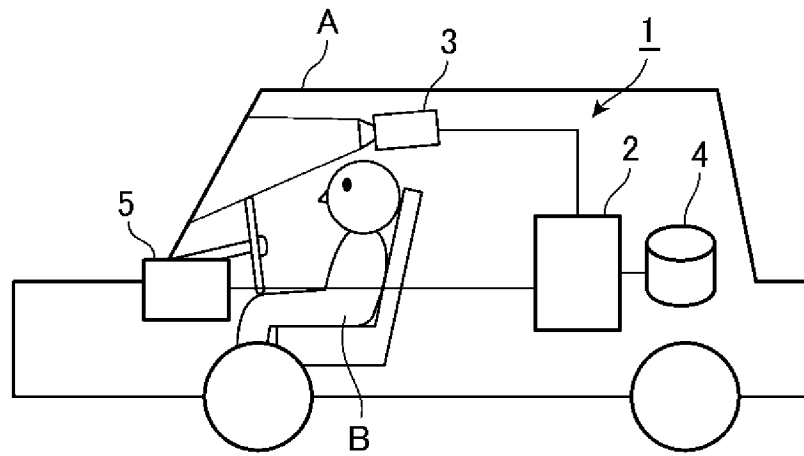
抽出部が、前記識別部によって識別された画像要素の中から前記映像内の障害物の画像要素を抽出するステップと、

判定部が、前記運転者の視界に現れた物体に対して前記運転者が反応を起こすまでの反応時間情報の前記映像内での分布を示す反応時間分布データを用いて、前記抽出部によって抽出された障害物の画像要素の位置に対応する反応時間情報を特定し、特定した反応時間情報に基づいて前記運転者が障害物を見落としているか否かを判定するステップと、

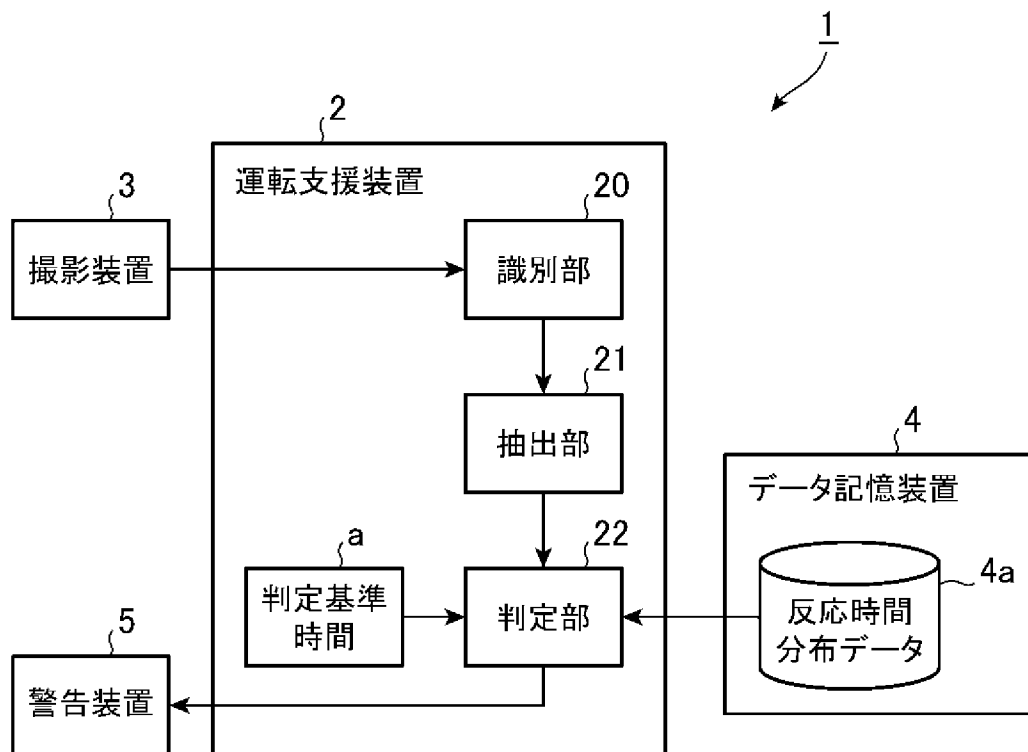
前記判定部が、前記運転者が障害物を見落としていると判定した場合に、障害物の警告処理を警告装置に実行させるステップとを備えたこと

を特徴とする運転支援方法。

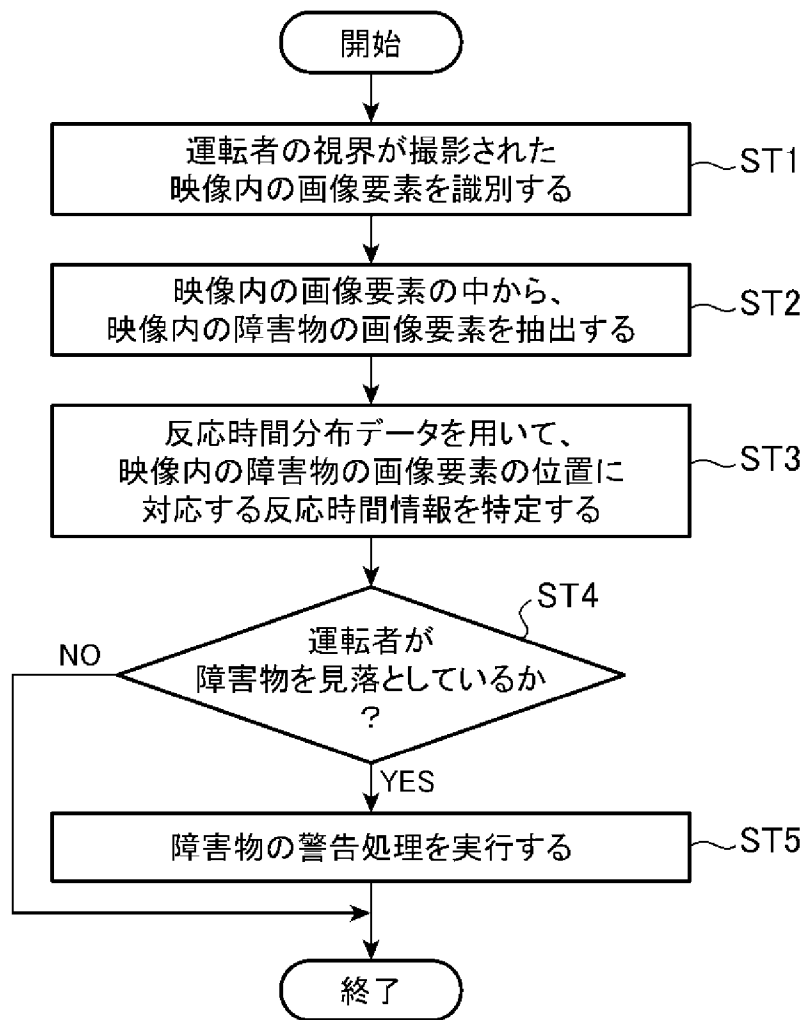
[図1]



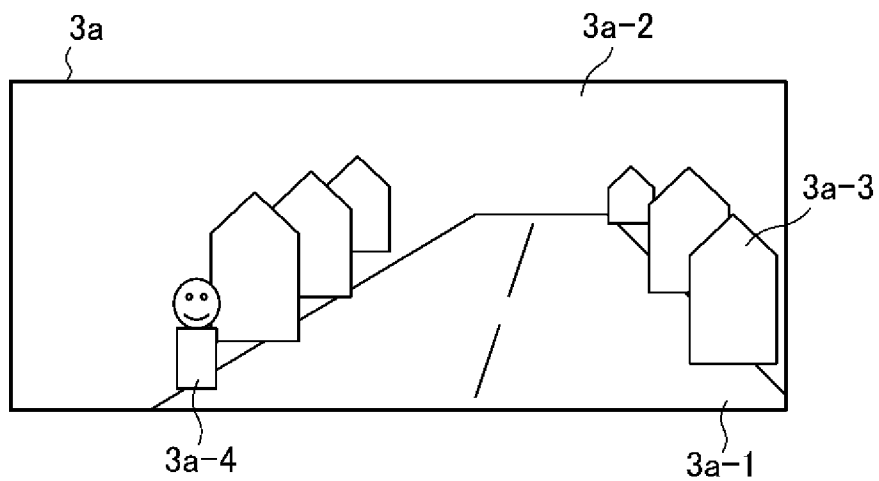
[図2]



[図3]



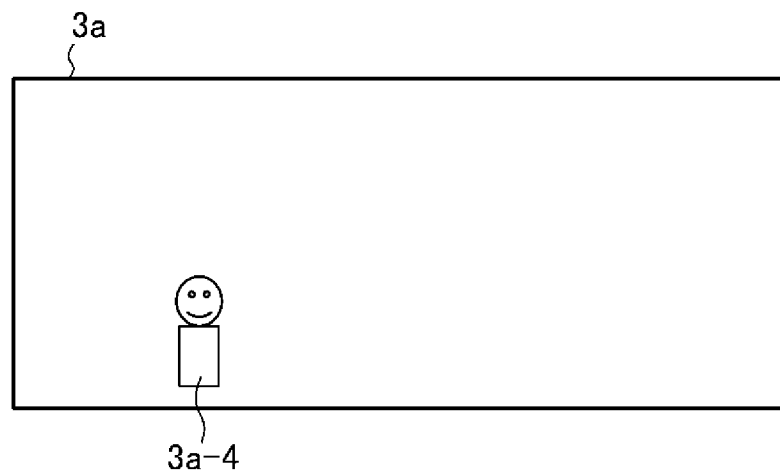
[図4]



[図5]

画像要素	障害物に該当するか
歩行者	はい
自転車	はい
道路	いいえ
建造物	いいえ
背景	いいえ
...	

[図6]



[図7]

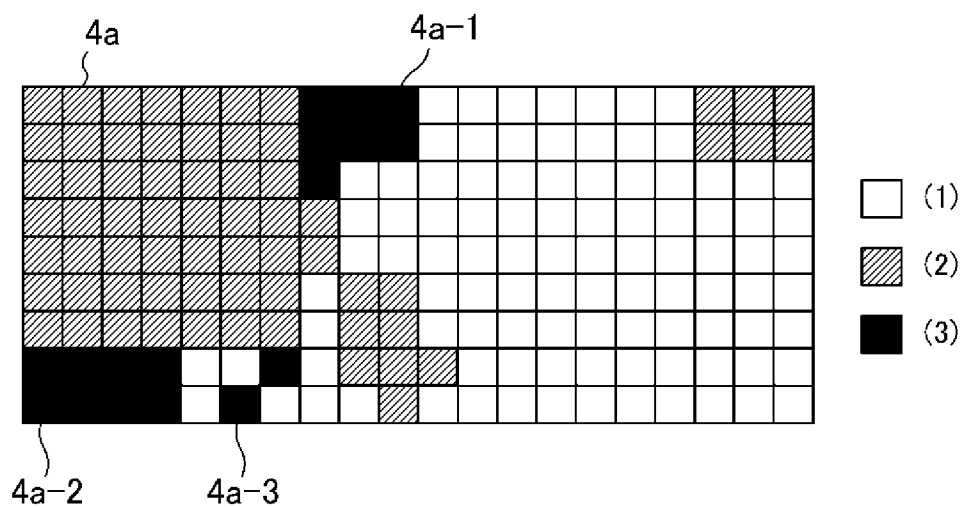
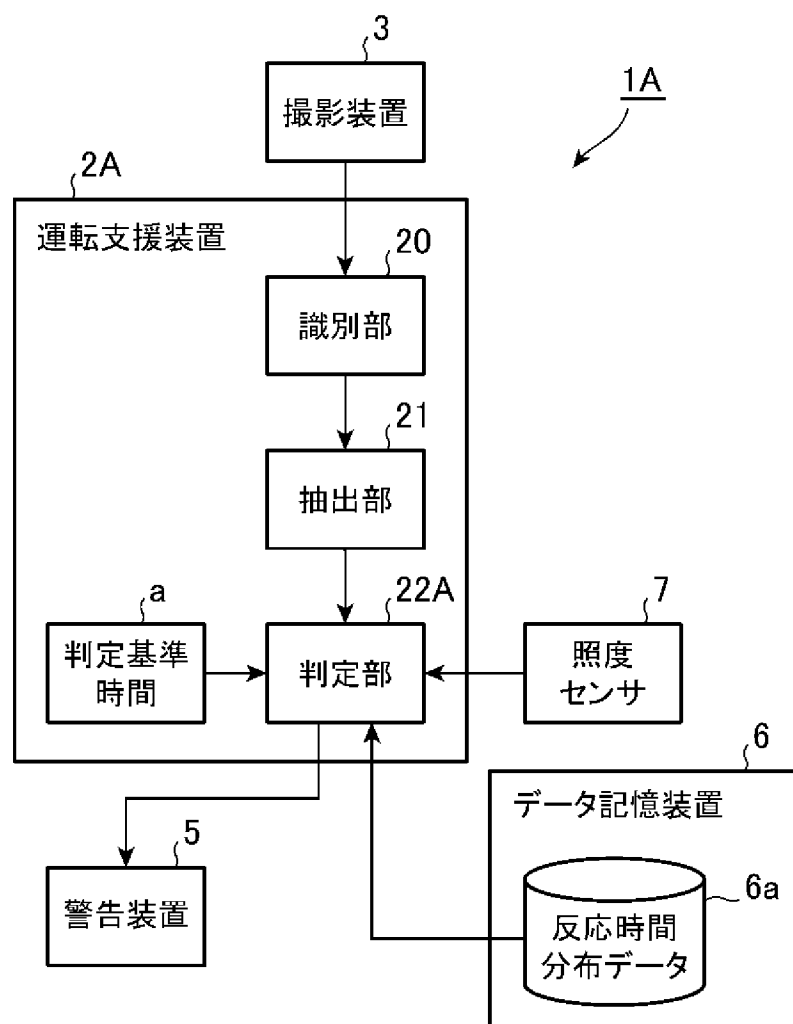
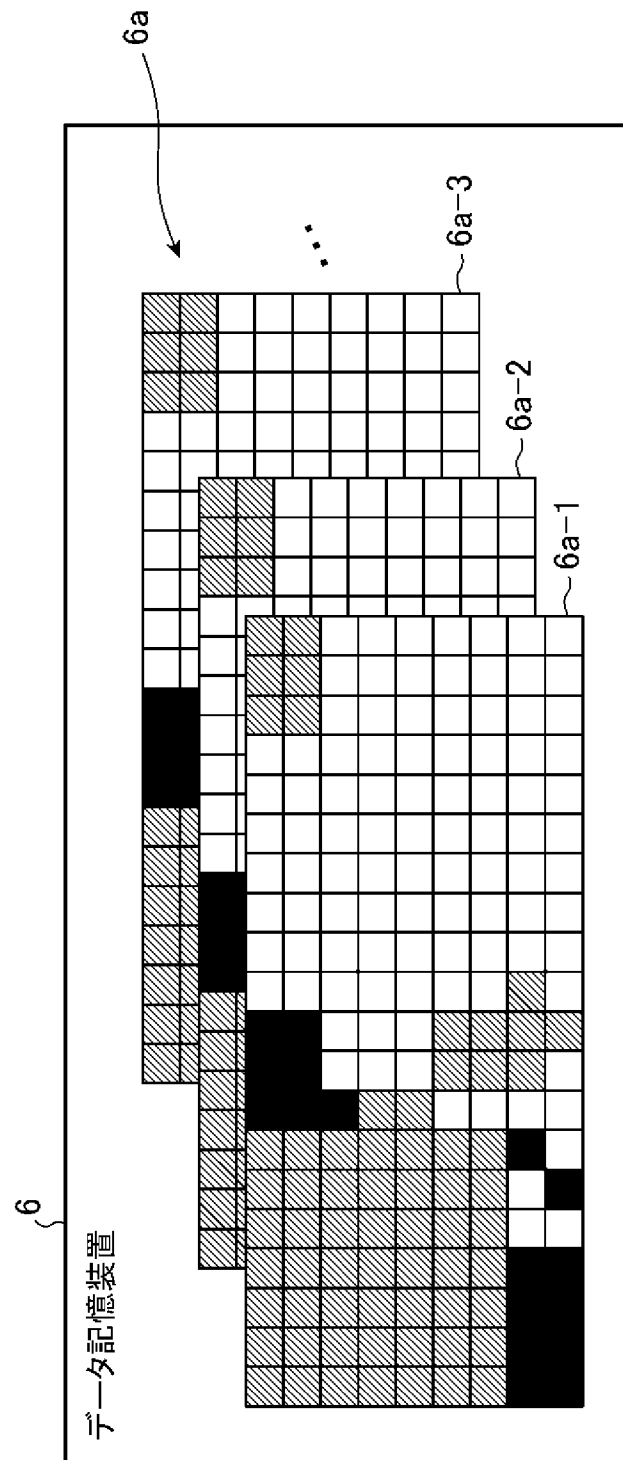


Figure 4 is a 10x10 grid illustrating a pattern of cells. The grid is divided into four regions: 3a, 4a-1, 4a-2, and 4a-3. Region 3a is a 4x4 area of cells with diagonal hatching. Region 4a-1 is a 4x4 area of cells with diagonal hatching. Region 4a-2 is a 4x4 area of cells with diagonal hatching. Region 4a-3 is a 4x4 area of cells with diagonal hatching. A smiley face is located in the bottom-left corner of the grid, specifically in the cell at row 4, column 1. A legend on the right indicates three types of cells: (1) white, (2) hatched, and (3) black.

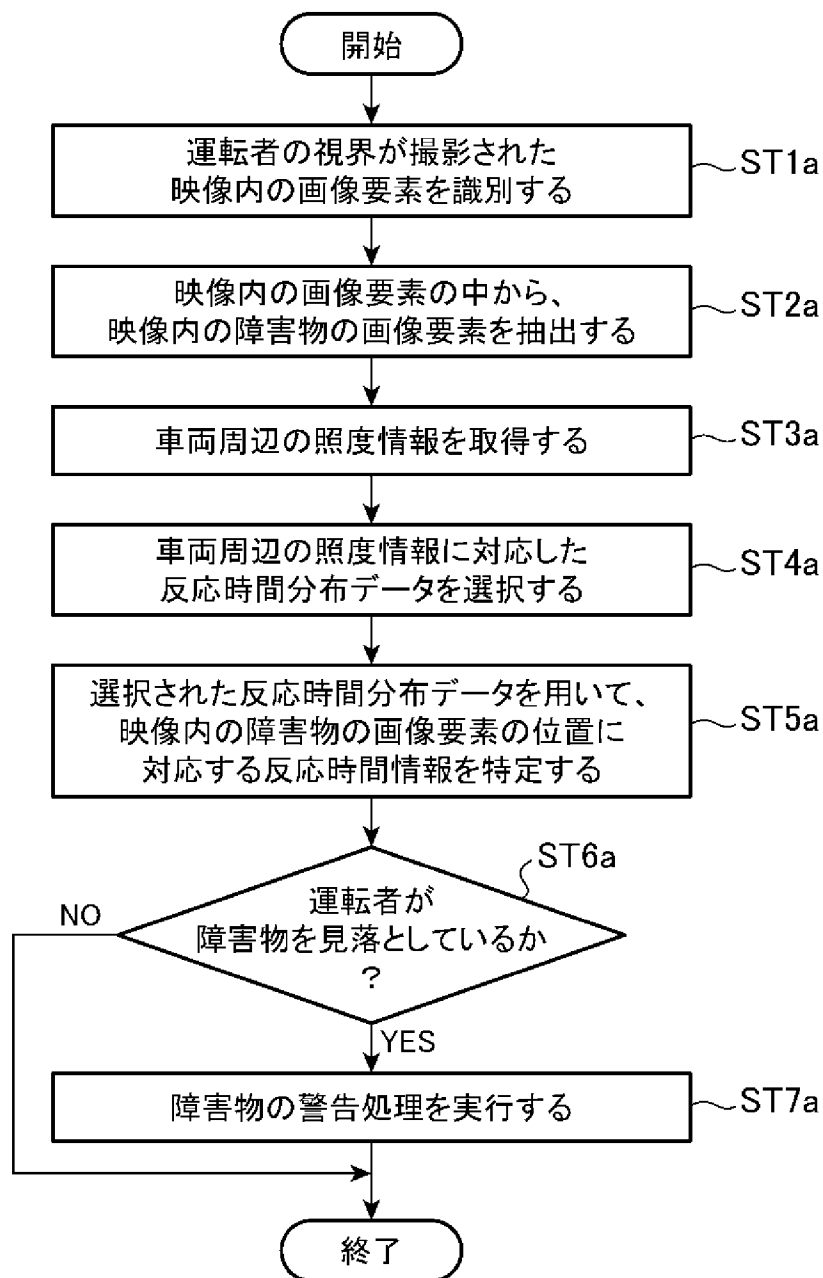
[図10]



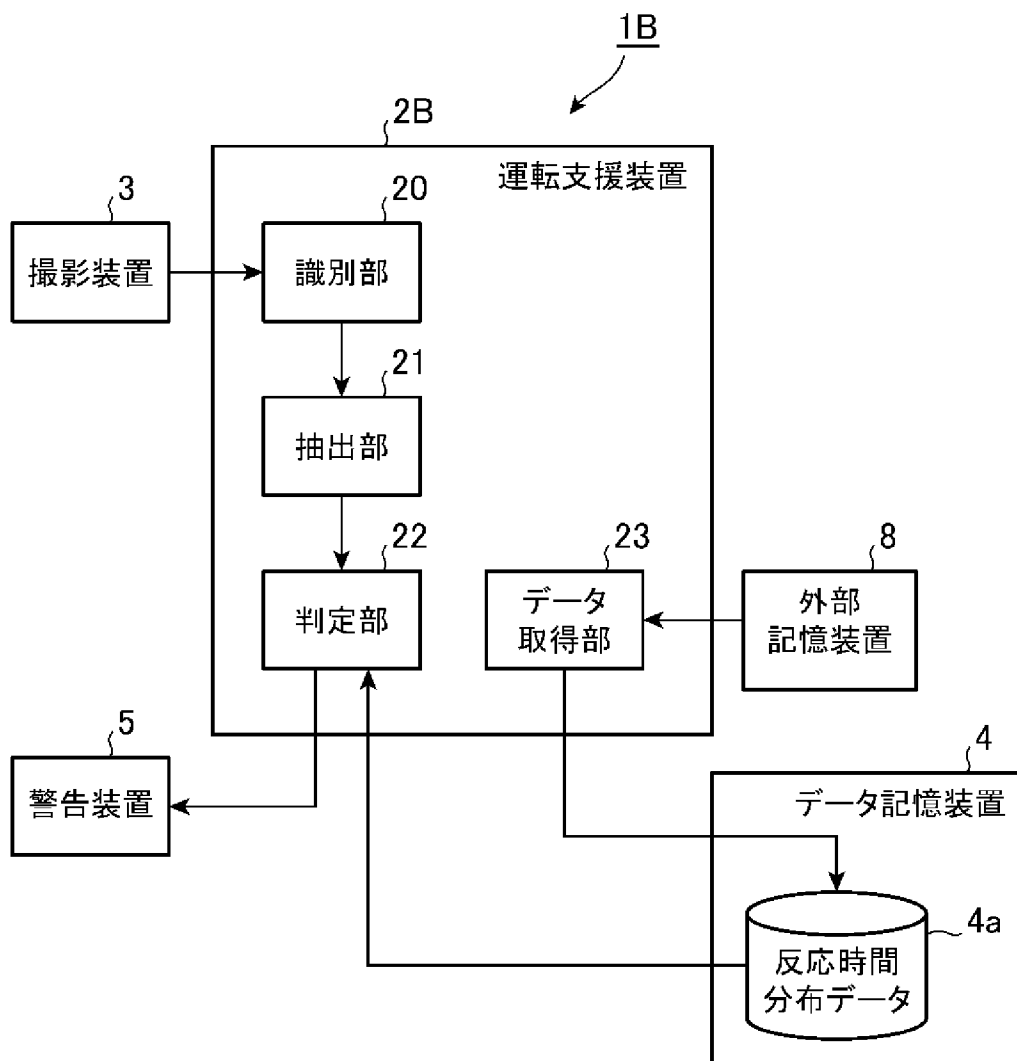
[図11]



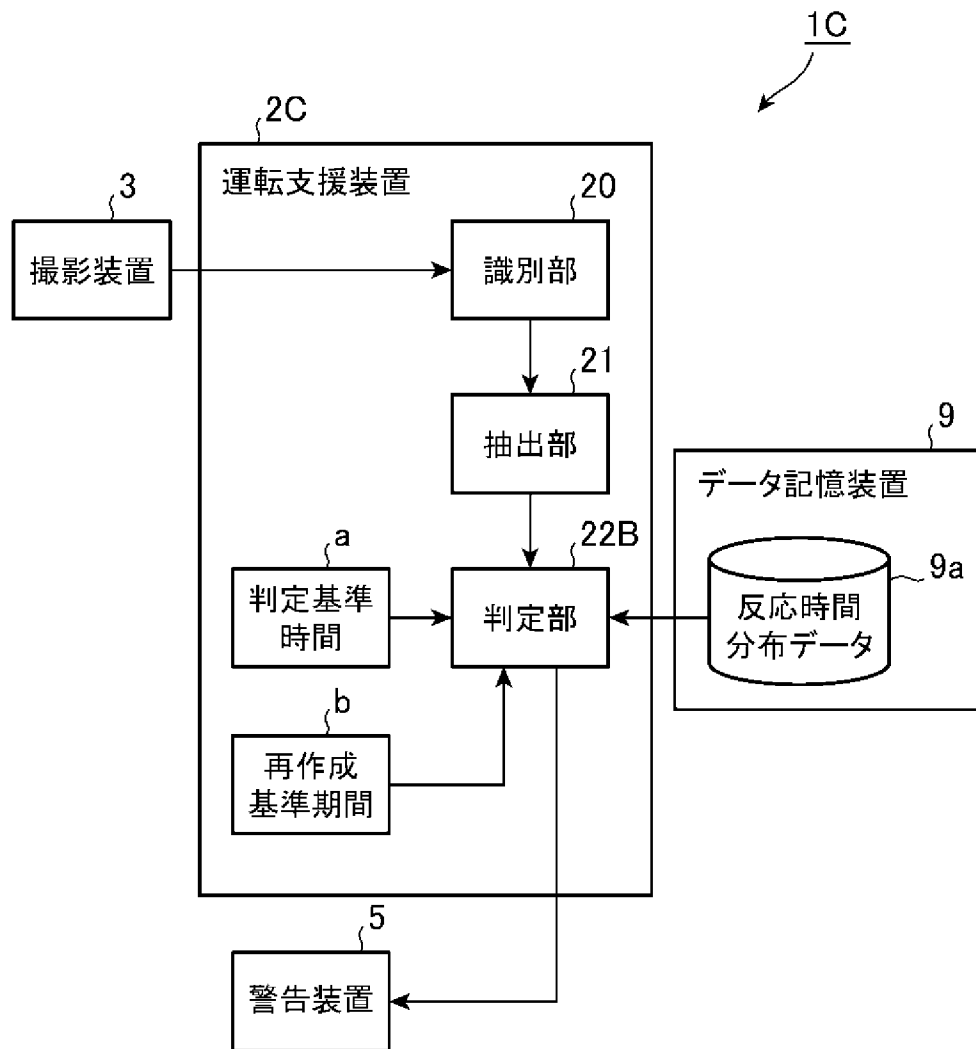
[図12]



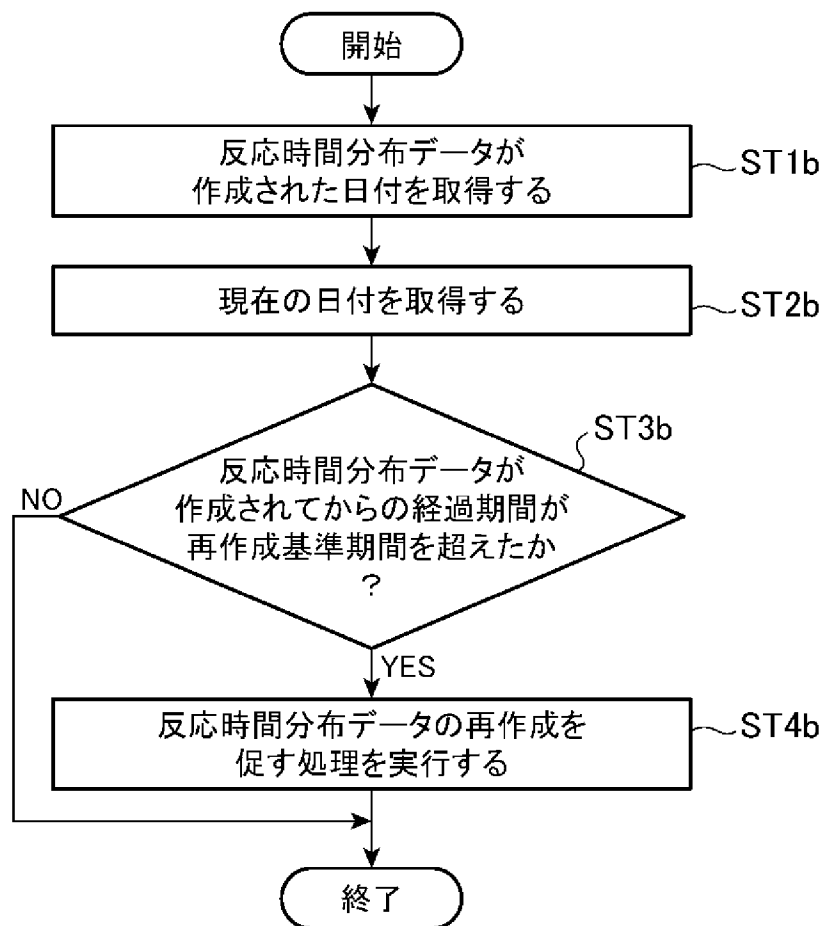
[図13]



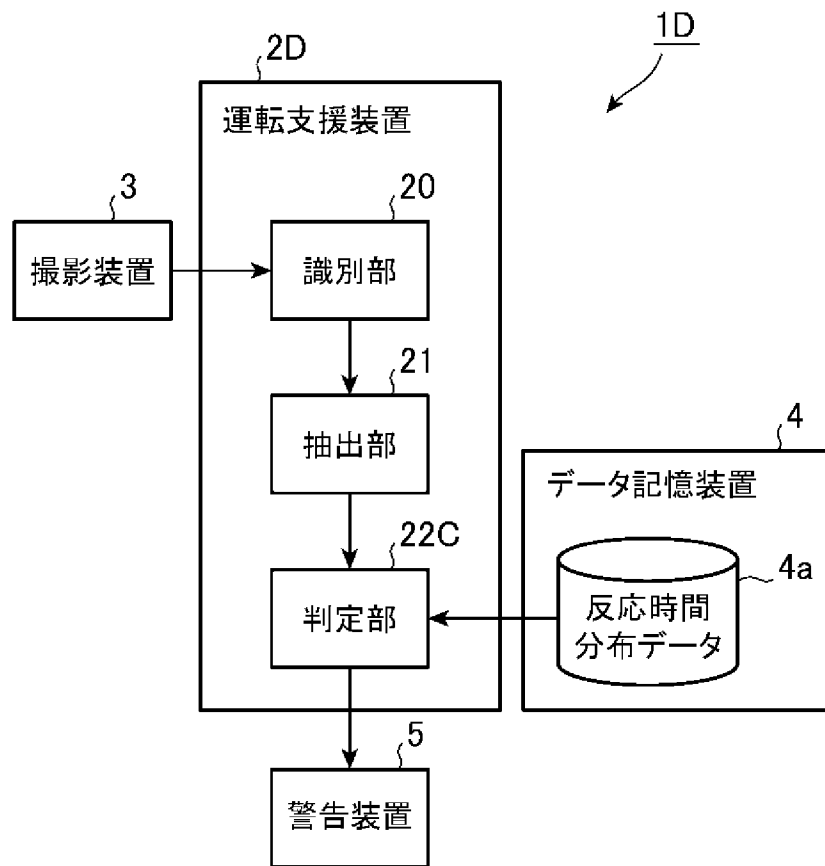
[図14]



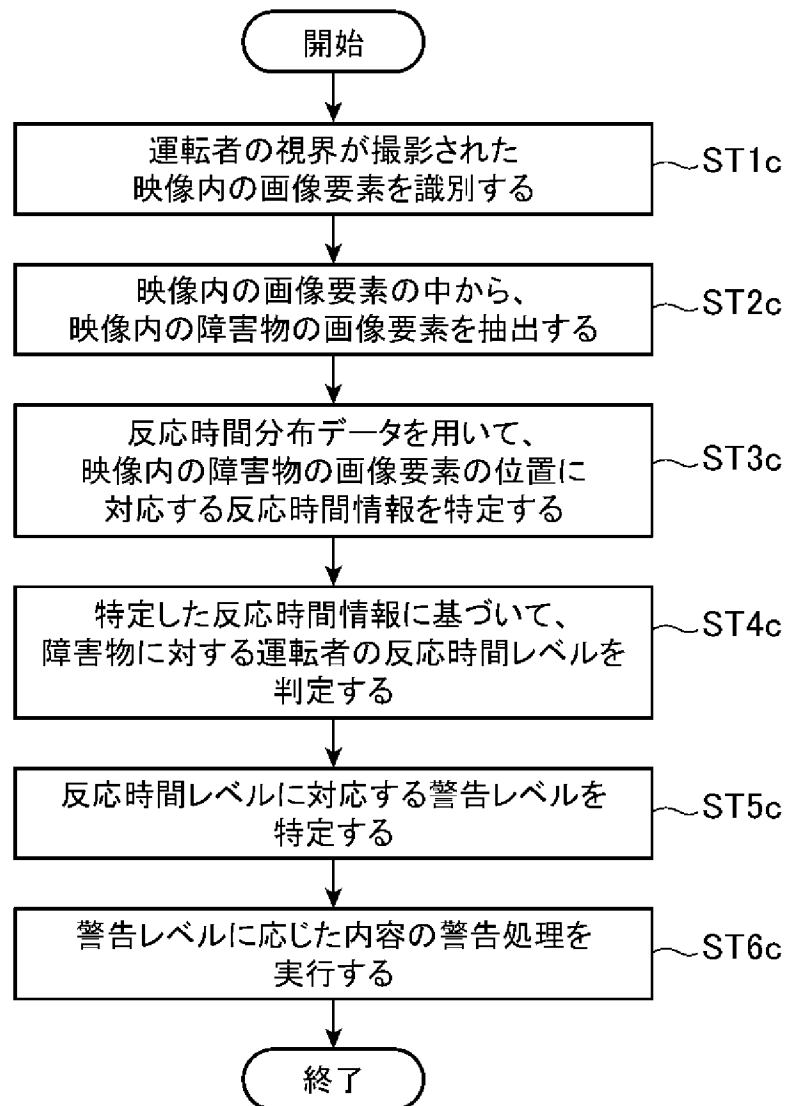
[図15]



[図16]



[図17]



[図18]

図18A

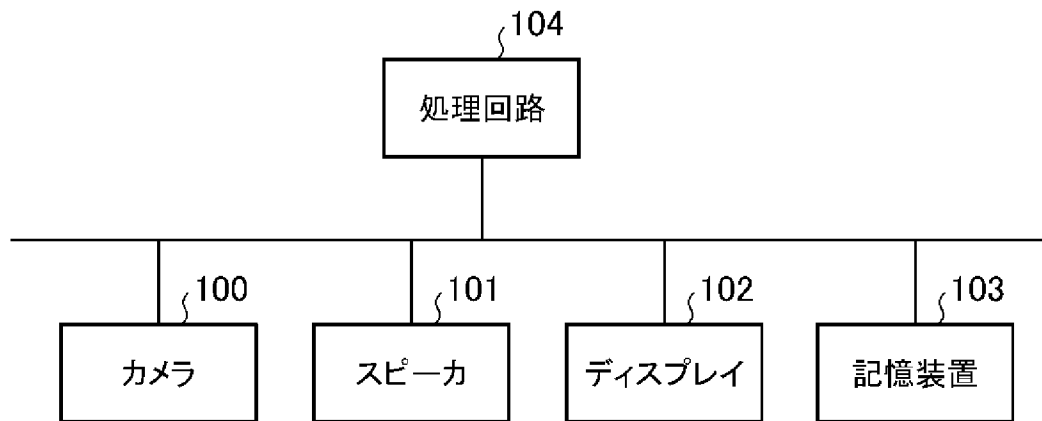
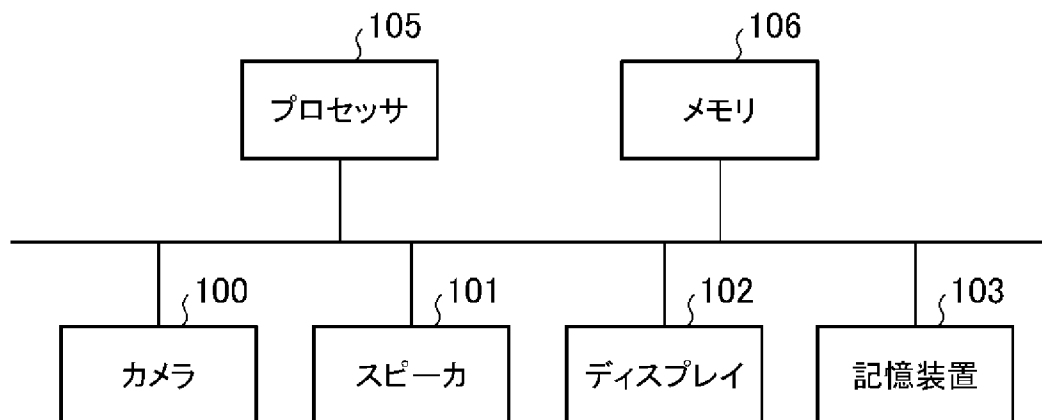


図18B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/022243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G08G1/16 (2006.01) i, G08G1/09 (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)

Int. Cl. G08G1/00-G08G99/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2017-45351 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 02 March 2017, paragraphs [0016]-[0063], fig. 1-11 (Family: none)	1-8
Y	JP 2017-174091 A (CALSONIC KANSEI CORP.) 28 September 2017, paragraphs [0053]-[0056], fig. 8, 9 (Family: none)	1-8
Y	JP 2017-199142 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 02 November 2017, paragraphs [0042], [0088]-[0124], [0132], fig. 10-16 (Family: none)	2, 6-8



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
23.08.2018

Date of mailing of the international search report
04.09.2018

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/JP2018/022243

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 2009-116394 A (MAZDA MOTOR CORP.) 28 May 2009, paragraphs [0019], [0031], [0035]-[0038], [0051] (Family: none)	3
A	WO 2015/019542 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 12 February 2015, paragraphs [0010]-[0113], fig. 1-20 & US 2016/0120403 A1, paragraphs [0031]-[0134], fig. 1-20 & EP 3031388 A1	1-8
A	JP 2012-126324 A (DENSO CORP.) 05 July 2012, paragraphs [0022]-[0055], fig. 1-6 (Family: none)	1-8
A	JP 2011-180873 A (PANASONIC CORP.) 15 September 2011, paragraphs [0081]-[0083] (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, G08G1/09(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（IPC））

Int.Cl. G08G1/00-G08G99/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2017-45351 A（トヨタ自動車株式会社）2017.03.02, 段落 [0016] - [0063], 図1-11（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2017-174091 A（カルソニックカンセイ株式会社）2017.09.28, 段落 [0053] - [0056], 図8-9（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2017-199142 A（トヨタ自動車株式会社）2017.11.02, 段落 [0042], [0088]-[0124], [0132], 図10-16（ファミリーなし）	2, 6-8

☒ 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

23.08.2018

国際調査報告の発送日

04.09.2018

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）

黒嶋 慶子

3H

3822

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

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	JP 2009-116394 A (マツダ株式会社) 2009.05.28, 段落[0019], [0031], [0035] – [0038], [0051] (ファミリーなし)	3
A	WO 2015/019542 A1 (パナソニック IP マネジメント株式会社) 2015.02.12, 段落[0010] – [0113], 図1 – 20 & US 2016/0120403 A1, 段落[0031] – [0134], 図1 – 20 & EP 3031388 A1	1-8
A	JP 2012-126324 A (株式会社デンソー) 2012.07.05, 段落 [0022] – [0055], 図1 – 6 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2011-180873 A (パナソニック株式会社) 2011.09.15, 段落 [0081] – [0083] (ファミリーなし)	1-8