

(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
2024年4月11日(11.04.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/075477 A1

(51) 国際特許分類:

G08G 1/00 (2006.01) G16Y 10/40 (2020.01)
G06Q 90/00 (2006.01) G16Y 20/10 (2020.01)
G08B 27/00 (2006.01) G16Y 30/00 (2020.01)
G08G 1/09 (2006.01) G16Y 40/20 (2020.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/033208

(22) 国際出願日: 2023年9月12日(12.09.2023)

(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 2022-159744 2022年10月3日(03.10.2022) 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: 加藤 正純 (KATO Masazumi); 〒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). 加藤 祐基(KATO Yuki); 〒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: 矢作 和行, 外 (YAHAGI Kazuyuki et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧ビル3階 Aichi (JP).

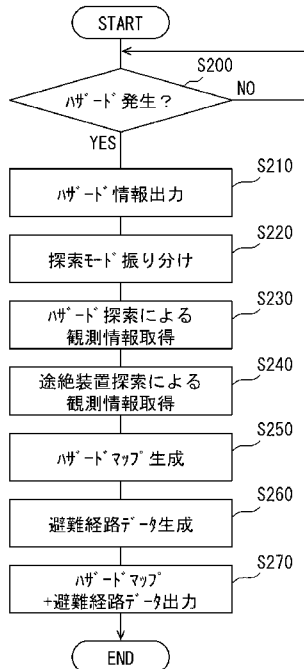
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,

(54) Title: EVACUATION INFORMATION GENERATION SYSTEM, EVACUATION INFORMATION GENERATION DEVICE, AUTONOMOUS TRAVELING DEVICE, EVACUATION INFORMATION GENERATION METHOD, AND EVACUATION INFORMATION GENERATION PROGRAM

(54) 発明の名称: 避難情報生成システム、避難情報生成装置、自律走行装置、避難情報生成方法、避難情報生成プログラム

[図8]

図8



S200... Has hazard occurred?
S210... Output hazard information
S220... Distribute search modes
S230... Acquire observation information through hazard search
S240... Acquire observation information through search for disconnected devices
S250... Generate hazard map
S260... Generate evacuation route data
S270... Output hazard map + evacuation route data

(57) Abstract: This evacuation information generation system has a processor. This evacuation information generation system generates evacuation information in the travel areas of an autonomous traveling device. The processor is configured to acquire observation information observed when the autonomous traveling device searches travel areas in which a hazard is estimated to occur. The processor is configured to output a hazard map representing a hazard level for each location

CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

within the travel areas according to the observation information.

(57) 要約: 避難情報生成システムは、プロセッサを有する。避難情報生成システムは、自律走行装置の走行エリアにおける避難情報を生成する。プロセッサは、ハザードの発生が推定される走行エリアを自律走行装置により探索することで観測された観測情報を取得することを実行するように構成される。プロセッサは、観測情報に応じて、走行エリア内におけるロケーションごとのハザードレベルを表すハザードマップを出力することを実行するように構成される。

明 細 書

発明の名称：

避難情報生成システム、避難情報生成装置、自律走行装置、避難情報生成方法、避難情報生成プログラム

関連出願の相互参照

[0001] この出願は、2022年10月3日に日本に出願された特許出願第2022-159744号を基礎としており、基礎の出願の内容を、全体的に、参照により援用している。

技術分野

[0002] 本開示は、自律走行装置の走行エリアにおける避難情報生成技術に、関する。

背景技術

[0003] 特許文献1には、イベントが発生すると被誘導者を建物の内部から屋外に誘導するシステムが開示されている。このシステムは、イベントが発生すると、被誘導者の現在位置から建物の出口までの避難誘導路を設定する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2021-47482号公報

発明の概要

[0005] 特許文献1の技術では、避難誘導路は被誘導者の現在位置と建物の出口位置とから設定され、当該誘導路が実際に通行可能か否かは考慮されていない。したがって、災害等のハザードにより避難誘導路が通行不可能になる等、有効な避難誘導路を設定できない虞がある。

[0006] 本開示の課題は、有効な避難情報を生成可能な避難情報生成システムを、提供することにある。本開示の別の課題は、有効な避難情報を生成可能な避難情報生成装置を、提供することにある。本開示のまた別の課題は、有効な

避難情報を生成可能な自律走行装置を、提供することにある。本開示のさらに別の課題は、有効な避難情報を生成可能な避難情報生成方法を、提供することにある。本開示のさらに別の課題は、有効な避難情報を生成可能な避難情報生成プログラムを、提供することにある。

[0007] 以下、課題を解決するための本開示の技術的手段について、説明する。尚、請求の範囲に記載された括弧内の符号は、後に詳述する実施形態に記載された具体的手段との対応関係を示すものであり、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

[0008] 本開示の第一態様は、プロセッサを有し、自律走行装置の走行エリアにおける避難情報を生成する避難情報生成システムであって、

プロセッサは、

ハザードの発生が推定される走行エリアを自律走行装置により探索することで観測された観測情報を取得することと、

観測情報に応じて、走行エリア内におけるロケーションごとのハザードレベルを表すハザードマップとしての避難情報を出力することと、

を実行するように構成される。

[0009] 本開示の第二態様は、プロセッサを有し、自律走行装置又はリモートセンタに設置可能に構成され、自律走行装置の走行エリアにおける避難情報を生成する避難情報生成装置であって、

プロセッサは、

ハザードの発生が推定される走行エリアを自律走行装置により探索することで観測された観測情報を取得することと、

観測情報に応じて、走行エリア内におけるロケーションごとのハザードレベルを表すハザードマップとしての避難情報を出力することと、

を実行するように構成される。

[0010] 本開示の第三態様は、プロセッサを有し、走行エリアを自律走行する自律走行装置であって、

プロセッサは、

ハザードの発生が推定される走行エリアを自律走行装置により探索することと観測された観測情報を取得することと、

観測情報に応じて、走行エリア内におけるロケーションごとのハザードレベルを表すハザードマップとしての避難情報を出力することと、
を実行するように構成される。

[0011] 本開示の第四態様は、自律走行装置の走行エリアにおける避難情報を生成するために、プロセッサにより実行される避難情報生成方法であって、

ハザードの発生が推定される走行エリアを自律走行装置により探索することと観測された観測情報を取得することと、

観測情報に応じて、走行エリア内におけるロケーションごとのハザードレベルを表すハザードマップとしての避難情報を出力することと、
を含む。

[0012] 本開示の第五態様は、自律走行装置の走行エリアにおける避難情報を生成するために記憶媒体に記憶され、プロセッサに実行させる命令を含む避難情報生成プログラムであって、

命令は、

ハザードの発生が推定される走行エリアを自律走行装置により探索することと観測された観測情報を取得させることと、

観測情報に応じて、走行エリア内におけるロケーションごとのハザードレベルを表すハザードマップとしての避難情報を出力させることと、
を含む。

[0013] これら第一～第五態様によると、ハザードの発生が推定される走行エリアに関する、自律走行装置による観測情報に応じたハザードマップが出力される。故に、各ロケーションに関するハザードマップに、当該ロケーションに関する実際的な観測情報が反映され得る。したがって、有効な避難情報が生成され得る。

[0014] 本開示の第六態様は、プロセッサを有し、自律走行装置の走行エリアにおける避難情報を生成する避難情報生成システムであって、

プロセッサは、

ハザードの発生が推定される走行エリアを自律走行装置により探索することと観測された観測情報を取得することと、

観測情報に応じて、走行エリア内における避難経路データとしての避難情報を出力することと、

を実行するように構成される。

[0015] 本開示の第七態様は、プロセッサを有し、自律走行装置又はリモートセンタに設置可能に構成され、自律走行装置の走行エリアにおける避難情報を生成する避難情報生成装置であって、

プロセッサは、

ハザードの発生が推定される走行エリアを自律走行装置により探索することと観測された観測情報を取得することと、

観測情報に応じて、走行エリア内における避難経路データとしての避難情報を出力することと、

を実行するように構成される。

[0016] 本開示の第八態様は、プロセッサを有し、走行エリアを自律走行する自律走行装置であって、

プロセッサは、

ハザードの発生が推定される走行エリアを自律走行装置により探索することと観測された観測情報を取得することと、

観測情報に応じて、走行エリア内における避難経路データとしての避難情報を出力することと、

を実行するように構成される。

[0017] 本開示の第九態様は、自律走行装置の走行エリアにおける避難情報を生成するために、プロセッサにより実行される避難情報生成方法であって、

ハザードの発生が推定される走行エリアを自律走行装置により探索することと観測された観測情報を取得することと、

観測情報に応じて、走行エリア内における避難経路データとしての避難情

報を出力することと、
を含む。

[0018] 本開示の第十態様は、自律走行装置の走行エリアにおける避難情報を生成するために記憶媒体に記憶され、プロセッサに実行させる命令を含む避難情報生成プログラムであって、

命令は、

ハザードの発生が推定される走行エリアを自律走行装置により探索することと観測された観測情報を取得させることと、

観測情報に応じて、走行エリア内における避難経路データとしての避難情報を出力させることと、

を含む。

[0019] これら第六～第十態様によると、ハザードの発生が推定される走行エリアに関する、自律走行装置による観測情報に応じた経路避難データが出力される。故に、走行エリア内における避難経路データに対して、実際の観測情報が反映され得る。したがって、有効な避難情報が生成され得る。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]一実施形態の全体構成を示すブロック図である。

[図2]一実施形態の適用されるホスト車両の走行環境を示す模式図である。

[図3]一実施形態による自律走行装置の機能構成を示すブロック図である。

[図4]一実施形態による避難情報生成システムの機能構成を示すブロック図である。

[図5]一実施形態において情報処理装置が実行するフローを示すフローチャートである。

[図6]一実施形態による情報処理装置が実行するエリア探索モードにおけるフローを示すフローチャートである。

[図7]一実施形態による情報処理装置が実行する途絶装置探索モードにおけるフローを示すフローチャートである。

[図8]一実施形態によるサーバ装置が実行するフローを示すフローチャートで

ある。

[図9]エリア探索モードにより取得された観測情報に応じたハザードレベルの一例を示す図である。

[図10]途絶装置探索モードにより取得された観測情報に応じたハザードレベルの一例を示す図である。

[図11]ハザードマップの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本開示の一実施形態を図面に基づき説明する。

[0022] (第一実施形態)

図1に示す第一実施形態の避難情報生成システム3は、図2に示す自律走行装置1の走行エリアAに関する避難情報を生成する。避難情報生成システム3は、例えば複数の自律走行装置1と、自律走行装置1の運行を管理するリモートセンタ2において設けられるサーバ装置2bと、を含んで構成されている。

[0023] 自律走行装置1は、前後左右の任意方向に自律走行可能な自律走行ロボットである。自律走行装置1は、通常時において走行エリアAとしての病院や倉庫等の施設を自律走行して荷物を搬送する、物流ロボットであってもよい。又は、自律走行装置1は、通常時において走行エリアAとしての道路を自律走行して荷物を配送先へ搬送する、配送ロボットであってもよい。又は、自律走行装置1は、通常時において施設や道路等の走行エリアAを巡回することで特定の情報を収集する、情報収集ロボットであってもよい。

[0024] 自律走行装置1は、通常時においては上述したようなサービスを走行エリアA内にて提供し、ハザード発生時においては、避難情報生成システム3における避難情報生成処理のために必要な観測情報を、走行エリアAにて収集する。ここでハザードは、走行エリアAに対して損害を与え得るイベントである。ハザードは、走行エリアAのユーザの当該エリアからの避難が必要となるイベントということもできる。例えば、ハザードは、地震や火災等の災害イベントを含む。ハザードが発生した走行エリアAは、ハザードエリアと

呼称することもできる。

- [0025] 自律走行装置 1 には、図 3 に示すセンサ系 10、通信系 20、地図データベース 30、走行系 40 及び情報処理装置 100 が搭載される。センサ系 10 は、情報処理装置 100 により利用可能なセンサ情報を、自律走行装置 1 の外界と内界とに対して取得する。そのためにセンサ系 10 は、外界センサ 11 と内界センサ 12 とを含んで構成される。
- [0026] 外界センサ 11 は、自律走行装置 1 の周辺環境となる外界から、センサ情報としての外界情報を取得する。外界センサ 11 は、自律走行装置 1 の外界に存在する物標を検知する、物標検知タイプであってもよい。物標検知タイプの外界センサ 11 は、例えばカメラ、LiDAR (Light Detection and Ranging / Laser Imaging Detection and Ranging)、レーダ、及びソナー等のうち、少なくとも一種類である。外界センサ 11 にて取得された外界情報は、自律走行装置 1 のメモリ 101 やサーバ装置 2b のメモリ 201 等の記憶媒体に、取得したロケーションの位置情報と紐づけられて逐次記憶される。
- [0027] 内界センサ 12 は、自律走行装置 1 の内部環境となる内界から、センサ情報としての内界情報を取得する。内界センサ 12 は、自律走行装置 1 の内界において特定の運動物理量を検知する、物理量検知タイプであってもよい。物理量検知タイプの内界センサ 12 は、例えば走行速度センサ、加速度センサ、及びジャイロセンサ等のうち、少なくとも一種類である。
- [0028] 通信系 20 は、情報処理装置 100 により利用可能な通信情報を、無線通信により取得する。通信系 20 には、自律走行装置 1 の外界に存在する GNSS (Global Navigation Satellite System) の人工衛星から測位信号を受信する、測位タイプが含まれている。測位タイプの通信系 20 は、例えば GNSS 受信機等である。通信系 20 には、自律走行装置 1 の外界に存在する広域通信システムとの間において通信信号を送受信する、広域通信タイプが含まれている。広域通信タイプの通信系 20 は、例えば DSRC (Dedicated Short Range Communications) 通信機、及びセルラ V2X (C-V2X) 通信機

等のうち、少なくとも一種類である。広域通信タイプの通信系20により、自律走行装置1は、自身の位置情報を定期的にリモートセンタ2へと提供する。通信系20には、比較的近距离に存在する自律走行装置1同士においてローカル通信により信号を送受信する、近距离通信タイプが含まれている。近距离通信タイプの通信系20は、例えばBluetooth（登録商標）機器、Wi-Fi（登録商標）機器、及び赤外線通信機器等のうち、少なくとも一種類である。

[0029] 地図データベース30は、情報処理装置100により利用可能な地図情報を、記憶する。地図データベース30は、例えば半導体メモリ、磁気媒体、及び光学媒体等のうち、少なくとも一種類の非遷移的実体的記憶媒体（non-transitory tangible storage medium）を含んで構成されている。地図データベース30は、自律走行装置1の自己位置を含む自己状態量を推定するロケータの、データベースであってもよい。地図データベース30は、自律走行装置1の走行を計画するプランニングユニットの、データベースであってもよい。地図データベース30は、これらのデータベース等のうち複数種類の組み合わせにより、構成されていてもよい。

[0030] 地図データベース30は、例えば通信系20を介したリモートセンタ2との通信等により、最新の地図情報を取得して記憶する。ここで地図情報は、自律走行装置1の走行環境を表す情報として、二次元又は三次元にデータ化されている。特に三次元の地図データとしては、高精度地図のデジタルデータが採用されるとよい。

[0031] 地図情報は、例えば走行する施設の壁部や床部等の位置、形状、及び床面状態等のうち、少なくとも一種類を表した施設情報を含んでいてもよい。地図情報は、例えば施設に付属する設置物の位置、形状及び種別等のうち、少なくとも一種類を表した設置物情報を含んでいてもよい。地図情報は、例えば走行する道路の位置、形状、及び路面状態等のうち、少なくとも一種類を表した道路情報を含んでいてもよい。地図情報は、例えば道路に付属する標識及び区画線の位置並びに形状等のうち、少なくとも一種類を表した標示情

報を含んでいてもよい。地図情報は、例えば道路に面する建造物及び信号機の位置並びに形状等のうち、少なくとも一種類を表した構造物情報を含んでいてもよい。

[0032] 走行系40は、情報処理装置100等との協働により自律走行装置1の走行を制御する。走行系40は、例えば複数の駆動輪と、当該駆動輪を制御する電動アクチュエータと、を含んでいる。駆動輪は、例えばメカナムホイールやオムニホイール等、駆動輪同士の回転速度差により旋回動作が可能な車輪とされる。電動アクチュエータは、各駆動輪をそれぞれ独立して回転駆動可能である。電動アクチュエータは、駆動輪の回転速度差を調整することで、自律走行装置1の駆動態様を直進駆動と旋回駆動とで切り替え可能である。電動アクチュエータは、各駆動輪のそれぞれに回転中に制動を与える、ブレーキユニットを備えていてもよい。電動アクチュエータは、各駆動輪のそれぞれを停止中にロックする、ロックユニットを備えていてもよい。

[0033] 情報処理装置100は、例えばLAN (Local Area Network) 回線、ワイヤハーネス、内部バス、及び無線通信回線等のうち、少なくとも一種類を介してセンサ系10、通信系20、及び地図データベース30に接続されている。情報処理装置100は、少なくとも一つの専用コンピュータを含んで構成されている。

[0034] 情報処理装置100を構成する専用コンピュータは、自律走行装置1の走行する目標軌道を計画する、プランニングECU (Electronic Control Unit) であってもよい。情報処理装置100を構成する専用コンピュータは、自律走行装置1の目標軌道に実軌道を追従させる、軌道制御ECUであってもよい。情報処理装置100を構成する専用コンピュータは、自律走行装置の各電動アクチュエータ等を制御する、アクチュエータECUであってもよい。

[0035] 情報処理装置100を構成する専用コンピュータは、自律走行装置1のセンサ系10を制御する、センシングECUであってもよい。情報処理装置100を構成する専用コンピュータは、自律走行装置1の自己状態量を推定す

る、ロケータECUであってもよい。情報処理装置100を構成する専用コンピュータは、例えば自律走行装置1との間で通信系20を介して通信可能な外部センタ又はモバイル端末等を構築する、自律走行装置1以外のコンピュータであってもよい。

[0036] 情報処理装置100を構成する専用コンピュータは、メモリ101とプロセッサ102とを、少なくとも一つずつ有している。メモリ101は、コンピュータにより読み取り可能なプログラム及びデータ等を非一時的に記憶する、例えば半導体メモリ、磁気媒体、及び光学媒体等のうち、少なくとも一種類の非遷移的実体的記憶媒体（non-transitory tangible storage medium）である。ここで記憶とは、自律走行装置1の起動オフによってもデータが保持される蓄積であってもよいし、自律走行装置1の起動オフによりデータが消去される一時的な格納であってもよい。プロセッサ102は、例えばCPU（Central Processing Unit）、GPU（Graphics Processing Unit）、RISC（Reduced Instruction Set Computer）—CPU、DFP（Data Flow Processor）、及びGSP（Graph Streaming Processor）等のうち、少なくとも一種類をコアとして含んでいる。

[0037] 情報処理装置100においてプロセッサ102は、自律走行装置1に対してハザードの発生した走行エリアAを探索させる探索制御を実行するためにメモリ101に記憶された、探索プログラムに含まれる複数の命令を実行する。これにより情報処理装置100は、探索制御のための機能ブロックを、複数構築する。情報処理装置100において構築される複数の機能ブロックには、図3に示すように探索ブロック110、及び送信ブロック120が含まれている。

[0038] これらのブロック110、120の共同により、情報処理装置100が探索制御を実行する探索制御方法は、図5～7に示す探索制御フローに従って実行される。本探索制御フローは、自律走行装置1の起動中に繰り返し実行される。尚、本探索制御フローにおける各「S」は、探索制御プログラムに含まれた複数命令によって実行される複数ステップを、それぞれ意味してい

る。

[0039] まず、S 1 0 0では、探索ブロック 1 1 0が、ハザード情報を取得する。ハザード情報は、ハザードの発生を示す情報である。したがって、ハザード情報の該当する走行エリアAは、ハザードの発生が推定されるエリアである。探索ブロック 1 1 0は、ハザード情報を、例えばリモートセンタ 2から通信系 2 0を介して取得する。又は、探索ブロック 1 1 0は、自身の外界センサ 1 1 及び内界センサ 1 2の取得情報に基づいてハザードの発生を判定することで、ハザード情報を取得してもよい。

[0040] 続く S 1 1 0では、探索ブロック 1 1 0が、リモートセンタ 2と通信可能か否かを判定する。探索ブロック 1 1 0は、広域通信タイプの通信系 2 0の故障診断や、リモートセンタ 2との通信の試行により、リモートセンタ 2との通信可否を判定する。通信不可と判定された場合、本フローは終了する。この場合、当該自律走行装置 1は、途絶状態の自律走行装置 1として後述のリモートセンタ 2と通信可能な活状態の自律走行装置 1からの探索を待機する。尚、以下において、途絶状態の自律走行装置 1を、途絶装置と表記する場合がある。又、活状態の自律走行装置 1を、活装置と表記する場合がある。尚、途絶装置は、近距離通信タイプの通信系 2 0を利用可能である場合、活装置による探索を補助するための信号を近距離通信により周囲に送信してもよい。

[0041] 一方で、S 1 1 0にてリモートセンタ 2と通信可能であると判定された場合には、本フローはS 1 2 0へと進む。S 1 2 0では、探索ブロック 1 1 0が、自律走行装置 1が走行可能か否かを判定する。探索ブロック 1 1 0は、例えばセンサ系 1 0や走行系 4 0の故障診断を行うことで走行可能か否かを判定すればよい。走行不可能であると判定されると、本フローはS 1 3 0へと移行する。S 1 3 0では、送信ブロック 1 2 0が、通信系 2 0を介してリモートセンタ 2へと走行不可能の旨を通知する故障通知を送信した後、本フローを終了する。尚、走行不可能であると判定された場合であっても、外界センサ 1 1を利用可能であれば、自律走行装置 1は、現在の停止位置周辺の

観測情報（後述）をリモートセンタ 2 に対して送信してもよい。

[0042] 一方で、S 1 2 0 にて走行可能であると判定された場合には、本フローは S 1 4 0 へと進む。S 1 4 0 では、探索ブロック 1 1 0 が、自律走行装置 1 の探索モードを決定する。例えば、探索ブロック 1 1 0 は、リモートセンタ 2 からのモードの指定指令を取得することで、探索モードを決定する。探索モードは、例えばエリア探索モードと、途絶装置探索モードと、を含んでいる。モードがエリア探索モードに決定されると、本フローは S 1 5 0 へと移行する。モードが途絶装置探索モードに決定されると、本フローは S 1 6 0 へと移行する。

[0043] S 1 5 0 でのエリア探索モードの実行において、自律走行装置 1 は、走行エリア A を構成する設備を探索し、探索結果をリモートセンタ 2 へと送信する。S 1 5 0 における詳細処理について、図 6 のフローチャートに従って以下説明する。

[0044] S 1 5 1 では、探索ブロック 1 1 0 が、ハザード後における走行エリア A の外界情報を取得する。詳記すると、探索ブロック 1 1 0 は、走行エリア A において後述の観測情報を未取得のロケーション付近に自律走行装置 1 を走行させ、当該ロケーションの外界情報を外界センサ 1 1 から取得する。この際、探索ブロック 1 1 0 は、例えばハザード発生前に外界情報を取得したロケーションを辿るように走行させてもよい。又は、探索ブロック 1 1 0 は、ハザード発生前の走行予定経路を継続して進行するように走行させてもよい。又は、探索ブロック 1 1 0 は、リモートセンタ 2 からハザード後に配信される走行予定経路を進行するように走行させてもよい。探索ブロック 1 1 0 は、外界情報を、ロケーションの位置情報と紐づけて取得する。

[0045] 続く S 1 5 2 では、探索ブロック 1 1 0 が、S 1 5 1 において外界情報を取得したロケーションに関するハザード前の外界情報を取得する。探索ブロック 1 1 0 は、S 1 5 1 において取得した外界情報と位置情報が実質一致するハザード前の外界情報を記憶媒体から読み出すことで、ハザード前の外界情報を取得する。尚、ハザード前の外界情報は、他の自律走行装置 1 によっ

て取得されていたものであってもよい。

[0046] さらに、S 1 5 3では、送信ブロック 1 2 0が、ハザード前後の外界情報に応じた観測情報を、リモートセンタ 2 に対して出力する。詳記すると、送信ブロック 1 2 0は、エリア探索において取得された外界情報と、ハザード前の外界情報と、の差分情報を観測情報として出力する。尚、観測情報には、当該差分についての解析結果が含まれていてもよい。出力された観測情報は、通信系 2 0 を介してリモートセンタ 2 へと送信される。S 1 5 3 の処理の後、本フローは図 5 の S 1 7 0 へと進む。

[0047] 一方で、S 1 6 0 での途絶装置探索モードの実行において、自律走行装置 1 は、途絶装置を探索し、探索結果をリモートセンタ 2 へと送信する。S 1 6 0 における詳細処理について図 7 のフローチャートに従って説明する。

[0048] S 1 6 1 では、探索ブロック 1 1 0 が、途絶装置探索走行を開始する。途絶装置探索走行において、探索ブロック 1 1 0 は、途絶装置に関する途絶直前の位置情報をリモートセンタ 2 等から取得し、途絶装置の存在が推定される途絶ロケーションに向かうように走行系 4 0 を制御する。途絶ロケーションは、例えば、途絶直前の位置座標を含む規定の範囲のエリアとされる。

[0049] 続く S 1 6 2 では、探索ブロック 1 1 0 は、自律走行装置 1 が途絶ロケーションに到着したか否かを判定する。探索ブロック 1 1 0 は、途絶ロケーションへの到着判定を下すまで途絶装置探索走行を継続する。途絶ロケーションに到着したと判定された場合には、本フローは S 1 6 3 へと移行する。

[0050] S 1 6 3 では、探索ブロック 1 1 0 が、途絶ロケーションにおける途絶装置の状態に関する診断処理を実行する。診断処理において、探索ブロック 1 1 0 は、例えば近距離通信タイプの通信系 2 0 等による、活装置（自装置）と途絶装置との間のローカル通信の可否を判断する。加えて、診断処理において探索ブロック 1 1 0 は、自装置の外界センサ 1 1 による途絶装置の認識可否を判断する。さらに、診断処理において探索ブロック 1 1 0 は、途絶装置を認識可能な場合、途絶装置の外観に関する損傷度合を判断する。

[0051] そして、S 1 6 4 では、送信ブロック 1 2 0 が、S 1 6 3 にて取得された

途絶装置の診断情報を、観測情報として出力する。出力された観測情報は、通信系20を介してリモートセンタ2へと送信される。S164の処理の後、本フローは図5のS170へと進む。

[0052] S170では、探索ブロック110が、探索の終了指示があるか否かを判定する。終了指示は、例えば、リモートセンタ2におけるオペレータ等の管理者の操作に応じて自律走行装置1へと送信される。探索ブロック110は、終了指示がない場合、S150にてエリア探索モードを実行する。すなわち、エリア探索モードを行う自律走行装置1は、終了指示が出るまで施設内のエリア探索エリアを拡大していく。そして、途絶装置探索モードを行う自律走行装置1は、途絶装置の探索後も終了指示がない場合、エリア探索モードへと移行する。これにより、活状態の自律走行装置1におけるエリア探索モードを実行する装置の割合は、時間の経過に伴い増加することとなる。終了指示が取得されると、本フローは終了し、探索処理が完了する。尚、探索終了後の自律走行装置1は、探索終了地点にて待機してもよいし、リモートセンタ2からの避難情報に応じて走行エリアAから離脱してもよい。

[0053] 次に、上述の自律走行装置1の探索処理に応じて避難情報を生成する、リモートセンタ2におけるサーバ装置2bの詳細について説明する。サーバ装置2bは、例えばLAN回線、ワイヤハーネス、内部バス、及び無線通信回線等のうち、少なくとも一種類を介して、自律走行装置1と通信する通信器2aに接続されている。サーバ装置2bは、少なくとも一つの専用コンピュータを含んで構成されている。

[0054] サーバ装置2bを構成する専用コンピュータは、メモリ201とプロセッサ202とを、少なくとも一つずつ有している。メモリ201は、コンピュータにより読み取り可能なプログラム及びデータ等を非一時的に記憶する、例えば半導体メモリ、磁気媒体、及び光学媒体等のうち、少なくとも一種類の非遷移的実体的記憶媒体である。ここで記憶とは、専用コンピュータの起動オフによってもデータが保持される蓄積であってもよいし、専用コンピュータの起動オフによりデータが消去される一時的な格納であってもよい。プ

ロセッサ 202 は、例えば CPU、GPU、RISC-CPU、DFP、及び GSP 等のうち、少なくとも一種類をコアとして含んでいる。

[0055] サーバ装置 2b においてプロセッサ 202 は、自律走行装置 1 の走行エリア A における避難情報を生成するためにメモリ 201 に記憶された、避難情報生成プログラムに含まれる複数の命令を実行する。これによりサーバ装置 2b は、走行エリア A における避難情報を生成するための機能ブロックを、複数構築する。避難情報生成システム 3 において構築される複数の機能ブロックには、図 4 に示すように収集ブロック 210、及び出力ブロック 220 が含まれている。

[0056] これらのブロック 210、220 の共同により、サーバ装置 2b が自律走行装置 1 の走行エリア A における避難情報を生成する避難情報生成方法は、図 8 に示す避難情報生成フローに従って実行される。本避難情報生成フローは、専用コンピュータの起動中に繰り返し実行される。尚、本避難情報生成フローにおける各「S」は、避難情報生成プログラムに含まれた複数命令によって実行される複数ステップを、それぞれ意味している。

[0057] まず S200 では、収集ブロック 210 が、ハザードの発生有無を判定する。収集ブロック 210 は、例えばインターネット等の公衆通信網からの配信、施設からの通報、及び消防署等からの情報提供等の少なくとも一種類によりハザードの発生情報が取得されたことをもってハザード発生を判定すればよい。収集ブロック 210 は、イベントの発生判定を下すまで本フローの進行を待機する。ハザードが発生したと判定すると、本フローは S210 へと進む。S210 では、出力ブロック 220 が、ハザード情報を自律走行装置 1 に対して出力する。ハザード情報は、通信器 2a を介して走行エリア A における各自律走行装置 1 へと送信される。

[0058] 次に、S220 では、収集ブロック 210 が、走行エリア A 内の自律走行装置 1 に対する探索モードの振り分けを実行する。具体的には、収集ブロック 210 は、自律走行装置 1 との通信により、故障通知のない活装置、すなわち走行可能な自律走行装置 1 を識別する。そして収集ブロック 210 は、

識別した自律走行装置 1 を、エリア探索モードを実行する装置と、途絶装置探索モードを実行する装置と、に振り分ける。収集ブロック 210 は、例えば各途絶ロケーションに最も近い自律走行装置 1 に途絶装置探索モードを振り分け、それ以外の自律走行装置 1 をエリア探索モードに振り分ければよい。尚、収集ブロック 210 は、1 つの途絶ロケーションに対して複数の自律走行装置 1 を割り当ててもよい。収集ブロック 210 は、振り分け結果を各自律走行装置 1 へと出力することで、各自律走行装置 1 に対応する探索モードを実行させる。

[0059] 続く S230 では、収集ブロック 210 が、活状態の各自律走行装置 1 から、エリア探索による観測情報を取得する。そして、S240 では、収集ブロック 210 が、活状態の各自律走行装置 1 から、途絶装置探索による観測情報を取得する。尚、S230 の処理と S240 の処理は、並行して実施されてよい。収集ブロック 210 は、ハザードマップの生成に対して十分なロケーションの観測情報が収集されるまで取得処理を継続した後、S250 へと移行する。

[0060] S250 では、出力ブロック 220 が、各観測情報に応じたハザードマップを生成する。ここでハザードマップは、走行エリア A 内におけるロケーションごとのハザードレベルを表すマップ形式の避難情報である。ハザードレベルは、当該走行エリア A のユーザに対する危険度である。ユーザは、例えば人である。又は、ユーザは、自律走行装置 1 であってもよい。出力ブロック 220 は、ユーザの種別ごとにハザードレベルを推定してもよい。

[0061] 出力ブロック 220 は、各観測情報から、対応するロケーションのハザードレベルを推定する。例えば、出力ブロック 220 は、図 11 に示すように、走行エリア A を区分した小区画としてのロケーションごとに、対応する位置の観測情報に応じたハザードレベルを推定する。

[0062] 出力ブロック 220 は、図 9, 10 に示すように、観測情報からの情報に応じて複数段階のハザードレベルを設定する。図 9, 10 に示す例では、出力ブロック 220 は、危険度の低い順から、ゼロ、低、中、高、最高の 5 段

階のハザードレベルを設定する。尚、以下の例において、特に区別のない限り、ハザードレベルの大きさは人及び自律走行装置 1 のいずれに対しても共通であるとする。

[0063] 例えば、出力ブロック 220 は、図 9 に示すように、エリア探索による観測情報から、ロケーションごとにおける、付近の壁部における損傷有無、床部の陷没の有無、床部の障害物有無を判定し、判定結果から推定されるロケーションの状態から、ハザードレベルを決定する。

[0064] 具体的には、出力ブロック 220 は、壁部の損傷、床部の陷没、及び障害物のいずれもなしと判定すると、当該ロケーションに異常なしと推定する。この場合、出力ブロック 220 は、ハザードレベルをゼロに決定する。又、出力ブロック 220 は、壁部の損傷及び床部の陷没なしで、障害物ありと判定すると、当該ロケーションにおいてハザードレベルを低～高の間で決定する。出力ブロック 220 は、障害物によって通行可能領域が小さくなっているほど、当該領域及び障害物位置を大きいハザードレベルに決定する。出力ブロック 220 は、障害物位置と通行可能領域のハザードレベルを別々に決定してもよい。

[0065] さらに、出力ブロック 220 は、壁部の損傷なし、床部の陷没あり、障害物なしと判定すると、当該ロケーションにおいて床部が抜けていると推定する。この場合、出力ブロック 220 は、ハザードレベルを中～高の間で決定する。出力ブロック 220 は、床部の陷没によって通行可能領域が小さくなっているほど、当該領域及び陷没部分を大きいハザードレベルに決定する。出力ブロック 220 は、陷没部分と通行可能領域のハザードレベルを別々に決定してもよい。

[0066] 又、出力ブロック 220 は、壁部の損傷なし、床部の陷没あり、障害物ありと判定すると、当該ロケーションにおいて重量物の落下により床部が損傷され、当該重量物又はその破片が床部に散乱していると推定する。この場合、出力ブロック 220 は、ハザードレベルを高に決定する。さらに、出力ブロック 220 は、壁部の損傷あり、床部の陷没なし、障害物なしと判定する

と、当該ロケーションにおいてハザードレベルを低に決定する。

[0067] そして、出力ブロック２２０は、壁部の損傷あり、床部の陥没なし、障害物ありと判定すると、当該ロケーションにおいて壁部に設置された物体が床部に落下していると推定する。この場合、出力ブロック２２０は、ハザードレベルを低～中に決定する。出力ブロック２２０は、落下物によって通行可能領域が小さくなっているほど、当該領域及び落下物位置を大きいハザードレベルに決定する。出力ブロック２２０は、落下物位置と通行可能領域のハザードレベルを別々に決定してもよい。

[0068] さらに、出力ブロック２２０は、壁部の損傷あり、床部の陥没あり、障害物なしと判定すると、ハザードによって壁部や床部の構造が変化していると推定する。この場合、出力ブロック２２０は、ハザードレベルを高に決定する。又、出力ブロック２２０は、壁部の損傷あり、床部の陥没あり、障害物ありと判定すると、ハザードによって壁部や床部の形状が保たれていない、又は床部の変形が大きく環境認識が正常にできていないと推定する。この場合、出力ブロック２２０は、ハザードレベルを最高に決定する。

[0069] 又、出力ブロック２２０は、図１０に示すように、途絶装置探索による観測情報から、途絶装置に関する状態を判定する。例えば、出力ブロック２２０は、途絶装置に関するローカル通信可否、途絶装置の発見有無、及び途絶装置の外観に関する損傷有無を判定する。出力ブロック２２０は、判定結果から推定される途絶装置の状態から、途絶ロケーションにおけるハザードレベルを決定する。

[0070] 具体的には、出力ブロック２２０は、ローカル通信可、発見あり、外観に関する損傷なしと判定すると、途絶装置におけるセンタとの通信機能のみ損傷していると判定する。この場合、出力ブロック２２０は、人に対するハザードレベルをゼロに決定する。又、この場合、出力ブロック２２０は、自律走行装置１に対するハザードレベルを低に設定する。又、出力ブロック２２０は、ローカル通信可、発見ありで、外観に関する損傷ありと判定すると、途絶装置のセンタとの通信機能及び筐体が外部からの衝撃により損傷したと

推定する。この場合、出力ブロック 220 は、ハザードレベルを中に決定する。

[0071] さらに、出力ブロック 220 は、ローカル通信可、発見なしで外観に関する損傷有無判断不能と判定すると、他の自律走行装置 1 が進入できない領域に途絶装置が取り残されていると推定する。この場合、出力ブロック 220 は、ハザードレベルを高に決定する。

[0072] 又、出力ブロック 220 は、ローカル通信不可、発見あり、外観に関する損傷なしと判定すると、通信機能がネットワークカードの異常や妨害電波の発生等により使用不可能であると推定する。この場合、出力ブロック 220 は、人に対するハザードレベルを低に決定する。又、この場合、出力ブロック 220 は、自律走行装置 1 に対するハザードレベルを中に決定する。

[0073] さらに、出力ブロック 220 は、ローカル通信不可、発見あり、外観に関する損傷ありと判定すると、外部からの衝撃により途絶装置のハードウェアに重大な損傷が発生していると推定する。この場合、出力ブロック 220 は、ハザードレベルを高に決定する。そして、出力ブロック 220 は、ローカル通信不可、発見なしのため外観に関する損傷有無判断不能と判定すると、施設の倒壊に巻き込まれている等により、途絶装置が状態確認不可能な状況であると推定する。この場合、出力ブロック 220 は、ハザードレベルを最高に決定する。

[0074] 出力ブロック 220 は、以上のように各ロケーションのハザードレベルを設定することで、図 11 に示すように、小区画ごとにハザードレベルが規定されたハザードマップ M を、生成する。図 11 においては、ドットのハッチングが濃いほど高いハザードレベルを示している。ハッチングのない小区画は、ハザードレベルがゼロに設定されたロケーションである。

[0075] 続く S260 では、出力ブロック 220 は、走行エリア A 内における避難経路データを生成する。避難経路データは、走行エリア A 内における避難経路 R_e を表すマップ形式の避難情報である。出力ブロック 220 は、S250 にて生成したハザードマップ M に基づいて、避難経路データを生成する。

[0076] 具体的には、出力ブロック 220 は、規定の始点から走行エリア A の出口までで、ハザードコストが最も小さくなる経路を探索し、当該経路を避難経路 R_e とする。避難経路 R_e の始点は、例えば走行エリア A 内の避難者が検出されていた場合、当該避難者の現在位置である。又は、避難経路 R_e は、任意の位置が始点であってもよい。例えばハザードコストの始点は、ハザードコストは、ハザードマップ M におけるハザードレベルに応じたコストである。ハザードコストは、例えば高レベルほど大きい値となるように数値化された、通過するロケーションごとのハザードレベルの総和に関連するパラメータである。尚、図 11 に示す例では、ハザードレベルが最低（ゼロ）となる避難経路 R_e が示されているが、ハザードコストが最小になるのであればハザードレベルがゼロより大きいロケーションを通過してもよい。尚、出力ブロック 220 は、規定のハザードレベル以上のロケーションはハザードコストによらず通過しないことを制約条件として避難経路データを生成してもよい。

[0077] そして、S 270 では、出力ブロック 220 は、ハザードマップ M 及び避難経路データを、出力する。出力ブロック 220 は、例えば消防署等の救助組織に対してこれらの避難情報を出力してもよい。又は、出力ブロック 220 は、走行エリア A の自律走行装置 1 に対してこれらの避難情報を出力してもよい。又は、出力ブロック 220 は、リモートセンタ 2 におけるオペレータ等の人員に対してこれらの避難情報を出力してもよい。

[0078] このとき出力ブロック 220 は、避難経路データをハザードマップ M に対応付けて出力する。すなわち、出力ブロック 220 は、図 11 に示すように、ハザードマップ M において避難経路 R_e の位置が提示されるように、対応付ける。

[0079] 以上の第一実施形態によれば、ハザードの発生が推定される走行エリア A に関する、自律走行装置による観測情報に応じたハザードマップ M が出力される。故に、各ロケーションに関するハザードマップ M に、当該ロケーションに関する実際的な観測情報が反映され得る。したがって、有効な避難情報

が生成され得る。

[0080] 又、第一実施形態によれば、ハザードの発生が推定される走行エリアAに関する、自律走行装置による観測情報に応じた経路避難データが出力される。故に、走行エリアA内における避難経路データに対して、実際の観測情報が反映され得る。したがって、有効な避難情報が生成され得る。

[0081] さらに、第一実施形態によれば、避難経路データがハザードマップMに対応付けられて出力される。故に、ハザードレベルと避難経路データを共に把握できる利便性の高い避難情報が提供され得る。

[0082] 加えて、第一実施形態によれば、観測情報を取得することに、複数の自律走行装置1のうち、外部と通信可能な活装置により走行エリアAを探索した、観測情報を取得することが含まれる。故に、外部と通信可能な活装置を活用した避難情報が生成され得る。

[0083] 又、第一実施形態によれば、観測情報を取得することに、活装置により走行エリアAを構成する設備を探索した、観測情報を取得することが含まれる。これにより、ハザードによる走行エリアAへの損傷に応じた避難情報が生成され得る。

[0084] さらに、第一実施形態によれば、観測情報を取得することに、複数の自律走行装置1のうち走行エリアA内にて外部と通信途絶した途絶装置を、活装置により探索した、観測情報を取得することを含む。そして、避難情報を出力することに、探索された途絶装置の状態に応じたハザードレベルとして、途絶装置の存在が推定されるロケーションのハザードレベルを表すハザードマップMを出力することが含まれる。故に、活装置を活用して、途絶装置の状態に応じた避難情報が生成され得る。

[0085] 加えて、第一実施形態によれば、避難情報を出力することに、活装置と途絶装置との相互通信状態に応じたハザードレベルを表すハザードマップMを出力することが含まれる。故に、活装置と途絶装置との相互通信状態を活用した避難情報が生成され得る。

[0086] また、第一実施形態によれば、避難情報を出力することに、活装置による

途絶装置の観測状態に応じたハザードレベルを表すハザードマップMを出力することを含む。これによれば、活装置を活用し、途絶装置の観測状態に応じた避難情報が生成され得る。

[0087] (他の実施形態)

以上、一実施形態について説明したが、本開示は、当該説明の実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態に適用することができる。

[0088] 変形例において、サーバ装置2bにて実行される機能の一部は、自律走行装置1の情報処理装置100等、他の制御装置にて実行されてもよい。又、変形例において、情報処理装置100にて実行される機能の一部は、リモートセンタ2等、自律走行装置1の外部にて実行されてもよい。

[0089] 変形例において、避難情報生成システム3は、ハザードマップM及び避難経路データのうちいずれか一方のみを出力してもよい。

[0090] 変形例において避難情報生成システム3を構成する専用コンピュータは、デジタル回路及びアナログ回路のうち、少なくとも一方をプロセッサとして有していてもよい。ここでデジタル回路とは、例えばASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、SOC (System on a Chip)、PGA (Programmable Gate Array)、及びCPLD (Complex Programmable Logic Device)等のうち、少なくとも一種類である。またこうしたデジタル回路は、プログラムを記憶したメモリを、有していてもよい。

[0091] ここまでの説明形態の他に上述の実施形態及び変形例は、自律走行装置1又はリモートセンタ2に搭載可能に構成されてプロセッサ及びメモリを少なくとも一つずつ有する避難情報生成装置として実施されてもよい。この場合、避難情報生成装置は、処理回路(例えば処理ECU等)又は半導体装置(例えば半導体チップ等)の形態で実施されてもよい。

[0092] (付記)

この明細書には、以下に列挙する複数の技術的思想と、それらの複数の組

み合わせが開示されている。

[0093] (技術的思想 1)

プロセッサ (202 ; 102) を有し、自律走行装置 (1) の走行エリア (A) における避難情報を生成する避難情報生成システムであって、
前記プロセッサは、

ハザードの発生が推定される前記走行エリアを前記自律走行装置により探索することで観測された観測情報を取得することと、

前記観測情報に応じて、前記走行エリア内におけるロケーションごとのハザードレベルを表すハザードマップ (M) を出力することと、

を実行するように構成される避難情報生成システム。

[0094] (技術的思想 2)

前記避難情報を出力することは、

前記ハザードマップに基づく前記走行エリア内における避難経路データを、出力することを含む技術的思想 1 に記載の避難情報生成システム。

[0095] (技術的思想 3)

前記避難情報を出力することは、

前記避難経路データを前記ハザードマップに対応付けて出力することを含む技術的思想 2 に記載の避難情報生成システム。

[0096] (技術的思想 4)

プロセッサ (202 ; 102) を有し、自律走行装置 (1) の走行エリア (A) における避難情報を生成する避難情報生成システムであって、
前記プロセッサは、

ハザードの発生が推定される前記走行エリアを前記自律走行装置により探索することで観測された観測情報を取得することと、

前記観測情報に応じて、前記走行エリア内における避難経路データを出力することと、

を実行するように構成される避難情報生成システム。

[0097] (技術的思想 5)

前記観測情報を取得することは、

複数の前記自律走行装置のうち、外部と通信可能な活装置により前記走行エリアを探索した、前記観測情報を取得することを含む技術的思想 1 から技術的思想 4 のいずれか 1 項に記載の避難情報生成システム。

[0098] (技術的思想 6)

前記観測情報を取得することは、

前記活装置により前記走行エリアを構成する設備を探索した、前記観測情報を取得することを含む技術的思想 5 に記載の避難情報生成システム。

[0099] (技術的思想 7)

前記観測情報を取得することは、

複数の前記自律走行装置のうち前記走行エリア内にて外部と通信途絶した途絶装置を、前記活装置により探索した、前記観測情報を取得することを含み、

前記避難情報を出力することは、

探索された前記途絶装置の状態に応じたハザードレベルとして、前記途絶装置の存在が推定されるロケーションの前記ハザードレベルを表すハザードマップ (M) を出力することを含む技術的思想 5 又は技術的思想 6 に記載の避難情報生成システム。

[0100] (技術的思想 8)

前記活装置はリモートセンタ (2) と通信可能な前記自律走行装置であり、且つ前記途絶装置は前記リモートセンタと通信途絶した前記自律走行装置であって、

前記避難情報を出力することは、

前記活装置と前記途絶装置との相互通信状態に応じた前記ハザードレベルを表す前記ハザードマップを出力することを含む技術的思想 7 に記載の避難情報生成システム。

[0101] (技術的思想 9)

前記避難情報を出力することは、

前記活装置による前記途絶装置の観測状態に応じた前記ハザードレベルを表す前記ハザードマップを出力することを含む技術的思想 7 又は技術的思想 8 に記載の避難情報生成システム。

請求の範囲

- [請求項1] プロセッサ（202；102）を有し、自律走行装置（1）の走行エリア（A）における避難情報を生成する避難情報生成システムであって、
- 前記プロセッサは、
- ハザードの発生が推定される前記走行エリアを前記自律走行装置により探索することで観測された観測情報を取得することと、
- 前記観測情報に応じて、前記走行エリア内におけるロケーションごとのハザードレベルを表すハザードマップ（M）としての避難情報を出力することと、
- を実行するように構成される避難情報生成システム。
- [請求項2] 前記避難情報を出力することは、
- 前記ハザードマップに基づく前記走行エリア内における避難経路データを、出力することを含む請求項1に記載の避難情報生成システム。
- [請求項3] 前記避難情報を出力することは、
- 前記避難経路データを前記ハザードマップに対応付けて出力することを含む請求項2に記載の避難情報生成システム。
- [請求項4] プロセッサ（202；102）を有し、自律走行装置（1）の走行エリア（A）における避難情報を生成する避難情報生成システムであって、
- 前記プロセッサは、
- ハザードの発生が推定される前記走行エリアを前記自律走行装置により探索することで観測された観測情報を取得することと、
- 前記観測情報に応じて、前記走行エリア内における避難経路データとしての避難情報を出力することと、
- を実行するように構成される避難情報生成システム。
- [請求項5] 前記観測情報を取得することは、

複数の前記自律走行装置のうち、外部と通信可能な活装置により前記走行エリアを探索した、前記観測情報を取得することを含む請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の避難情報生成システム。

[請求項6]

前記観測情報を取得することは、

前記活装置により前記走行エリアを構成する設備を探索した、前記観測情報を取得することを含む請求項 5 に記載の避難情報生成システム。

[請求項7]

前記観測情報を取得することは、

複数の前記自律走行装置のうち前記走行エリア内にて外部と通信途絶した途絶装置を、前記活装置により探索した、前記観測情報を取得することを含み、

前記避難情報を出力することは、

探索された前記途絶装置の状態に応じたハザードレベルとして、前記途絶装置の存在が推定されるロケーションの前記ハザードレベルを表すハザードマップ (M) を出力することを含む請求項 5 に記載の避難情報生成システム。

[請求項8]

前記活装置はリモートセンタ (2) と通信可能な前記自律走行装置であり、且つ前記途絶装置は前記リモートセンタと通信途絶した前記自律走行装置であって、

前記避難情報を出力することは、

前記活装置と前記途絶装置との相互通信状態に応じた前記ハザードレベルを表す前記ハザードマップを出力することを含む請求項 7 に記載の避難情報生成システム。

[請求項9]

前記避難情報を出力することは、

前記活装置による前記途絶装置の観測状態に応じた前記ハザードレベルを表す前記ハザードマップを出力することを含む請求項 7 に記載の避難情報生成システム。

[請求項10]

プロセッサ (202 ; 102) を有し、自律走行装置 (1) 又はリ

モートセンタ（２）に設置可能に構成され、自律走行装置（１）の走行エリア（Ａ）における避難情報を生成する避難情報生成装置であって、

前記プロセッサは、

ハザードの発生が推定される前記走行エリアを前記自律走行装置により探索することで観測された観測情報を取得することと、

前記観測情報に応じて、前記走行エリア内におけるロケーションごとのハザードレベルを表すハザードマップ（Ｍ）としての避難情報を出力することと、

を実行するように構成される避難情報生成装置。

[請求項11]

プロセッサ（２０２；１０２）を有し、自律走行装置（１）又はリモートセンタ（２）に設置可能に構成され、自律走行装置（１）の走行エリア（Ａ）における避難情報を生成する避難情報生成装置であって、

前記プロセッサは、

ハザードの発生が推定される前記走行エリアを前記自律走行装置により探索することで観測された観測情報を取得することと、

前記観測情報に応じて、前記走行エリア内における避難経路データとしての避難情報を出力することと、

を実行するように構成される避難情報生成装置。

[請求項12]

プロセッサ（１０２）を有し、走行エリア（Ａ）を自律走行する自律走行装置であって、

前記プロセッサは、

ハザードの発生が推定される前記走行エリアを前記自律走行装置により探索することで観測された観測情報を取得することと、

前記観測情報に応じて、前記走行エリア内におけるロケーションごとのハザードレベルを表すハザードマップ（Ｍ）としての避難情報を出力することと、

を実行するように構成される自律走行装置。

[請求項13] プロセッサ（102）を有し、走行エリア（A）を自律走行する自律走行装置（1）であって、

前記プロセッサは、

ハザードの発生が推定される前記走行エリアを前記自律走行装置により探索することで観測された観測情報を取得することと、

前記観測情報に応じて、前記走行エリア内における避難経路データとしての避難情報を出力することと、

を実行するように構成される自律走行装置。

[請求項14] 自律走行装置（1）の走行エリア（A）における避難情報を生成するために、プロセッサ（202；102）により実行される避難情報生成方法であって、

ハザードの発生が推定される前記走行エリアを前記自律走行装置により探索することで観測された観測情報を取得することと、

前記観測情報に応じて、前記走行エリア内におけるロケーションごとのハザードレベルを表すハザードマップ（M）としての避難情報を出力することと、

を含む避難情報生成方法。

[請求項15] 自律走行装置（1）の走行エリア（A）における避難情報を生成するために、プロセッサ（202；102）により実行される避難情報生成方法であって、

ハザードの発生が推定される前記走行エリアを前記自律走行装置により探索することで観測された観測情報を取得することと、

前記観測情報に応じて、前記走行エリア内における避難経路データとしての避難情報を出力することと、

を含む避難情報生成方法。

[請求項16] 自律走行装置（1）の走行エリア（A）における避難情報を生成するために記憶媒体（201；101）に記憶され、プロセッサ（20

２；１０２）に実行させる命令を含む避難情報生成プログラムであって、

前記命令は、

ハザードの発生が推定される前記走行エリアを前記自律走行装置により探索することで観測された観測情報を取得させることと、

前記観測情報に応じて、前記走行エリア内におけるロケーションごとのハザードレベルを表すハザードマップ（Ｍ）としての避難情報を出力させることと、

を含む避難情報生成プログラム。

[請求項17]

自律走行装置（１）の走行エリア（Ａ）における避難情報を生成するために記憶媒体（２０１；１０１）に記憶され、プロセッサ（２０２；１０２）に実行させる命令を含む避難情報生成プログラムであって、

前記命令は、

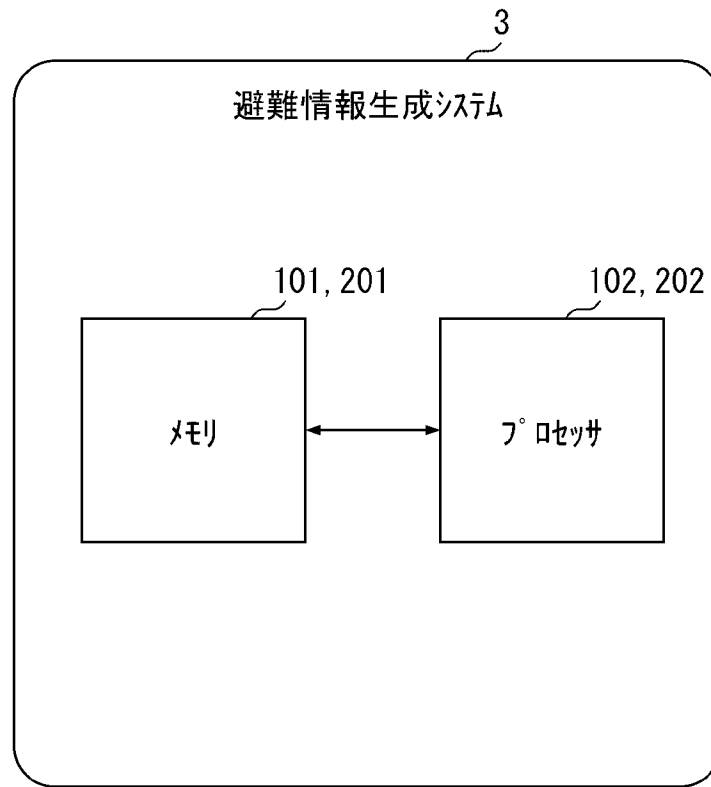
ハザードの発生が推定される前記走行エリアを前記自律走行装置により探索することで観測された観測情報を取得させることと、

前記観測情報に応じて、前記走行エリア内における避難経路データとしての避難情報を出力させることと、

を含む避難情報生成プログラム。

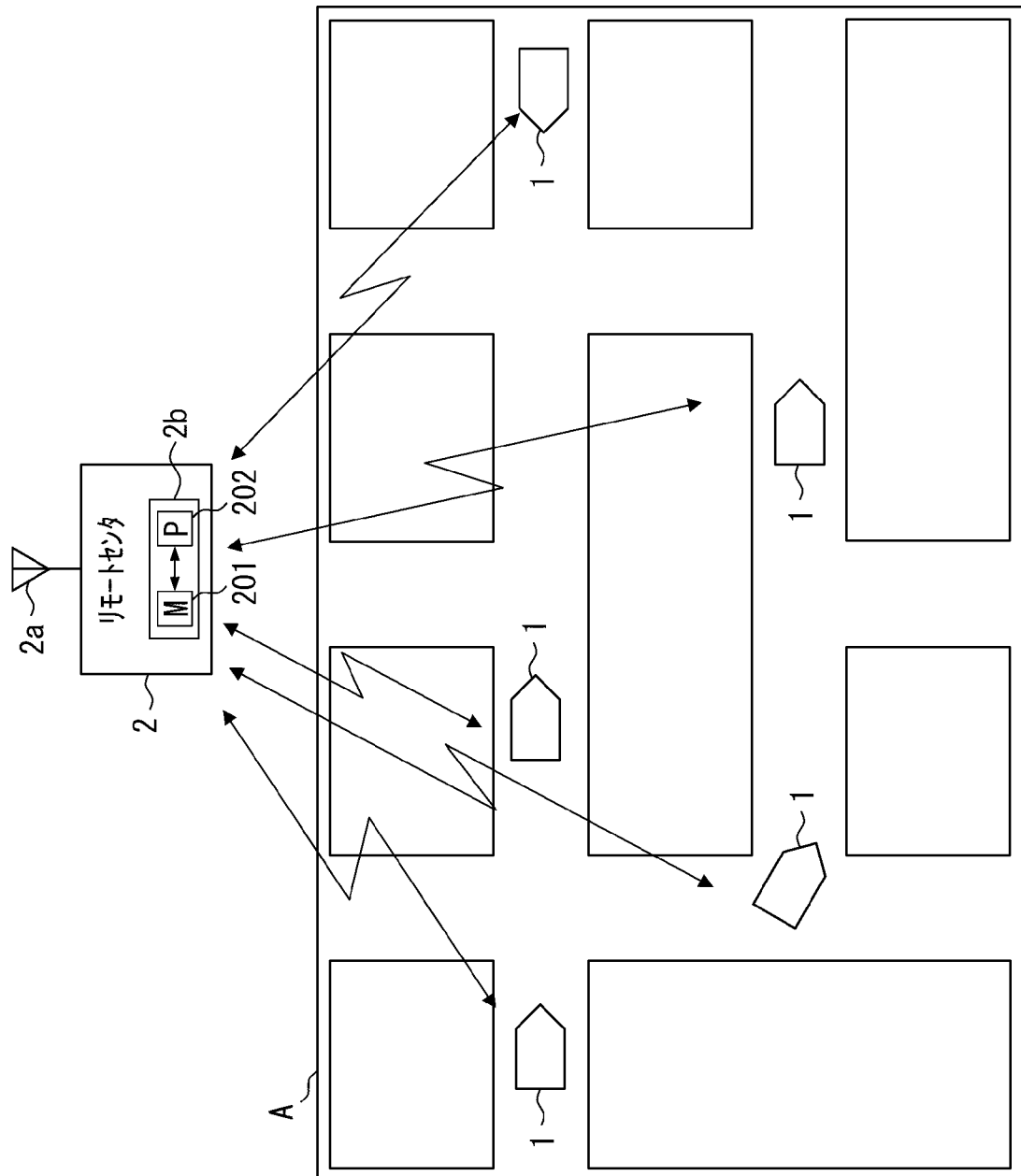
[図1]

図1



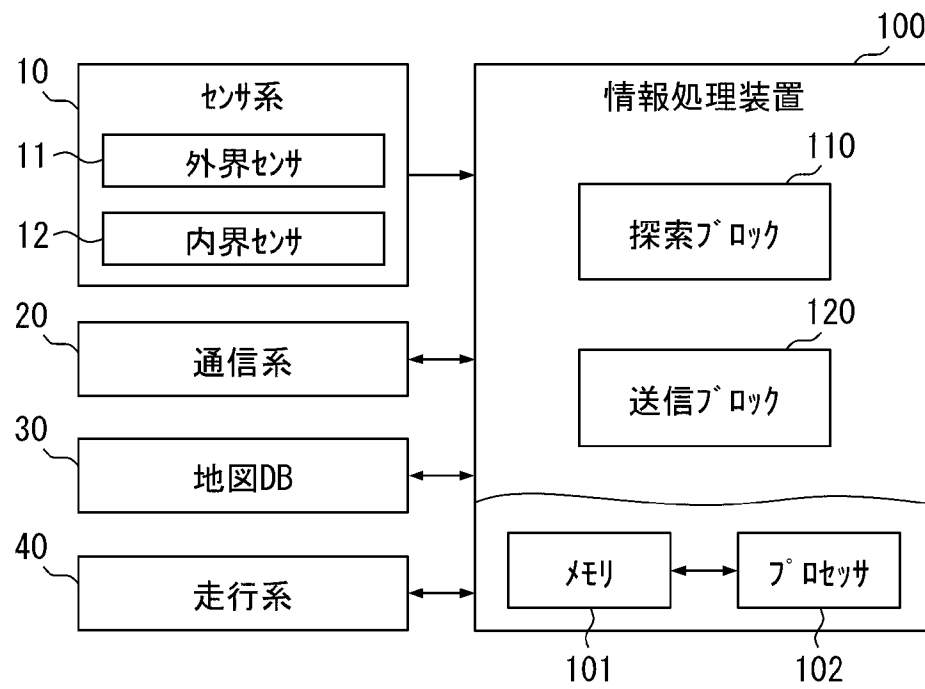
[図2]

図2



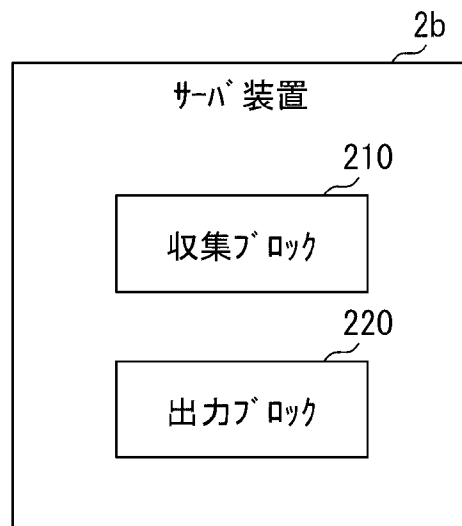
[図3]

図3



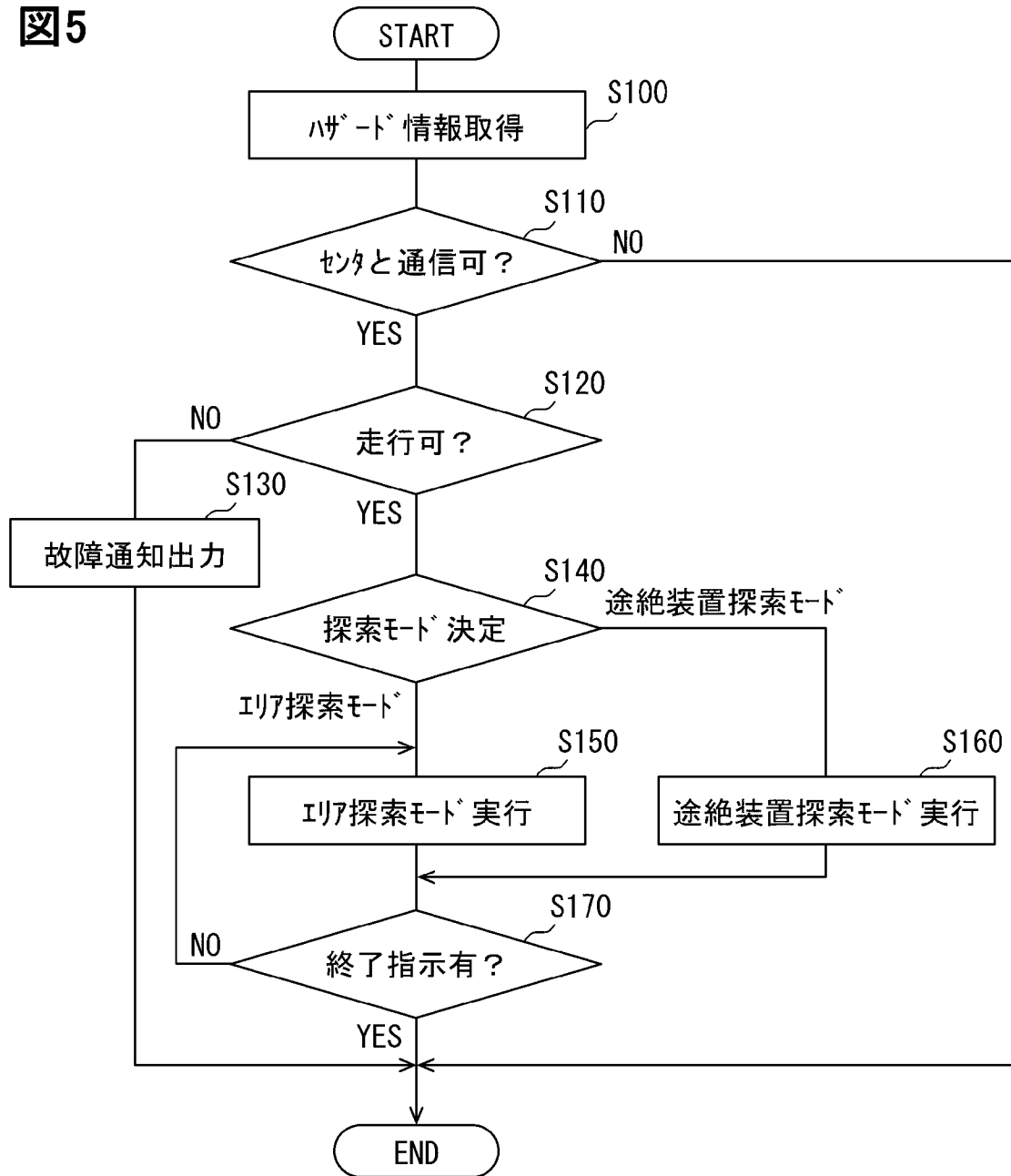
[図4]

図4



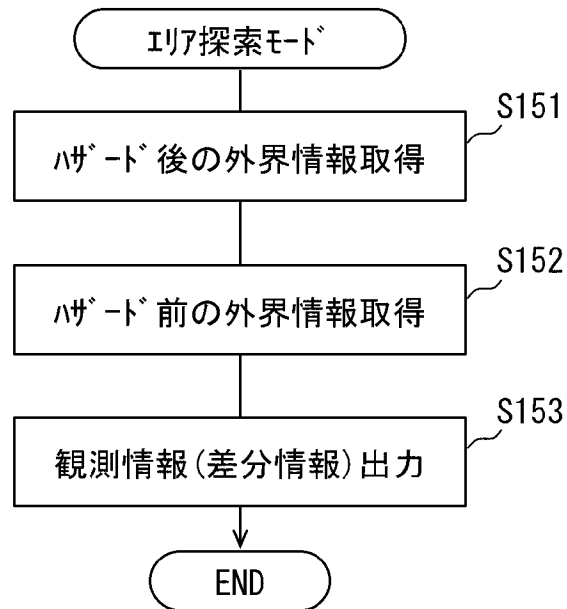
[図5]

図5



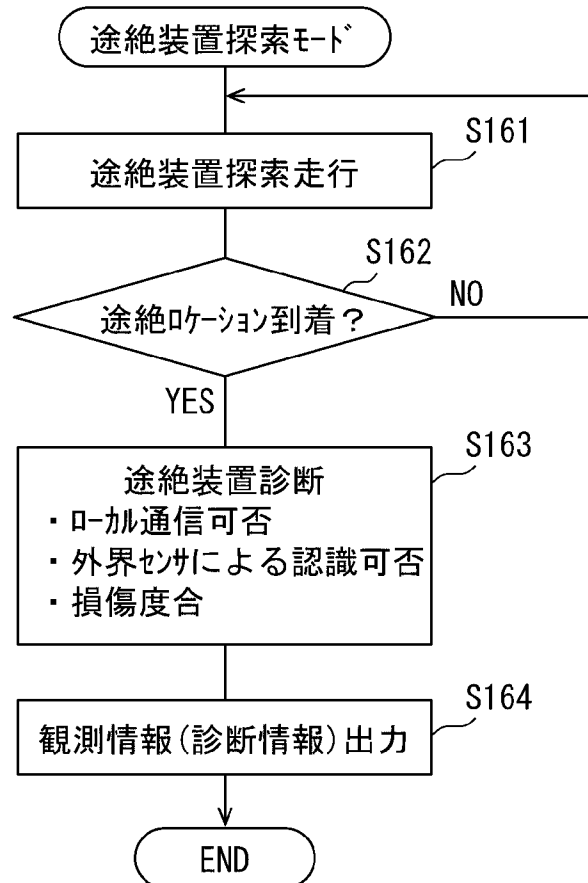
[図6]

図6



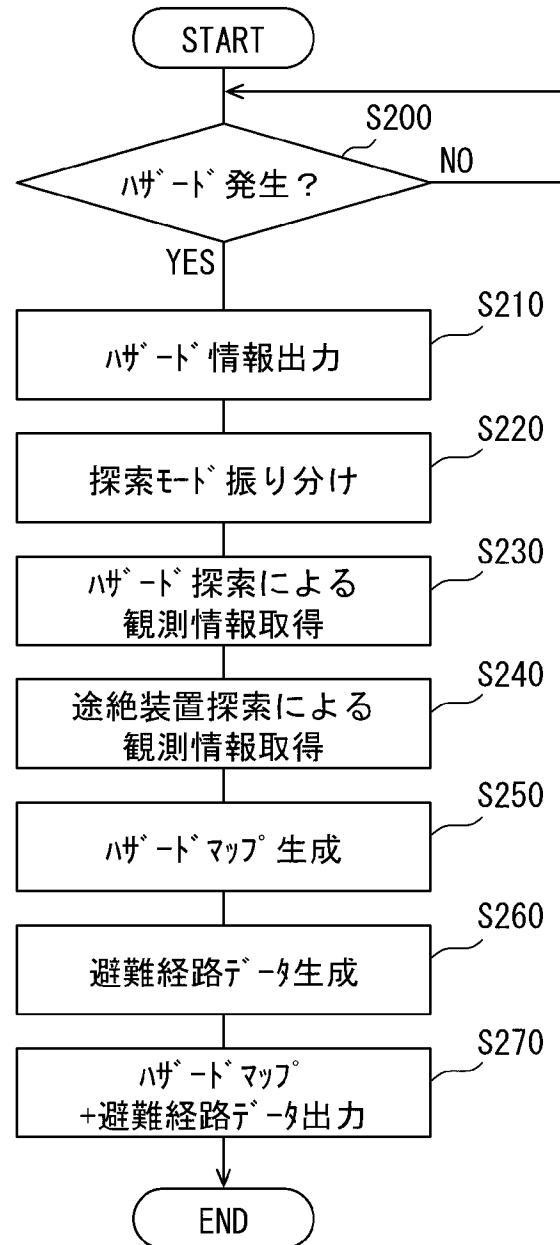
[図7]

図7



[図8]

図8



[図9]

図9

壁部の損傷		床部の陥没		障害物		環境の状態	ハザードレベル
無	有	無	有	無	有		
○		○		○		環境に異常はない	ゼロ
○		○			○	荷物が放置されているや棚が倒れて道をふさいでいる →通行可能な領域の有無でハザードレベルが変化	低～高
○			○	○		地震等により床が抜けている →通行可能な領域の有無でハザードレベルが変化	中～高
○			○		○	重量物が高い位置から落下して床を損傷しており その破片が道に散らばっている	高
	○	○		○		壁に亀裂が入り損傷しているなど	低
	○	○			○	壁掛けの物体が落下しているなど →通行可能な領域の有無でハザードレベルが変化	低～中
	○		○	○		大地震により壁や床の構造が変化している	高
	○		○		○	・元々の壁や床の形状が保たれていない ・小型物体が走行中の床が大きく傾いて環境認識が 正常に動作していない	最高

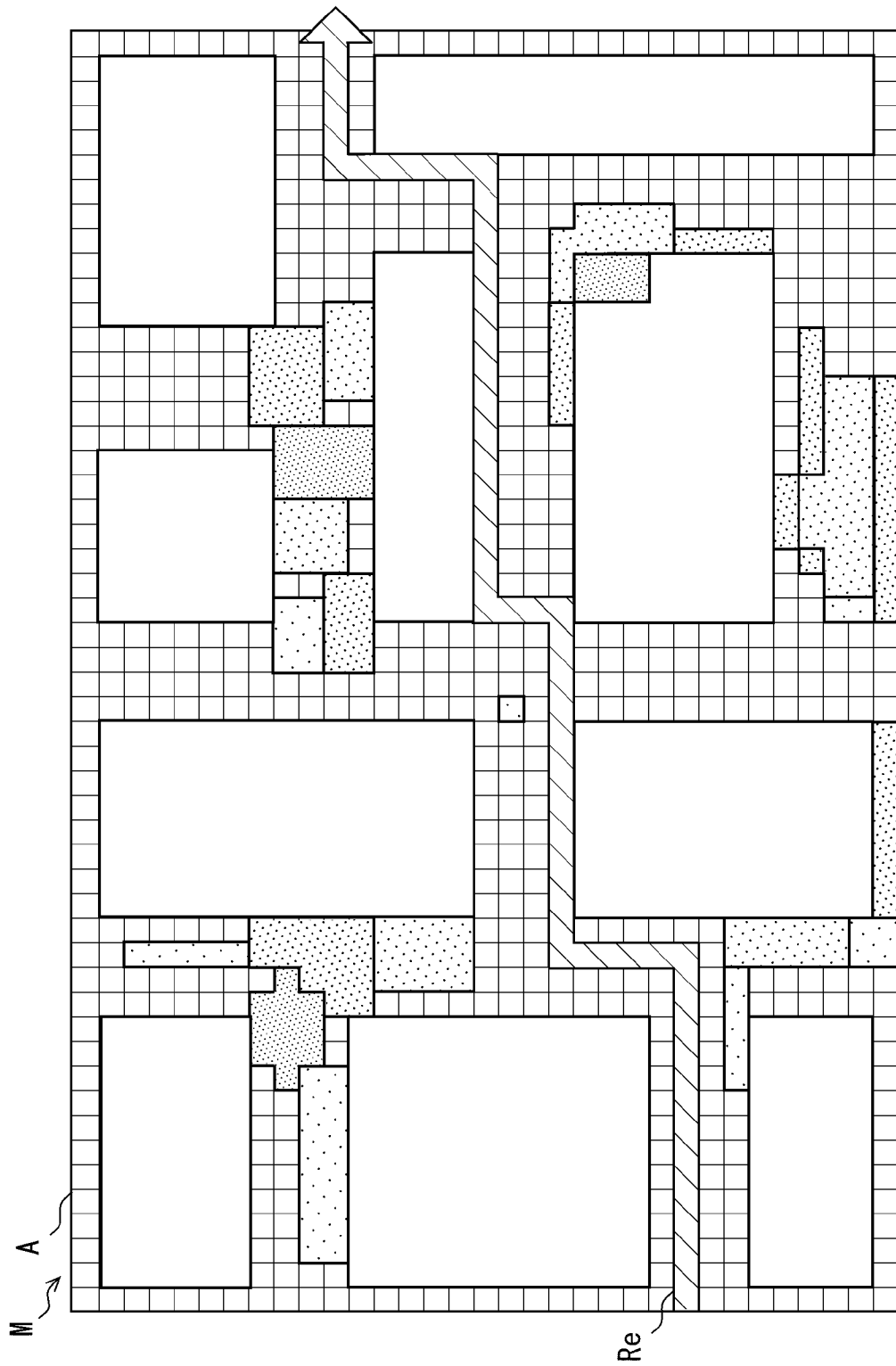
[図10]

図10

ローカル通信		認識		外観の損傷		途絶装置の状態	ハザードレベル
可	不可	可	不可	無	有		
○		○		○		センタと通信する機能が損傷 例: WiFi 機能に異常発生	低/ゼロ
○		○			○	センタと通信する機能および筐体が損傷 例: 外部からの衝撃により一部機能に異常発生	中
○			○	-	-	他の小型モビが入れない領域にいる 例: 倒壊した壁に挟まれていたり、段差から落ちている	高
	○	○		○		通信機能が損傷 例: ネットワークカードに異常発生や、妨害電波等により無線機能が使用できない環境	中/低
	○	○			○	通信機能および筐体が損傷 例: 外部からの衝撃によりハードウェアに致命的な損傷が発生	高
	○		○	-	-	状態確認不可 例: 倒壊した壁に潰されている	重要

[図11]

二
二
二



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/033208

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G08G 1/00</i> (2006.01)i; <i>G06Q 90/00</i> (2006.01)i; <i>G08B 27/00</i> (2006.01)i; <i>G08G 1/09</i> (2006.01)i; <i>G16Y 10/40</i> (2020.01)i; <i>G16Y 20/10</i> (2020.01)i; <i>G16Y 30/00</i> (2020.01)i; <i>G16Y 40/20</i> (2020.01)i FI: G08G1/00 J; G06Q90/00 310; G08B27/00 A; G08G1/09 D; G08G1/09 H; G16Y10/40; G16Y20/10; G16Y30/00; G16Y40/20 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) G06Q10/00-10/30, 30/00-30/08, 50/00-50/20, 50/26-99/00, G08B23/00-31/00, G08G1/00-99/00, G16Y10/00-40/60, G16Z99/00 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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2021-47482 A (TOYOTA MOTOR CORP) 25 March 2021 (2021-03-25) paragraphs [0018]-[0020], [0022], [0034]-[0035]</td> <td>4-6, 11, 13, 15, 17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>1-3, 7-10, 12, 14, 16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2018-146474 A (AISIN AW CO) 20 September 2018 (2018-09-20) paragraphs [0005]-[0006], [0016], [0055]</td> <td>4-6, 11, 13, 15, 17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>1-3, 7-10, 12, 14, 16</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	JP 2021-47482 A (TOYOTA MOTOR CORP) 25 March 2021 (2021-03-25) paragraphs [0018]-[0020], [0022], [0034]-[0035]	4-6, 11, 13, 15, 17	A		1-3, 7-10, 12, 14, 16	Y	JP 2018-146474 A (AISIN AW CO) 20 September 2018 (2018-09-20) paragraphs [0005]-[0006], [0016], [0055]	4-6, 11, 13, 15, 17	A		1-3, 7-10, 12, 14, 16
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
Y	JP 2021-47482 A (TOYOTA MOTOR CORP) 25 March 2021 (2021-03-25) paragraphs [0018]-[0020], [0022], [0034]-[0035]	4-6, 11, 13, 15, 17															
A		1-3, 7-10, 12, 14, 16															
Y	JP 2018-146474 A (AISIN AW CO) 20 September 2018 (2018-09-20) paragraphs [0005]-[0006], [0016], [0055]	4-6, 11, 13, 15, 17															
A		1-3, 7-10, 12, 14, 16															
☐ 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 02 November 2023		Date of mailing of the international search report 21 November 2023															
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/033208

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-47482	A	25 March 2021	(Family: none)	
JP	2018-146474	A	20 September 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G08G 1/00(2006.01)i; G06Q 90/00(2006.01)i; G08B 27/00(2006.01)i; G08G 1/09(2006.01)i; G16Y 10/40(2020.01)i; G16Y 20/10(2020.01)i; G16Y 30/00(2020.01)i; G16Y 40/20(2020.01)i FI: G08G1/00 J; G06Q90/00 310; G08B27/00 A; G08G1/09 D; G08G1/09 H; G16Y10/40; G16Y20/10; G16Y30/00; G16Y40/20											
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）） G06Q10/00-10/30, 30/00-30/08, 50/00-50/20, 50/26-99/00, G08B23/00-31/00, G08G1/00-99/00, G16Y10/00-40/60, G16Z99/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年	
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2023年										
日本国実用新案登録公報	1996-2023年										
日本国登録実用新案公報	1994-2023年										
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2021-47482 A（トヨタ自動車株式会社） 25.03.2021（2021-03-25） [0018]-[0020], [0022], [0034]-[0035]</td> <td>4-6, 11, 13, 15, 17 1-3, 7-10, 12, 14, 16</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2018-146474 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社） 20.09.2018（2018-09-20） [0005]-[0006], [0016], [0055]</td> <td>4-6, 11, 13, 15, 17 1-3, 7-10, 12, 14, 16</td> </tr> </tbody> </table>			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 2021-47482 A（トヨタ自動車株式会社） 25.03.2021（2021-03-25） [0018]-[0020], [0022], [0034]-[0035]	4-6, 11, 13, 15, 17 1-3, 7-10, 12, 14, 16	Y A	JP 2018-146474 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社） 20.09.2018（2018-09-20） [0005]-[0006], [0016], [0055]	4-6, 11, 13, 15, 17 1-3, 7-10, 12, 14, 16
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 2021-47482 A（トヨタ自動車株式会社） 25.03.2021（2021-03-25） [0018]-[0020], [0022], [0034]-[0035]	4-6, 11, 13, 15, 17 1-3, 7-10, 12, 14, 16									
Y A	JP 2018-146474 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社） 20.09.2018（2018-09-20） [0005]-[0006], [0016], [0055]	4-6, 11, 13, 15, 17 1-3, 7-10, 12, 14, 16									
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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 02.11.2023		国際調査報告の発送日 21.11.2023									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 小林 勝広 3Z 9061 電話番号 03-3581-1101 内線 3393									

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/033208

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2021-47482	A	25.03.2021	(ファミリーなし)	
JP	2018-146474	A	20.09.2018	(ファミリーなし)	