

(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
2022年7月28日(28.07.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/158255 A1

(51) 国際特許分類:
G05D 1/02 (2020.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/048264

(22) 国際出願日: 2021年12月24日(24.12.2021)

(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 2021-008183 2021年1月21日(21.01.2021) JP

(71) 出願人: ソニーグループ株式会社(SONY GROUP CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).

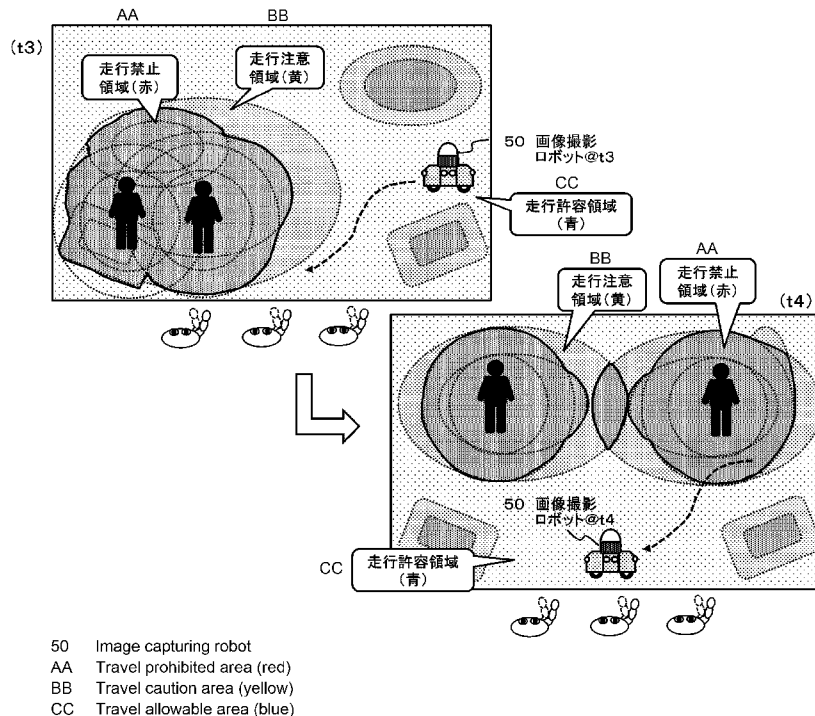
(72) 発明者: 佐藤 直之(SATO, Naoyuki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 宮田 正昭, 外(MIYATA, Masaaki et al.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀三丁目25番9号 Daiwa 八丁堀駅前ビル西館8階 特許業務法人 大同特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, MOVEMENT DEVICE, AND INFORMATION PROCESSING SYSTEM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、および移動装置、並びに情報処理システム



(57) Abstract: The present invention generates a map for determining a safe travel route that avoids collision with a performer and an object on a stage, and causes an image capturing robot to travel in accordance with a route determined on the basis of the map. The present invention generates a potential map defining a travel allowable area of the image capturing robot that moves on the stage and captures an image. A data processing unit acquires planned action data of the performer on the stage, planned placement data of an object on the stage, and planned data of lighting control on the stage,

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,
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, 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：

一 国際調査報告(条約第21条(3))

and uses the acquired data to generate a potential map defining, as the travel allowable area, an area that avoids collision with the performer and the object and is not noticeable due to lighting. Further, the present invention determines the travel route of the robot on the basis of the generated map and causes the robot to travel.

(57) 要約：ステージ上の演者やオブジェクトに衝突することのない安全な走行ルートを決めるマップを生成し、マップに基づいて決定するルートに従って画像撮影ロボットを走行させる。ステージ上を移動して画像撮影を行う画像撮影ロボットの走行許容領域を規定したポテンシャルマップを生成する。データ処理部は、ステージ上の演者の行動予定データやオブジェクトの配置予定データ、ステージ上の照明制御予定データを取得し、取得データに基づいて演者やオブジェクトに衝突せず、かつ照明によって目立たない領域を走行許容領域として規定したポテンシャルマップを生成する。さらに、生成マップに基づいてロボットの走行ルートを決めてロボットを走行させる。

明 細 書

発明の名称：

情報処理装置、および移動装置、並びに情報処理システム

技術分野

[0001] 本開示は、情報処理装置、および移動装置、並びに情報処理システムに関する。さらに詳細にはステージ上で行われる演者の歌などのパフォーマンスを、ステージ上を移動する移動装置（自動走行ロボット）に装着したカメラで撮影する構成において、演者やステージ上のスピーカ等のオブジェクトに衝突することなく、また観客の視線の邪魔にならないルートを設定したマップの生成や、マップに従った移動制御を行う情報処理装置、および移動装置、並びに情報処理システムに関する。

背景技術

[0002] 音楽ライブなど、ステージ上で行われる様々なパフォーマンスを行う場合、ステージ上で行われているパフォーマンスの画像を同じステージ上を走行する移動カメラで撮影する処理が行なわれる場合がある。

[0003] このような画像撮影を行う場合、カメラは例えば自動走行ロボットのような移動装置（台車）に装着されてステージ上の様々な位置に移動して、様々な角度からの画像を撮影する。この場合、カメラはステージ上を動き回る演者や、ステージ上に設置されたマイクやスピーカ等の機材と衝突しないような走行ルートを選択して移動する必要がある。

また、ステージ前方や周囲の観客の視線の邪魔にならないような移動を行なうことも求められる。

[0004] なお、ロボット等の移動装置の移動制御を開示した従来技術として、例えば特許文献１（特開２０２０－０８７０６１号公報）や、特許文献２（特許第５１６０３２２号公報）等がある。

[0005] 特許文献１は、監視対象となる人の邪魔にならないように、人の監視を行う無人移動体を開示している。具体的には、監視対象となる人の感覚器によ

って移動体が感知されにくい領域を決定して、その決定領域から監視を行う構成である。

[0006] また、特許文献2は、ある対象を追従するロボット装置を開示しており、追従対象とロボットの間に障害物が侵入して、ロボットが追従対象を見失いそうになった場合でも追従処理を継続可能とする構成について開示している。

[0007] 上記特許文献1は、監視対象となる人の感知しにくい領域を選択して、その選択位置から監視する構成、上記特許文献2は、ロボットと追従対象間に障害物が出現した場合の追従継続のための構成を開示しており、各々、特定の目的を実現するための構成を開示しているのみである。

[0008] これに対して、ステージ上を移動する演者を、同じステージ上を移動するカメラで撮影する場合、演者の移動位置やステージ上の機材位置、さらに観客の視線等、様々な状況に応じてカメラの位置を決定することが必要となる。

上記特許文献1、2は、このような様々な状況を考慮してカメラを移動する最適経路を決定する制御構成については開示していない。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2020-087061号公報

特許文献2：特許第5160322号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 本開示は、例えば、上記問題点に鑑みてなされたものであり、ステージ上でパフォーマンスを行う演者の移動位置やステージ上の機材位置、さらに観客の視線等、様々な状況に応じてカメラの最適な位置や走行ルートを決して移動装置（カメラ）の移動制御を行う情報処理装置、および移動装置、並びに情報処理システムを提供するものである。

課題を解決するための手段

[0011] 本開示の第1の側面は、

ステージ上を移動して画像撮影を行う画像撮影ロボットの走行許容領域を規定したポテンシャルマップを生成するデータ処理部を有し、

前記データ処理部は、

前記ステージ上の演者の行動予定データ、または前記ステージ上のオブジェクトの配置予定データの少なくともいずれかのデータを取得し、取得データに基づいて、ステージ上の演者またはオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定したポテンシャルマップを生成する情報処理装置にある。

[0012] さらに、本開示の第2の側面は、

ステージ上の演者の行動予定データ、または前記ステージ上のオブジェクトの配置予定データの少なくともいずれかのデータに基づいて生成されるマップであり、ステージ上の演者またはオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定したポテンシャルマップに基づいて生成される走行ルート情報を格納した記憶部、

または前記走行ルート情報を外部装置から取得する通信部の少なくともいずれかを有し、

前記記憶部から取得した前記走行ルート情報、または前記通信部を介して取得した前記走行ルート情報のいずれかに従った走行処理を実行する移動装置にある。

[0013] さらに、本開示の第3の側面は、

画像撮影ロボットと、サーバを有する情報処理システムであり、

前記画像撮影ロボットは、ステージ上を移動して画像撮影を行う画像撮影ロボットであり、

前記サーバは、

前記画像撮影ロボットの走行許容領域を規定したポテンシャルマップを生成するデータ処理部を有し、

前記データ処理部は、

前記ステージ上の演者の行動予定データ、または前記ステージ上のオブジェクトの配置予定データの少なくともいずれかのデータを取得し、取得データに基づいて、ステージ上の演者またはオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定したポテンシャルマップを生成し、

前記画像撮影ロボットは、

前記サーバの生成した前記ポテンシャルマップに基づいて決定される走行ルートに従って走行する情報処理システムにある。

[0014] 本開示のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本開示の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。なお、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

[0015] 本開示の一実施例の構成によれば、ステージ上の演者やオブジェクトに衝突することのない安全な走行ルートを決めるマップを生成し、マップに基づいて決定するルートに従って画像撮影ロボットを走行させることが可能となる。

具体的には、例えば、ステージ上を移動して画像撮影を行う画像撮影ロボットの走行許容領域を規定したポテンシャルマップを生成する。データ処理部は、ステージ上の演者の行動予定データやオブジェクトの配置予定データ、ステージ上の照明制御予定データを取得し、取得データに基づいて演者やオブジェクトに衝突せず、かつ照明によって目立たない領域を走行許容領域として規定したポテンシャルマップを生成する。さらに、生成マップに基づいてロボットの走行ルートを決めてロボットを走行させる。

本構成により、ステージ上の演者やオブジェクトに衝突することのない安全な走行ルートを決めるマップを生成し、マップに基づいて決定するルートに従って画像撮影ロボットを走行させることが可能となる。

なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また付加的な効果があってもよい。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]ライブステージの概要と本開示の処理の概要について説明する図である。
- 。
- [図2]ライブステージの概要と本開示の処理の概要について説明する図である。
- 。
- [図3]ライブステージの概要と本開示の処理の概要について説明する図である。
- 。
- [図4]本開示の情報処理装置の構成と処理について説明する図である。
- [図5]本開示の情報処理システムの構成と処理について説明する図である。
- [図6]個別ポテンシャルマップ生成部が生成する演者ベースポテンシャルマップの一例について説明する図である。
- [図7]個別ポテンシャルマップ生成部が生成する照明ベースポテンシャルマップの一例について説明する図である。
- [図8]個別ポテンシャルマップ生成部が生成するオブジェクトベースポテンシャルマップの一例について説明する図である。
- [図9]ポテンシャルマップ合成部が生成する事前生成ポテンシャルマップの一例について説明する図である。
- [図10]本開示の情報処理装置の構成と処理について説明する図である。
- [図11]事前生成ポテンシャルマップに基づいて決定される画像撮影ロボット走行ルートの一例について説明する図である。
- [図12]本開示の情報処理装置が実行する演者ベースポテンシャルマップの生成処理シーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。
- [図13]本開示の情報処理装置が実行する照明ベースポテンシャルマップの生成処理シーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。
- [図14]本開示の情報処理装置が実行する照明ベースポテンシャルマップの生成処理シーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。
- [図15]本開示の情報処理装置が実行するオブジェクトベースポテンシャルマップの生成処理シーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。

。

[図16]本開示の情報処理装置が実行する事前生成ポテンシャルマップの生成処理シーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。

[図17]本開示の情報処理装置が生成するシミュレーション画像の例について説明する図である。

[図18]本開示の実施例2の処理について説明する図である。

[図19]本開示の実施例2の処理について説明する図である。

[図20]本開示の実施例2の情報処理装置の構成例と処理について説明する図である。

[図21]本開示の実施例2の情報処理装置が生成する優先観客&TVカメラベースポテンシャルマップの一例について説明する図である。

[図22]本開示の情報処理装置が実行する優先観客&TVカメラベースポテンシャルマップの生成処理シーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。

[図23]本開示の実施例2の情報処理装置が実行する事前生成ポテンシャルマップの生成処理シーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。

。

[図24]本開示の実施例3の情報処理装置の構成例と処理について説明する図である。

[図25]本開示の実施例3の情報処理システムの構成と処理について説明する図である。

[図26]本開示の実施例3の情報処理装置において生成するポテンシャルマップの例について説明する図である。

[図27]本開示の実施例3の情報処理装置において生成するポテンシャルマップの例について説明する図である。

[図28]本開示の実施例3の情報処理装置が実行するリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップの生成処理シーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。

[図29]本開示の実施例3の情報処理装置が実行するリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップの生成処理シーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。

[図30]本開示の情報処理装置のハードウェア構成例について説明する図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面を参照しながら本開示の情報処理装置、および移動装置、並びに情報処理システムの詳細について説明する。なお、説明は以下の項目に従って行なう。

1. 本開示の処理の概要について
2. (実施例1) 本開示の実施例1の情報処理装置の構成と処理の詳細について
3. 本開示の実施例1の情報処理装置が実行する処理のシーケンスについて
 - 3- (1) マップa「演者ベースポテンシャルマップ」の生成シーケンスについて
 - 3- (2) マップb「照明ベースポテンシャルマップ」の生成シーケンスについて
 - 3- (3) マップc「オブジェクトベースポテンシャルマップ」の生成シーケンスについて
 - 3- (4) 個別ポテンシャルマップを合成した事前生成ポテンシャルマップの生成シーケンスについて
4. (実施例2) 観客の視線や、観客席側のテレビカメラの視線を考慮したマップ作成を行う情報処理装置の構成と処理の詳細について
5. (実施例3) ライブ実行中の情報を利用したリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップを生成する実施例について
6. 各装置のハードウェア構成例について
7. 本開示の構成のまとめ

[0018] [1. 本開示の処理の概要について]

まず、図1以下を参照して、本開示の処理の概要について説明する。

[0019] 図1は、ステージの上で行われる音楽ライブなどのパフォーマンスの一例を示す図である。図1に示す例は、2人組のアイドル歌手である演者20がステージ10上で音楽ライブを行っている例である。

ステージ10の前には多数の観客30がおり、演者20のパフォーマンスを見ている。

[0020] このように音楽ライブなど、ステージ上で様々なパフォーマンスが行われる場合、同じステージ上を走行する移動カメラでパフォーマンスの画像を撮影する処理が行なわれる場合がある。

[0021] 図1に示す画像撮影ロボット50は、カメラを乗せた移動装置、すなわち走行ロボットであり、ステージ上を動き回って演者20のパフォーマンスを様々な角度から撮影する。

[0022] 画像撮影ロボット50は、カメラを装着した台車等の自動走行ロボット（移動装置）であり、例えば予め定められた走行ルートに従って、ステージ上を走行しながら様々な角度からの画像を撮影する。

[0023] 画像撮影ロボット50は、ステージ上を動き回る演者や、ステージ上に設置されたマイクやスピーカ等の機材と衝突しないように安全な走行ルートを選択して移動する必要がある。

また、ステージ前方や周囲の観客の視線の邪魔にならないような移動を行なうことも求められる。

[0024] 図2に示すように、実際にライブが行われるステージ10には、スピーカ12やモニタ13、さらに様々な装飾オブジェクト14が置かれ、また、演者20等に対して照明11も照射される。

[0025] 演者20は、ライブの進行に併せて、ステージ上を動き回り、この動きに応じて照明11の位置や明るさや色も変化する。また装飾オブジェクト14もライブ進行に併せて、次々と入れ替えられる。

[0026] 例えば図2に示すステージ状態はライブのある時間t1における一場面で

ある。その後のある時間 t_2 のステージ状態では、例えば図 3 に示すように演者 20 の位置が異なり、また照明 11 の位置や明るさや色も変更される。さらに装飾オブジェクト 14 も置き換えられる。

[0027] このようにライブ等のパフォーマンスが行われる時間帯に応じてステージ上の演者 20 の位置、照明 11 の位置や明るさや色、装飾オブジェクトの位置などは逐次、変更される。

このようなライブの実行期間中、画像撮影ロボット 50 は、演者 20 やステージ上の装飾オブジェクト 14 やスピーカ 12 等の配置物に衝突しないように走行させる必要がある。

[0028] また、観客 30 の視線の邪魔にならないようなルートを選択して走行させることも重要となる。このための 1 つの手法として、例えば明るい照明の照射領域以外の暗い領域を選択して走行させるといった制御が有効である。

[0029] 本開示は、ステージ上でパフォーマンスを行う演者の移動位置やステージ上の機材位置、さらに照明、観客の視線等、様々な状況に応じてカメラの最適な位置や走行ルートを決めて移動装置（カメラ）の移動制御を行うものである。

以下、本開示の構成と処理の詳細について説明する。

[0030] [2.（実施例 1）本開示の実施例 1 の情報処理装置の構成と処理の詳細について]

以下、本開示の実施例 1 の情報処理装置の構成と処理の詳細について説明する。

[0031] 図 4 は、本開示の実施例 1 の情報処理装置 100 の構成例を示す図である。

なお、この情報処理装置 100 は、図 1 ～ 3 に示すステージ上を走行する移動装置、すなわち、カメラを搭載した画像撮影ロボット 50 の内部に構成してもよいし、画像撮影ロボット 50 と通信可能な装置等、画像撮影ロボット 50 と独立した装置としてもよい。

[0032] 図 4 に示す構成を持つ情報処理装置を画像撮影ロボット 50 と独立した装

置とした場合の情報処理システムの一構成例を図5に示す。

例えば、図5に示すように、情報処理装置（サーバ）100と、ライブ会場情報取得装置60と、ライブ会場内の画像撮影ロボット50等を、通信ネットワークを介して接続した情報処理システム180を構築する。

情報処理装置（サーバ）100は、図4に示す構成を有する。

[0033] ライブ会場情報取得装置60は、ライブ会場の画像を撮影するカメラ、ライブ会場の音声情報を取得するマイク、照明状態を検出する照度計、色解析装置等によって構成され、取得した画像等の情報を、通信ネットワークを介して情報処理装置（サーバ）100に送信する。

[0034] 情報処理装置（サーバ）100は、ライブ会場内の画像撮影ロボット50の走行ルートを決断するためのマップ（ポテンシャルマップ）の生成処理や、マップを利用した走行ルート決定処理、さらに決定した走行ルートに従った画像撮影ロボット50の走行制御情報の生成処理等を行なう。

[0035] 情報処理装置（サーバ）100は、さらに、生成した走行制御情報を、通信ネットワークを介して画像撮影ロボット50に送信する。

画像撮影ロボット50は、情報処理装置（サーバ）100から受信する走行制御情報に従ってステージ上を走行する。

例えばこのような情報処理システムを利用した処理を行うことが可能である。

[0036] 以下、図4に示す情報処理装置100の構成と処理について説明する。

図4に示すように、情報処理装置100は、記憶部110、個別ポテンシャルマップ生成部120、ポテンシャルマップ合成部130、走行ルート生成部160を有する。なお、前述したように、情報処理装置100は、図1～3に示すステージ上を走行する移動装置、すなわち、カメラを搭載した画像撮影ロボット50の内部に構成してもよいし、図5に示す情報処理装置（サーバ）100のように、画像撮影ロボット50と通信可能な装置等、画像撮影ロボット50と独立した装置としてもよい。

[0037] 記憶部110には以下の3つのデータが格納されている。

- A. 演者行動予定データ 1 1 1、
- B. ステージ照明制御予定データ 1 1 2、
- C. ステージ上オブジェクト配置予定データ 1 1 3、

[0038] なお、これら 3 つの予定データは、ライブ開始前に予め準備され記憶部 1 1 0 に格納されるデータである。すなわち、ライブ開始前に準備されたライブ進行表などのプログラムに従って予め準備された予定データである。

[0039] 情報処理装置 1 0 0 は、これらの予定データを利用して、画像撮影ロボット 5 0 を演者やスピーカ等のオブジェクトに衝突させない安全な走行ルートを設定するためのマップ（ポテンシャルマップ）を生成する。実際のライブの実行時には生成したポテンシャルマップを利用して選択される安全な走行ルートに従って画像撮影ロボット 5 0 を走行させる。

[0040] 記憶部 1 1 0 に格納されたデータの詳細について説明する。

A. 演者行動予定データ 1 1 1 は、ステージ上を動き回る演者のライブ期間中の時系列位置データである。すなわちライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの演者の時系列位置データである。

[0041] B. ステージ照明制御予定データ 1 1 2 は、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの照明の照明位置、明るさ、色等の照明設定情報を含む照明制御情報の時系列データである。

[0042] C. ステージ上オブジェクト配置予定データ 1 1 3 は、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までのステージ上オブジェクトの配置位置を含むステージ上オブジェクト配置位置情報の時系列データである。

なお、ステージ上オブジェクトには、ステージ上に配置されるスピーカやモニタ、装飾オブジェクト等が含まれる。

[0043] これら 3 種類のデータは、いずれもライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの時系列予定データである。すなわち、例えば 1 時間のライブであれば、

- A. 演者行動予定データ 1 1 1、
- B. ステージ照明制御予定データ 1 1 2、

C. ステージ上オブジェクト配置予定データ 113、

これらの3種類の1時間分の時系列予定データが記憶部110に記録される。

[0044] この記憶部110の格納データは、個別ポテンシャルマップ生成部120において利用される。

個別ポテンシャルマップ生成部120は、上記A、B、Cの3種類の時系列データを個別に利用して、以下の3種類の個別のポテンシャルマップを生成する。

マップa = 演者ベースポテンシャルマップ、

マップb = 照明ベースポテンシャルマップ、

マップc = オブジェクトベースポテンシャルマップ、

[0045] なお、ポテンシャルマップとは、図1～3を参照して説明した画像撮影ロボット50の走行禁止領域と、走行注意領域と、走行許容領域を規定したマップである。

上記3種類のマップa～cは、いずれも時系列マップである。

[0046] 例えば、マップa = 演者ベースポテンシャルマップは、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの演者位置に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップである。

マップb = 照明ベースポテンシャルマップは、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの照明状態（照明位置、明るさ、色等）に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップである。

マップc = オブジェクトベースポテンシャルマップは、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までのオブジェクト配置位置に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップである。

[0047] 図4に示すように、個別ポテンシャルマップ生成部120は、図に示すステップS11～S13の各処理を実行する。

すなわち、

ステップS 1 1において、マップa＝演者ベースポテンシャルマップを生成する。

ステップS 1 2において、マップb＝照明ベースポテンシャルマップを生成する。

ステップS 1 3において、マップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップを生成する。

なお、これらステップS 1 1～S 1 3の処理は、並列処理として実行可能である。

以下、これらの処理について、順次、説明する。

[0048] (ステップS 1 1)

個別ポテンシャルマップ生成部1 2 0は、ステップS 1 1において、マップa＝「演者ベースポテンシャルマップ」を生成する。

「演者ベースポテンシャルマップ」は、上述のように、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの演者位置に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させたマップであり、以下のような3つの領域（a 1～a 3）を設定した時系列マップである。

a 1. 走行禁止領域（赤色）＝演者位置の近距離位置

a 2. 走行注意領域（黄色）＝演者位置の中距離位置

a 3. 走行許容領域（青色）＝演者位置の遠距離位置

[0049] 具体的には、例えば、

a 1. 走行禁止領域（赤色）＝演者に対する衝突可能性が予め規定した第1しきい値 T_{ha1} 以上の領域

a 2. 走行注意領域（黄色）＝演者に対する衝突可能性が予め規定した第1しきい値 T_{ha1} ～第2しきい値 T_{ha2} の範囲にある領域

a 3. 走行許容領域（青色）＝演者に対する衝突可能性が予め規定した第2しきい値 T_{ha2} 以下の領域

例えば、これらの領域区分がなされたマップである。

[0050] 図6を参照してマップa＝演者ベースポテンシャルマップの具体例について説明する。

「演者ベースポテンシャルマップ」は、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの演者位置に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップであり、図6には、4つのタイミング（ $t_1 \sim t_4$ ）の演者ベースポテンシャルマップの例を示している。

[0051] 図6左上のマップ（ t_1 ）は、時間 t_1 の「演者ベースポテンシャルマップ」の例である。

ステージ上には、先に図1～図3を参照して説明したと同様、2人の演者がいる。

なお、前述したように、ポテンシャルマップは、実際のライブ開始前に生成されるマップであり、演者の位置等はライブ進行表等のライブプログラムに従って推定される演者の予定位置である。ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの演者の位置を示す行動予定データは、記憶部110のA、演者行動予定データ111として予め生成され記録されている。

[0052] 「演者ベースポテンシャルマップ」は、以下のように演者位置からの距離に応じて決定される領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）に応じて領域単位の異なる色が配色されたマップである。

演者位置の近距離位置は、走行禁止領域として赤色に設定される。

演者位置の中距離位置は、走行注意領域として黄色に設定される。

演者位置の遠距離位置は、走行許容領域として青色に設定される。

[0053] 図6右上のマップ（ t_2 ）は、時間 t_1 から一定時間経過した時間 t_2 の「演者ベースポテンシャルマップ」の例である。

時間 t_2 では、2人の演者は時間 t_1 とは異なる位置に移動している。この演者の移動に伴い、走行禁止領域（赤）、走行注意領域（黄）、走行許容領域（青）、これら3つの領域の設定も変化する。

[0054] 図6左下のマップ（ t_3 ）は、さらに時間 t_2 から一定時間経過した時間

t 3 の「演者ベースポテンシャルマップ」の例である。

時間 t 3 では、2 人の演者は時間 t 1, t 2 とは異なる位置に移動している。この演者の移動に伴い、走行禁止領域（赤）、走行注意領域（黄）、走行許容領域（青）、これら 3 つの領域の設定も変化する。

[0055] 図 6 右下のマップ（t 4）は、さらに時間 t 3 から一定時間経過した時間 t 4 の「演者ベースポテンシャルマップ」の例である。

時間 t 4 では、2 人の演者は時間 t 1 ~ t 3 とは異なる位置に移動している。この演者の移動に伴い、走行禁止領域（赤）、走行注意領域（黄）、走行許容領域（青）、これら 3 つの領域の設定も変化する。

[0056] このように、「演者ベースポテンシャルマップ」は、ライブ（パフォーマンス）の開始時間から終了時間までの演者位置に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップである。

個別ポテンシャルマップ生成部 120 は、ステップ S 11 において、このような、マップ a = 「演者ベースポテンシャルマップ」を生成する。

[0057] なお、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの演者の位置を示す行動予定データは、記憶部 110 の A、演者行動予定データ 111 として予め生成され記録されている。

個別ポテンシャルマップ生成部 120 は、ステップ S 11 において、記憶部 110 の A、演者行動予定データ 111 を取得し、取得データを参照して、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップ a = 「演者ベースポテンシャルマップ」を生成する。

[0058] （ステップ S 12）

さらに、個別ポテンシャルマップ生成部 120 は、ステップ S 12 において、マップ b = 「照明ベースポテンシャルマップ」を生成する。

「照明ベースポテンシャルマップ」は、上述のように、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの照明状態（照明位置、明るさ、色等）に応じ

て各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップであり、以下のような3つの領域（b 1～b 3）を設定した時系列マップである。

b 1．走行禁止領域（赤色）＝照明状態に起因して目立つ領域（明るい領域や、画像撮影ロボットと異なる色の照明領域）

b 3．走行許容領域（青色）＝照明状態に起因して目立たない領域（暗い領域や、画像撮影ロボットと同系色の照明領域）

b 2．走行注意領域（黄色）＝b 1 と b 3 の中間領域

[0059] 具体的には、例えば、

b 1．走行禁止領域（赤色）＝照明状態（照明位置、明るさ、色等）に基づいて算出される照明状態値が予め規定した第1しきい値 T_{hb1} 以上の領域（＝目立つ領域（明るい領域や、画像撮影ロボットと異なる色の照明領域））

b 3．走行許容領域（青色）＝照明状態（照明位置、明るさ、色等）に基づいて算出される照明状態値が予め規定した第2しきい値 T_{hb2} 未満の領域（＝目立たない領域（暗い領域や、画像撮影ロボットと同系色の照明領域））

b 2．走行注意領域（黄色）＝b 1 と b 3 の中間領域

例えば、これらの領域区分がなされたマップである。

[0060] 図7を参照してマップb＝照明ベースポテンシャルマップの具体例について説明する。

「照明ベースポテンシャルマップ」は、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの照明状態（照明位置、明るさ、色等）に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップであり、図7には、4つのタイミング（t 1～t 4）の照明ベースポテンシャルマップの例を示している。

[0061] 図7左上のマップ（t 1）は、時間t 1の「照明ベースポテンシャルマップ」の例である。

このマップ（ t_1 ）は、例えばライブ開始時において照明が全体的に暗い状態におけるマップの例である。

この場合、ステージ全体が暗く設定されているため、ステージ全体が走行許容領域（青色）＝照明状態に起因して目立たない領域（暗い領域や、画像撮影ロボットと同系色の照明領域）として設定される。

[0062] 図7右上のマップ（ t_2 ）は、時間 t_1 から一定時間経過した時間 t_2 の「照明ベースポテンシャルマップ」の例である。

時間 t_2 では、照明状態（照明位置、明るさ、色等）が時間 t_1 とは異なる状態に設定されている。この照明状態（照明位置、明るさ、色等）の変化に伴い、走行禁止領域（赤）、走行注意領域（黄）、走行許容領域（青）、これら3つの領域の設定も変化する。

[0063] 「照明ベースポテンシャルマップ」は、以下のように照明状態（照明位置、明るさ、色等）に応じて決定される領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）に応じて領域単位の異なる色が配色されたマップである。

すなわち、照明状態に起因して目立つ領域（明るい領域や、画像撮影ロボットと異なる色の照明領域）は、走行禁止領域として赤色に設定される。

照明状態に起因して目立たない領域（暗い領域や、画像撮影ロボットと同系色の照明領域）は、走行許容領域として青色に設定される。

上記走行禁止領域と走行許容領域の中間領域は、走行注意領域として黄色に設定される。

[0064] このように、時間 t_2 では、照明状態（照明位置、明るさ、色等）の変化に伴い、走行禁止領域（赤）、走行注意領域（黄）、走行許容領域（青）、これら3つの領域の設定が変化する。

[0065] 図7左下のマップ（ t_3 ）は、さらに時間 t_2 から一定時間経過した時間 t_3 の「照明ベースポテンシャルマップ」の例である。

時間 t_3 では、照明状態（照明位置、明るさ、色等）は時間 t_1 、 t_2 とは異なる状態となる。この照明状態（照明位置、明るさ、色等）の変化に伴い、走行禁止領域（赤）、走行注意領域（黄）、走行許容領域（青）、これ

ら3つの領域の設定も変化する。

[0066] 図7右下のマップ(t4)は、さらに時間t3から一定時間経過した時間t4の「照明ベースポテンシャルマップ」の例である。

時間t4でも、照明状態(照明位置、明るさ、色等)は時間t1～t3とは異なる状態に設定される。この照明状態(照明位置、明るさ、色等)の変化に伴い、走行禁止領域(赤)、走行注意領域(黄)、走行許容領域(青)、これら3つの領域の設定も変化する。

[0067] このように、「照明ベースポテンシャルマップ」は、ライブ(パフォーマンス)の開始時間から終了時間までの照明状態(照明位置、明るさ、色等)の変化に応じて各領域(走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域)を動的に変化させた時系列マップである。

[0068] 個別ポテンシャルマップ生成部120は、ステップS12において、このようなマップb＝「照明ベースポテンシャルマップ」を生成する。なお、このマップb＝「照明ベースポテンシャルマップ」

[0069] なお、ライブ(パフォーマンス)の開始から終了までの照明状態(照明位置、明るさ、色等)の遷移予定データは、記憶部110のB、ステージ照明制御予定データ112として予め生成され記録されている。

個別ポテンシャルマップ生成部120は、ステップS12において、記憶部110のB、ステージ照明制御予定データ112を取得し、取得データを参照して、ライブ(パフォーマンス)の開始から終了まで各領域(走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域)を動的に変化させた時系列マップb＝「照明ベースポテンシャルマップ」を生成する。

[0070] (ステップS13)

個別ポテンシャルマップ生成部120は、ステップS13において、マップc＝「オブジェクトベースポテンシャルマップ」を生成する。

「オブジェクトベースポテンシャルマップ」は、上述のように、ライブ(パフォーマンス)の開始から終了までのステージ上のオブジェクト配置位置に応じて各領域(走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域)を動的に変

化させたマップであり、以下のような3つの領域（c 1～c 3）を設定した時系列マップである。

c 1．走行禁止領域（赤色）＝オブジェクト配置位置の近距離位置

c 2．走行注意領域（黄色）＝オブジェクト配置位置の中距離位置

c 3．走行許容領域（青色）＝オブジェクト配置位置の遠距離位置

[0071] 具体的には、例えば、

c 1．走行禁止領域（赤色）＝オブジェクトに対する衝突可能性が予め規定した第1しきい値 T_{hc1} 以上の領域

c 2．走行注意領域（黄色）＝オブジェクトに対する衝突可能性が予め規定した第1しきい値 T_{hc1} ～第2しきい値 T_{hc2} の範囲にある領域

c 3．走行許容領域（青色）＝オブジェクトに対する衝突可能性が予め規定した第2しきい値 T_{hc2} 以下の領域

例えば、これらの領域区分がなされたマップである。

[0072] なお、オブジェクトとは、ステージ上に配置されるオブジェクトであり、スピーカやモニタ、装飾オブジェクト等である。

[0073] 図8を参照してマップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップの具体例について説明する。

「オブジェクトベースポテンシャルマップ」は、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までのオブジェクト配置位置に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップであり、図8には、4つのタイミング（t 1～t 4）のオブジェクトベースポテンシャルマップの例を示している。

[0074] 図8左上のマップ（t 1）は、時間t 1の「オブジェクトベースポテンシャルマップ」の例である。

ステージ上には、スピーカやモニタ、装飾オブジェクト等が配置され、これらの一部はライブ進行に伴って移動や置き換えなどが行われる。

[0075] 「オブジェクトベースポテンシャルマップ」は、以下のようにオブジェクト配置位置からの距離に応じて決定される領域（走行禁止領域、走行注意領

域、走行許容領域）に応じて領域単位の異なる色が配色されたマップである。

オブジェクト配置位置の近距離位置は、走行禁止領域として赤色に設定される。

オブジェクト配置位置の中距離位置は、走行注意領域として黄色に設定される。

オブジェクト配置位置の遠距離位置は、走行許容領域として青色に設定される。

[0076] 図8右上のマップ（ t_2 ）は、時間 t_1 から一定時間経過した時間 t_2 の「オブジェクトベースポテンシャルマップ」の例である。

時間 t_2 では、ステージ上のオブジェクトは時間 t_1 とは異なる位置に移動、または置き換えられている。このオブジェクトの移動や置き換えに伴い、走行禁止領域（赤）、走行注意領域（黄）、走行許容領域（青）、これら3つの領域の設定も変化する。

[0077] 図8左下のマップ（ t_3 ）は、さらに時間 t_2 から一定時間経過した時間 t_3 の「オブジェクトベースポテンシャルマップ」の例である。

時間 t_3 では、ステージ上のオブジェクトは時間 t_1 、 t_2 とは異なる位置に移動、または置き換えられている。このオブジェクトの移動や置き換えに伴い、走行禁止領域（赤）、走行注意領域（黄）、走行許容領域（青）、これら3つの領域の設定も変化する。

[0078] 図8右下のマップ（ t_4 ）は、さらに時間 t_3 から一定時間経過した時間 t_4 の「オブジェクトベースポテンシャルマップ」の例である。

時間 t_4 では、ステージ上のオブジェクトは時間 $t_1 \sim t_3$ とは異なる位置に移動、または置き換えられている。このオブジェクトの移動や置き換えに伴い、走行禁止領域（赤）、走行注意領域（黄）、走行許容領域（青）、これら3つの領域の設定も変化する。

[0079] このように、「オブジェクトベースポテンシャルマップ」は、ライブ（パフォーマンス）の開始時間から終了時間までのステージ上のオブジェクト配

置位置に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップである。

個別ポテンシャルマップ生成部120は、ステップS13において、このような、マップc＝「オブジェクトベースポテンシャルマップ」を生成する。

[0080] なお、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までのオブジェクトの配置位置を示すステージ上オブジェクト配置予定データは、記憶部110のC、ステージ上オブジェクト配置予定データ113として予め生成され記録されている。

個別ポテンシャルマップ生成部120は、ステップS13において、記憶部110のC、ステージ上オブジェクト配置予定データ113を取得し、取得データを参照して、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップc＝「オブジェクトベースポテンシャルマップ」を生成する。

[0081] 上述したように、図4に示す個別ポテンシャルマップ生成部120は、ステップS11～S13において、以下の3つのマップを生成する。すなわち、

ステップS11において、マップa＝演者ベースポテンシャルマップを生成する。

ステップS12において、マップb＝照明ベースポテンシャルマップを生成する。

ステップS13において、マップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップを生成する。

[0082] 個別ポテンシャルマップ生成部120が生成したこれら3つの個別ポテンシャルマップ、すなわち、

マップa＝演者ベースポテンシャルマップ、

マップb＝照明ベースポテンシャルマップ、

マップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップ、

これらの3つのマップは、ポテンシャルマップ合成部130に入力される。

[0083] ポテンシャルマップ合成部130は、個別ポテンシャルマップ生成部120が生成した3つの個別ポテンシャルマップの合成処理を実行して、事前生成ポテンシャルマップ150を生成する。

なお、事前生成ポテンシャルマップ150もライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップである。

[0084] ポテンシャルマップ合成部130が生成する事前生成ポテンシャルマップ150は、個別ポテンシャルマップ生成部120が生成した3つの個別ポテンシャルマップ、すなわち、

マップa＝演者ベースポテンシャルマップ、

マップb＝照明ベースポテンシャルマップ、

マップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップ

これら3つの時系列データの全てを反映した合成データとして生成される。

[0085] ポテンシャルマップ合成部130が生成する事前生成ポテンシャルマップ150の具体例を図9に示す。

[0086] 図9には、図6～図8を参照して説明した個別ポテンシャルマップと同様の4つのタイミング（t1～t4）の事前生成ポテンシャルマップ150の例を示している。

[0087] 図9に示す4つのタイミング（t1～t4）の事前生成ポテンシャルマップは、それぞれ、図6～図8に示す4つの同じタイミング（t1～t4）の個別ポテンシャルマップを各タイミング単位で合成して生成したマップである。

[0088] 図9左上のマップ（t1）は、時間t1の「事前生成ポテンシャルマップ」である。

この時間t1の「事前生成ポテンシャルマップ」は、

図6 (t 1) に示す時間 t 1 の演者ベースポテンシャルマップと、
図7 (t 1) に示す時間 t 1 の照明ベースポテンシャルマップと、
図8 (t 1) に示す時間 t 1 のオブジェクトベースポテンシャルマップ、
これら3つの同一タイミング (t 1) の個別ポテンシャルマップを合成したマップである。

[0089] ステージ上には、図6 (t 1) と同じ位置に2人の演者がおり、スピーカやモニタ、装飾オブジェクト等のオブジェクトが図8 (t 1) と同様の位置に配置されている。照明は図7 (t 1) と同様、ステージ全体が暗い設定である。

[0090] 具体的な合成処理のシーケンスについては後述するが、例えば、以下のような処理によって合成処理を行う。

各個別ポテンシャルマップの領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を数値化する。

例えば、

走行禁止領域 = 10、

走行注意領域 = 5、

走行許容領域 = 0

このような数値化を行い、各個別ポテンシャルマップの各領域の数値を加算し、加算結果に基づいて、合成マップとしての事前生成ポテンシャルマップを生成する。

[0091] 例えば加算値が10以上の領域は走行禁止領域、加算値が5以上10未満の領域は走行注意領域、加算値が5未満の領域は走行許容領域とする設定とした合成マップ、すなわち事前生成ポテンシャルマップを生成する。

[0092] 図9 (t 1) に示す「事前生成ポテンシャルマップ」は、
図6 (t 1) に示す時間 t 1 の演者ベースポテンシャルマップと、
図7 (t 1) に示す時間 t 1 の照明ベースポテンシャルマップと、
図8 (t 1) に示す時間 t 1 のオブジェクトベースポテンシャルマップ、
これら3つの同一タイミング (t 1) の個別ポテンシャルマップの各領域

（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を数値化して加算し、上記の加算値に基づく領域区分を行って生成したマップである。

[0093] 「事前生成ポテンシャルマップ」は、演者位置、照明状態（照明位置、明るさ、色）、オブジェクト配置位置の全てを考慮して走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域が決定され、決定された領域単位で以下の異なる色が配色されたマップである。

走行禁止領域は、赤色に設定される。

走行注意領域は、黄色に設定される。

走行許容領域は、青色に設定される。

[0094] 図9右上のマップ（ t_2 ）は、時間 t_1 から一定時間経過した時間 t_2 の合成マップ、すなわち「事前生成ポテンシャルマップ」の例である。

時間 t_2 では、演者位置、照明状態（照明位置、明るさ、色）、オブジェクト配置位置が時間 t_1 とは異なる設定となる。

[0095] この時間 t_2 の「事前生成ポテンシャルマップ」は、
図6（ t_2 ）に示す時間 t_2 の演者ベースポテンシャルマップと、
図7（ t_2 ）に示す時間 t_2 の照明ベースポテンシャルマップと、
図8（ t_2 ）に示す時間 t_2 のオブジェクトベースポテンシャルマップ、
これら3つの同一タイミング（ t_2 ）の個別ポテンシャルマップの各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を数値化して加算し、加算値に基づく領域区分を行って生成したマップである。

[0096] 図9左下のマップ（ t_3 ）は、時間 t_2 から、さらに一定時間経過した時間 t_3 の合成マップ、すなわち「事前生成ポテンシャルマップ」の例である。

時間 t_3 では、演者位置、照明状態（照明位置、明るさ、色）、オブジェクト配置位置が時間 t_1 、 t_2 とは異なる設定となる。

[0097] この時間 t_3 の「事前生成ポテンシャルマップ」は、
図6（ t_3 ）に示す時間 t_3 の演者ベースポテンシャルマップと、
図7（ t_3 ）に示す時間 t_3 の照明ベースポテンシャルマップと、

図8（t 3）に示す時間t 3のオブジェクトベースポテンシャルマップ、これら3つの同一タイミング（t 3）の個別ポテンシャルマップの各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を数値化して加算し、加算値に基づく領域区分を行って生成したマップである。

[0098] 図9右下のマップ（t 4）は、時間t 3から、さらに一定時間経過した時間t 4の合成マップ、すなわち「事前生成ポテンシャルマップ」の例である。

時間t 4では、演者位置、照明状態（照明位置、明るさ、色）、オブジェクト配置位置が時間t 1～t 3とは異なる設定となる。

[0099] この時間t 4の「事前生成ポテンシャルマップ」は、図6（t 4）に示す時間t 4の演者ベースポテンシャルマップと、図7（t 4）に示す時間t 4の照明ベースポテンシャルマップと、図8（t 4）に示す時間t 4のオブジェクトベースポテンシャルマップ、これら3つの同一タイミング（t 4）の個別ポテンシャルマップの各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を数値化して加算し、加算値に基づく領域区分を行って生成したマップである。

[0100] このように、ポテンシャルマップ合成部130は、個別ポテンシャルマップ生成部120が生成した3つの個別ポテンシャルマップ、すなわち、

マップa＝演者ベースポテンシャルマップ、

マップb＝照明ベースポテンシャルマップ、

マップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップ

これらの個別ポテンシャルマップの合成処理を実行して、事前生成ポテンシャルマップ150を生成する。

[0101] ポテンシャルマップ合成部130は、同一タイミングの複数の個別ポテンシャルマップの各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を数値化して加算し、加算値に基づく領域区分を行って、事前生成ポテンシャルマップ150を生成する。

[0102] ポテンシャルマップ合成部130が生成した事前生成ポテンシャルマップ

150は、走行ルート生成部160に提供され、走行ルート生成部160が、事前生成ポテンシャルマップ150に基づいて、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの画像撮影ロボット50の走行ルートを決定する。

[0103] すなわち、走行ルート生成部160は、図10に示すように、ポテンシャルマップ合成部130が生成した事前生成ポテンシャルマップ150を入力して、画像撮影ロボット50が、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで演者やステージ上のオブジェクトに衝突することなく、また、照明によって目立つことのない領域を選択して走行するためのルートを設定した走行ルート情報165を生成する。

[0104] 走行ルート生成部160は、例えば、事前生成ポテンシャルマップ150内の走行許容領域のみを走行するような走行ルートを生成する。

[0105] 生成した走行ルートは、画像撮影ロボット50の走行制御を行う走行制御部170に提供され、走行制御部170は、生成された走行ルート情報165に従って、画像撮影ロボット50を走行させる。

なお、走行制御部170は、画像撮影ロボット50内の情報処理装置に構成してもよいし、画像撮影ロボット50外のロボットと通信可能な情報処理装置に構成してもよい。

[0106] このように、事前生成ポテンシャルマップ150を利用して生成した走行ルート情報165に従って画像撮影ロボット50を走行させることで、画像撮影ロボット50を、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで演者やステージ上のオブジェクトに衝突することなく、また、照明によって目立つことのない領域を選択して走行させることが可能となる。

[0107] 図11を参照して、事前生成ポテンシャルマップ150を利用して生成した走行ルート情報165の一例について説明する。

図11には、時間（ t_3 ）～（ t_4 ）の画像撮影ロボット50の走行ルートの例を示している。

[0108] 図11に示す時間（ t_3 ）～（ t_4 ）の画像撮影ロボット50の走行ルートは、ポテンシャルマップ合成部130が生成した事前生成ポテンシャルマ

ップ150内の走行許容領域のみを走行するように設定した走行ルートである。

[0109] このように事前生成ポテンシャルマップ150内の走行許容領域のみを走行するように設定した走行ルートに従って画像撮影ロボット50を走行させれば、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで演者やステージ上のオブジェクトに衝突することなく、また、照明によって目立つことのない領域を選択して走行させることが可能となる。

[0110] [3. 本開示の実施例1の情報処理装置が実行する処理のシーケンスについて]

次に、本開示の実施例1の情報処理装置が実行する処理のシーケンスについて説明する。

[0111] 図12以下に示すフローチャートは、先に図4を参照して説明した本開示の情報処理装置100が実行する処理のシーケンスを説明するフローチャートである。

図12～図15に示すフローチャートは、情報処理装置100の個別ポテンシャルマップ生成部120が実行する処理のシーケンスであり、以下の3種類の個別ポテンシャルマップの生成シーケンスに相当する。

(1) 図12＝マップa「演者ベースポテンシャルマップ」の生成シーケンス

(2) 図13～図14＝マップb「照明ベースポテンシャルマップ」の生成シーケンス

(3) 図15＝マップc「オブジェクトベースポテンシャルマップ」の生成シーケンス

[0112] また、図16に示すフローチャートは、図4に示す情報処理装置100のポテンシャルマップ合成部130が実行する合成マップである「事前生成ポテンシャルマップ」の生成処理シーケンスである。

[0113] なお、以下において説明するフローに従った処理は、例えば、情報処理装置の記憶部に格納されたプログラムに従って実行することが可能であり、例

例えばCPU等のプログラム実行機能を持つ制御部の制御の下で実行される。

以下、図14に示すフローの処理の詳細について順次、説明する。

[0114] [3-(1) マップa「演者ベースポテンシャルマップ」の生成シーケンスについて]

まず、図12に示すフローチャートを参照して、情報処理装置100の個別ポテンシャルマップ生成部120が実行するマップa「演者ベースポテンシャルマップ」の生成シーケンスについて説明する。

[0115] なお、この図12に示すフローチャートに従った処理は、先に図4を参照して説明した個別ポテンシャルマップ生成部120が実行するステップS11の処理であるマップa＝演者ベースポテンシャルマップの生成処理の詳細シーケンスに相当する。

[0116] すなわち、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの演者位置に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップであるマップa＝演者ベースポテンシャルマップの生成処理の詳細シーケンスである。

[0117] 以下、図12に示すフローの各ステップの処理について、順次、説明する。

(ステップS101)

まず、情報処理装置100のデータ処理部（個別ポテンシャルマップ生成部120）は、ステップS101において、演者ベースポテンシャルマップの生成対象とするライブのライブ実行期間中の演者数＝ n_a を取得する。

これは、例えば、予め設定されたライブプログラムに基づいて生成された演者行動予定データ、すなわち、図4に示す情報処理装置100の記憶部110内に格納された「A. 演者行動予定データ111」から取得する処理として実行される。

[0118] (ステップS102)

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS102において、解析対象とする1人の演者Pを選択する。

[0119] (ステップS 1 0 3)

次に、情報処理装置 1 0 0 のデータ処理部は、ステップS 1 0 3において、解析対象演者Pのライブ開始から終了までの時系列行動データを取得する。

[0120] この処理も、例えば、予め設定されたライブプログラムに基づいて生成された演者行動予定データ、すなわち、図4に示す情報処理装置 1 0 0 の記憶部 1 1 0 内に格納された「A. 演者行動予定データ 1 1 1」から取得する処理として実行される。

[0121] (ステップS 1 0 4)

次に、情報処理装置 1 0 0 のデータ処理部は、ステップS 1 0 4において、解析対象演者Pのライブ開始～終了までの時系列行動データに基づくポテンシャルマップを生成する。

[0122] これは、先に図4、図6を参照して説明した処理に従って実行される処理であり、ライブ開始～終了までの各時間における解析対象演者Pの位置からの距離に応じて3つの領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を決定し、決定領域に応じて領域単位の異なる色を配色する処理として実行される。

[0123] 具体的には、以下のような領域設定と色設定を行う。

演者Pの位置の近距離位置は、走行禁止領域として赤色に設定する。

演者Pの位置の中距離位置は、走行注意領域として黄色に設定する。

演者Pの位置の遠距離位置は、走行許容領域として青色に設定する。

[0124] この処理によって、1人の解析対象演者Pに対応する演者ベースポテンシャルマップが生成されることになる。

[0125] (ステップS 1 0 5)

次に、情報処理装置 1 0 0 のデータ処理部は、ステップS 1 0 5において、解析未処理演者の有無を判定する。

すなわち、ステップS 1 0 1 で取得された演者数 n_a の全ての演者ベースポテンシャルマップ生成が完了したか否かを判定する。

[0126] 未処理の演者がある場合は、ステップS 1 0 5の判定はY e sとなる。この場合は、未処理の演者に対するステップS 1 0 2以下の処理を実行する。

一方、未処理の演者がいない場合、すなわち、ステップS 1 0 1で取得された演者数 $n a$ の全ての演者ベースポテンシャルマップの生成が完了したと判定した場合は、ステップS 1 0 5の判定はN oとなる。この場合は、ステップS 1 0 6に進む。

[0127] (ステップS 1 0 6)

全ての演者ベースポテンシャルマップの生成が完了すると、情報処理装置1 0 0のデータ処理部は、ステップS 1 0 6以下の処理を実行する。

[0128] まず、ステップS 1 0 6において、全ての演者1 ~ $n a$ に対応する個別演者対応の $n a$ 個のポテンシャルマップ各々の設定領域を数値化する。例えば、

走行禁止領域 = 1 0、

走行注意領域 = 5、

走行許容領域 = 0

このような領域単位の数値化を行う。

[0129] (ステップS 1 0 7)

次に、情報処理装置1 0 0のデータ処理部は、ステップS 1 0 7において、全ての演者1 ~ $n a$ のポテンシャルマップの領域対応の数値を、各領域ごとに加算して、領域対応の加算値を算出する。

[0130] 例えば演者数 = 3で、3つの演者対応の個別演者ベースポテンシャルマップ($m 1 \sim m 3$)が生成されており、ある時間 $t x$ のあるステージ位置($x 1, y 1$)の領域設定が以下のような設定であったとする。

マップ $m 1$ の数値 = 5 (走行注意領域)

マップ $m 2$ の数値 = 5 (走行注意領域)

マップ $m 3$ の数値 = 0 (走行許容領域)

この場合、加算値は、 $5 + 5 + 0 = 1 0$ となる。

このような加算処理を全てのマップについて実行する。なお、マップは時

系列データであり、すなわち全ての時間のマップの全てのステージ位置について実行する。

[0131] (ステップS 1 0 8)

次に、情報処理装置 1 0 0 のデータ処理部は、ステップS 1 0 8において、全ての演者 1 ~ n a のポテンシャルマップの領域対応の加算値に基づいて領域区分を再設定する。

[0132] 例えば、以下のようなルールで領域の再設定を実行する。

加算値が 1 0 点以上＝走行禁止領域、

加算値が 5 点以上＝走行注意領域、

加算値が 5 点未満＝走行許容領域、

例えば上記ルールに従って領域の再設定を行う。

[0133] (ステップS 1 0 9)

次に、情報処理装置 1 0 0 のデータ処理部は、ステップS 1 0 9において、ステップS 1 0 8で領域区分を再設定したポテンシャルマップを「演者ベースポテンシャルマップ」として、ポテンシャルマップ合成部 1 3 0 に出力する。

[0134] 以上が、個別ポテンシャルマップ生成部 1 2 0 が実行するマップ a＝演者ベースポテンシャルマップの生成処理の詳細シーケンスである。

この処理によって、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの演者位置に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップであるマップ a＝演者ベースポテンシャルマップが生成される。

[0135] [3 - (2) マップ b 「照明ベースポテンシャルマップ」の生成シーケンスについて]

次に、図 1 3～図 1 4 に示すフローチャートを参照して、情報処理装置 1 0 0 の個別ポテンシャルマップ生成部 1 2 0 が実行するマップ b 「照明ベースポテンシャルマップ」の生成シーケンスについて説明する。

[0136] なお、この図 1 3～図 1 4 に示すフローチャートに従った処理は、先に図

4を参照して説明した個別ポテンシャルマップ生成部120が実行するステップS12の処理であるマップb=照明ベースポテンシャルマップの生成処理の詳細シーケンスに相当する。

[0137] すなわち、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの照明状態（照明位置、明るさ、色等）に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップであるマップb=照明ベースポテンシャルマップの生成処理の詳細シーケンスである。

[0138] 以下、図13～図14に示すフローの各ステップの処理について、順次、説明する。

（ステップS121）

まず、情報処理装置100のデータ処理部（個別ポテンシャルマップ生成部120）は、ステップS121において、照明ベースポテンシャルマップの生成対象とするライブのライブ実行期間中の照明位置区分領域数 $=n_b$ を取得する。

[0139] この処理は、例えば、予め設定されたライブプログラムに基づいて生成された照明制御予定データ、すなわち、図4に示す情報処理装置100の記憶部110内に格納された「B. ステージ照明制御予定データ112」から取得する処理として実行される。

[0140] （ステップS122）

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS122において、解析対象とする1つの照明位置区分領域Qを選択する。

[0141] （ステップS123）

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS123において、解析対象として選択した1つの照明位置区分領域Qのライブ開始から終了までの時系列の照明の明るさ情報を取得する。

[0142] これも、例えば、予め設定されたライブプログラムに基づいて生成された照明制御予定データ、すなわち、図4に示す情報処理装置100の記憶部110内に格納された「B. ステージ照明制御予定データ112」から取得す

る処理として実行される。

[0143] (ステップS 1 2 4)

次に、情報処理装置 1 0 0 のデータ処理部は、ステップS 1 2 4において、解析対象として選択した1つの照明位置区分領域Qのライブ開始～終了までの時系列の照明明ろさデータに基づくポテンシャルマップを生成する。

[0144] これは、先に図4、図7を参照して説明した処理に従って実行される処理であり、ライブ開始～終了までの各時間における照明位置区分領域Qの明るさに応じて3つの領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を決定し、決定領域に応じて領域単位の異なる色を配色する処理として実行される。

[0145] 具体的には、以下のような領域設定と色設定を行う。

照明位置区分領域Qの明るさが規定しきい値Thd1以上の明るさである場合は、走行禁止領域として赤色に設定する。

照明位置区分領域Qの明るさが規定しきい値Thd1～Thd2の範囲にある場合は、走行注意領域として黄色に設定する。

照明位置区分領域Qの明るさが規定しきい値Thd2以下の明るさである場合は、走行許容領域として青色に設定する。

[0146] この処理によって、1つの照明位置区分領域Qに対応する照明明ろさベースポテンシャルマップが生成されることになる。

[0147] (ステップS 1 2 5)

次に、情報処理装置 1 0 0 のデータ処理部は、ステップS 1 2 5において、解析未処理の照明位置区分領域の有無を判定する。

すなわち、ステップS 1 2 1で取得された照明位置区分領域数nbの全ての照明明ろさベースポテンシャルマップ生成が完了したか否かを判定する。

[0148] 未処理の照明位置区分領域がある場合は、ステップS 1 2 5の判定はYesとなる。この場合は、未処理の照明位置区分領域に対するステップS 1 2 2以下の処理を実行する。

一方、未処理の照明位置区分領域がない場合、すなわち、ステップS 1 2

1で取得された照明位置区分領域n bの全ての照明明るさベースポテンシャルマップ生成が完了したと判定した場合は、ステップS 1 2 5の判定はN oとなる。この場合は、ステップS 1 2 6に進む。

[0149] (ステップS 1 2 6)

全ての照明明るさベースポテンシャルマップの生成が完了すると、情報処理装置1 0 0のデータ処理部は、ステップS 1 2 6以下の処理を実行する。

[0150] まず、ステップS 1 2 6において、解析対象とする1つの照明位置区分領域Qを選択する。

[0151] (ステップS 1 2 7)

次に、情報処理装置1 0 0のデータ処理部は、ステップS 1 2 7において、解析対象として選択した1つの照明位置区分領域Qのライブ開始から終了までの時系列の照明の色情報を取得する。

[0152] これも、例えば、予め設定されたライブプログラムに基づいて生成された照明制御予定データ、すなわち、図4に示す情報処理装置1 0 0の記憶部1 1 0内に格納された「B. ステージ照明制御予定データ1 1 2」から取得する処理として実行される。

[0153] (ステップS 1 2 8)

次に、情報処理装置1 0 0のデータ処理部は、ステップS 1 2 8において、解析対象として選択した1つの照明位置区分領域Qのライブ開始～終了までの時系列の照明光色データに基づくポテンシャルマップを生成する。

[0154] これは、先に図4、図7を参照して説明した処理に従って実行される処理であり、ライブ開始～終了までの各時間における照明位置区分領域Qの照明光色に応じて3つの領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を決定し、決定領域に応じて領域単位の異なる色を配色する処理として実行される。

[0155] 具体的には、以下のような領域設定と色設定を行う。

照明位置区分領域Qの照明光色が画像撮影ロボットと異なる色である場合は、走行禁止領域として赤色に設定する。

照明位置区分領域Qの照明光色が画像撮影ロボットと異なる色でも、類似する色でない場合は、走行注意領域として黄色に設定する。

照明位置区分領域Qの照明光色が画像撮影ロボットと類似する色である場合は、走行許容領域として青色に設定する。

[0156] この処理によって、1つの照明位置区分領域Qに対応する照明色ベースポテンシャルマップが生成されることになる。

[0157] (ステップS129)

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS129において、解析未処理の照明位置区分領域の有無を判定する。

すなわち、ステップS121で取得された照明位置区分領域数nbの全ての照明色ベースポテンシャルマップ生成が完了したか否かを判定する。

[0158] 未処理の照明位置区分領域がある場合は、ステップS129の判定はYesとなる。この場合は、未処理の照明位置区分領域に対するステップS126以下の処理を実行する。

一方、未処理の照明位置区分領域がない場合、すなわち、ステップS121で取得された照明位置区分領域nbの全ての照明色ベースポテンシャルマップ生成が完了したと判定した場合は、ステップS129の判定はNoとなる。この場合は、ステップS131に進む。

[0159] (ステップS131)

全ての照明色ベースポテンシャルマップの生成が完了すると、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS131以下の処理を実行する。

[0160] 情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS131において、照明明るさベースポテンシャルマップと、照明色ベースポテンシャルマップの設定領域を数値化する。例えば、

走行禁止領域＝10、

走行注意領域＝5、

走行許容領域＝0

このような領域単位の数値化を行う。

[0161] (ステップS 1 3 2)

次に、情報処理装置 1 0 0 のデータ処理部は、ステップS 1 3 2において、照明明るさベースポテンシャルマップと、照明色ベースポテンシャルマップの設定領域対応の数値を、各領域ごとに加算して、領域対応の加算値を算出する。

[0162] 例えばある時間 t_x のあるステージ位置 (x_1 , y_1) の領域設定が以下のような設定であったとする。

照明明るさベースポテンシャルマップ m_1 の数値 = 5 (走行注意領域)

照明色ベースポテンシャルマップ m_2 の数値 = 0 (走行許容領域)

この場合、加算値は、 $5 + 0 = 5$ となる。

このような加算処理を全てのマップについて実行する。なお、マップは時系列データであり、すなわち全ての時間のマップの全てのステージ位置について実行する。

[0163] (ステップS 1 3 3)

次に、情報処理装置 1 0 0 のデータ処理部は、ステップS 1 3 3において、照明明るさベースポテンシャルマップと、照明色ベースポテンシャルマップの領域対応の加算値に基づいて領域区分を再設定する。

[0164] 例えば、以下のようなルールで領域の再設定を実行する。

加算値が 1 0 点以上 = 走行禁止領域、

加算値が 5 点以上 = 走行注意領域、

加算値が 5 点未満 = 走行許容領域、

例えば上記ルールに従って領域の再設定を行う。

[0165] (ステップS 1 3 4)

次に、情報処理装置 1 0 0 のデータ処理部は、ステップS 1 3 4において、ステップS 1 3 3で領域区分を再設定したポテンシャルマップを「照明ベースポテンシャルマップ」として、ポテンシャルマップ合成部 1 3 0 に出力する。

[0166] 以上が、個別ポテンシャルマップ生成部 1 2 0 が実行するマップ b = 照明

ベースポテンシャルマップの生成処理の詳細シーケンスである。

この処理によって、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの照明状態（照明位置、明るさ、色等）に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップであるマップb＝照明ベースポテンシャルマップが生成される。

[0167] [3－(3) マップc「オブジェクトベースポテンシャルマップ」の生成シーケンスについて]

まず、図15に示すフローチャートを参照して、情報処理装置100の個別ポテンシャルマップ生成部120が実行するマップc「オブジェクトベースポテンシャルマップ」の生成シーケンスについて説明する。

[0168] なお、この図15に示すフローチャートに従った処理は、先に図4を参照して説明した個別ポテンシャルマップ生成部120が実行するステップS13の処理であるマップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップの生成処理の詳細シーケンスに相当する。

[0169] すなわち、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までのステージ上のオブジェクトの配置位置に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップであるマップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップの生成処理の詳細シーケンスである。

[0170] なお、オブジェクトとは、ステージ上に配置されるオブジェクトであり、スピーカやモニタ、装飾オブジェクト等である。

[0171] 以下、図15に示すフローの各ステップの処理について、順次、説明する。

(ステップS151)

まず、情報処理装置100のデータ処理部（個別ポテンシャルマップ生成部120）は、ステップS151において、オブジェクトベースポテンシャルマップの生成対象とするライブのライブ実行期間中のオブジェクト数＝ n_c を取得する。

これは、例えば、予め設定されたライブプログラムに基づいて生成された

ステージ上オブジェクト配置予定データ、すなわち、図4に示す情報処理装置100の記憶部110内に格納された「C. ステージ上オブジェクト配置予定データ113」から取得する処理として実行される。

[0172] (ステップS152)

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS152において、解析対象とする1つのオブジェクトObを選択する。

[0173] (ステップS153)

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS153において、解析対象オブジェクトObのライブ開始から終了までの時系列配置データを取得する。

[0174] この処理も、例えば、予め設定されたライブプログラムに基づいて生成されたステージ上オブジェクト配置予定データ、すなわち、図4に示す情報処理装置100の記憶部110内に格納された「C. ステージ上オブジェクト配置予定データ113」から取得する処理として実行される。

[0175] (ステップS154)

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS154において、解析対象オブジェクトObのライブ開始～終了までの時系列配置データに基づくポテンシャルマップを生成する。

[0176] これは、先に図4、図8を参照して説明した処理に従って実行される処理であり、ライブ開始～終了までの各時間における解析対象オブジェクトObの配置位置からの距離に応じて3つの領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を決定し、決定領域に応じて領域単位の異なる色を配色する処理として実行される。

[0177] 具体的には、以下のような領域設定と色設定を行う。

オブジェクトObの配置位置の近距離位置は、走行禁止領域として赤色に設定する。

オブジェクトObの配置位置の中距離位置は、走行注意領域として黄色に設定する。

オブジェクトObの配置位置の遠距離位置は、走行許容領域として青色に設定する。

[0178] この処理によって、1つの解析対象オブジェクトObに対応するオブジェクトベースポテンシャルマップが生成されることになる。

[0179] (ステップS155)

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS155において、解析未処理オブジェクトの有無を判定する。

すなわち、ステップS151で取得されたオブジェクト数ncの全てのオブジェクトベースポテンシャルマップ生成が完了したか否かを判定する。

[0180] 未処理のオブジェクトがある場合は、ステップS155の判定はYesとなる。この場合は、未処理のオブジェクトに対するステップS152以下の処理を実行する。

一方、未処理のオブジェクトがない場合、すなわち、ステップS151で取得されたオブジェクト数ncの全てのオブジェクトベースポテンシャルマップの生成が完了したと判定した場合は、ステップS155の判定はNoとなる。この場合は、ステップS156に進む。

[0181] (ステップS156)

全てのオブジェクトベースポテンシャルマップの生成が完了すると、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS156以下の処理を実行する。

[0182] まず、ステップS156において、全てのオブジェクト1～ncに対応する個別オブジェクト対応のnc個のポテンシャルマップ各々の設定領域を数値化する。例えば、

走行禁止領域＝10、

走行注意領域＝5、

走行許容領域＝0

このような領域単位の数値化を行う。

[0183] (ステップS157)

次に、情報処理装置 100 のデータ処理部は、ステップ S 157 において、全てのオブジェクト 1 ～ n c のポテンシャルマップの領域対応の数値を、各領域ごとに加算して、領域対応の加算値を算出する。

[0184] 例えばオブジェクト数＝3で、3つのオブジェクト対応の個別オブジェクトベースポテンシャルマップ（m 1 ～m 3）が生成されており、ある時間 t x のあるステージ位置（x 1, y 1）の領域設定が以下のような設定であったとする。

マップ m 1 の数値＝5（走行注意領域）

マップ m 2 の数値＝5（走行注意領域）

マップ m 3 の数値＝0（走行許容領域）

この場合、加算値は、 $5 + 5 + 0 = 10$ となる。

このような加算処理を全てのマップについて実行する。なお、マップは時系列データであり、すなわち全ての時間のマップの全てのステージ位置について実行する。

[0185] （ステップ S 158）

次に、情報処理装置 100 のデータ処理部は、ステップ S 158 において、全てのオブジェクト 1 ～ n c のポテンシャルマップの領域対応の加算値に基づいて領域区分を再設定する。

[0186] 例えば、以下のようなルールで領域の再設定を実行する。

加算値が 10 点以上＝走行禁止領域、

加算値が 5 点以上＝走行注意領域、

加算値が 5 点未満＝走行許容領域、

例えば上記ルールに従って領域の再設定を行う。

[0187] （ステップ S 159）

次に、情報処理装置 100 のデータ処理部は、ステップ S 159 において、ステップ S 158 で領域区分を再設定したポテンシャルマップを「オブジェクトベースポテンシャルマップ」として、ポテンシャルマップ合成部 130 に出力する。

[0188] 以上が、個別ポテンシャルマップ生成部 120 が実行するマップ c = オブジェクトベースポテンシャルマップの生成処理の詳細シーケンスである。

この処理によって、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までのオブジェクト配置位置に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップであるマップ c = オブジェクトベースポテンシャルマップが生成される。

[0189] [3 - (4) 個別ポテンシャルマップを合成した事前生成ポテンシャルマップの生成シーケンスについて]

次に、図 16 に示すフローチャートを参照して、情報処理装置 100 のポテンシャルマップ合成部 130 が実行する事前生成ポテンシャルマップの生成シーケンスについて説明する。

[0190] 先に図 4 を参照して説明したように、ポテンシャルマップ合成部 130 は、個別ポテンシャルマップ生成部 120 が生成した 3 つの個別ポテンシャルマップ、すなわち、

マップ a = 演者ベースポテンシャルマップ、

マップ b = 照明ベースポテンシャルマップ、

マップ c = オブジェクトベースポテンシャルマップ

これら 3 つのポテンシャルマップを合成して、これら 3 つのポテンシャルマップの時系列データの全てを反映した合成データである事前生成ポテンシャルマップを生成する。

[0191] 図 16 に示すフローチャートは、ポテンシャルマップ合成部 130 が実行する事前生成ポテンシャルマップの生成シーケンスである。以下、図 16 に示すフローの各ステップの処理について、順次、説明する。

[0192] (ステップ S171)

まず、図 4 に示す情報処理装置 100 のデータ処理部（ポテンシャルマップ合成部 130）はステップ S171 において、個別ポテンシャルマップ生成部 120 が生成した 3 つの個別ポテンシャルマップ、すなわち、

マップ a = 演者ベースポテンシャルマップ、

マップb＝照明ベースポテンシャルマップ、
マップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップ
これら3つのポテンシャルマップ各々の設定領域を数値化する。例えば、
走行禁止領域＝10、
走行注意領域＝5、
走行許容領域＝0
このような領域単位の数値化を行う。

[0193] (ステップS172)

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS172において、3つの個別ポテンシャルマップ、すなわち、
マップa＝演者ベースポテンシャルマップ、
マップb＝照明ベースポテンシャルマップ、
マップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップ
これら3つのポテンシャルマップ各々の設定領域対応の数値を、各領域ごとに加算して、領域対応の加算値を算出する。

[0194] 例えばある時間t_xのあるステージ位置(x₁, y₁)の領域設定が以下のような設定であったとする。

マップa＝演者ベースポテンシャルマップの数値＝5（走行注意領域）
マップb＝照明ベースポテンシャルマップの数値＝0（走行許容領域）
マップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップの数値＝5（走行注意領域）

この場合、加算値は、 $5 + 0 + 5 = 10$ となる。

このような加算処理を全てのマップについて実行する。なお、マップは時系列データであり、すなわち全ての時間のマップの全てのステージ位置について実行する。

[0195] (ステップS173)

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS173において、3つの個別ポテンシャルマップ、すなわち、

マップa＝演者ベースポテンシャルマップ、
マップb＝照明ベースポテンシャルマップ、
マップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップ

これら3つのポテンシャルマップの領域対応の加算値に基づいて領域区分を再設定する。

[0196] 例えば、以下のようなルールで領域の再設定を実行する。

加算値が10点以上＝走行禁止領域、

加算値が5点以上＝走行注意領域、

加算値が5点未満＝走行許容領域、

例えば上記ルールに従って領域の再設定を行う。

[0197] (ステップS174)

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS174において、ステップS173で領域区分を再設定したポテンシャルマップを合成マップ、すなわち「事前生成ポテンシャルマップ」として生成する。

[0198] 以上が、ポテンシャルマップ合成部130が実行する事前生成ポテンシャルマップ150の生成処理の詳細シーケンスである。

このように、ポテンシャルマップ合成部130は、個別ポテンシャルマップ生成部120が生成した3つの個別ポテンシャルマップ、すなわち、

マップa＝演者ベースポテンシャルマップ、

マップb＝照明ベースポテンシャルマップ、

マップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップ

これらの個別ポテンシャルマップの合成処理を実行して、事前生成ポテンシャルマップ150を生成する。

[0199] ポテンシャルマップ合成部130が生成した事前生成ポテンシャルマップ150は、走行ルート生成部160に提供され、走行ルート生成部160が、事前生成ポテンシャルマップ150に基づいて、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの画像撮影ロボット50の走行ルートを決定する。

[0200] すなわち、先に図10を参照して説明したように、走行ルート生成部16

0は、ポテンシャルマップ合成部130が生成した事前生成ポテンシャルマップ150を入力して、画像撮影ロボット50が、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで演者やステージ上のオブジェクトに衝突することなく、また、照明によって目立つことのない領域を選択して走行するためのルートを設定した走行ルート情報165を生成する。

例えば、事前生成ポテンシャルマップ150内の走行許容領域のみを走行するような走行ルートを生成する。

[0201] 生成した走行ルートは、画像撮影ロボット50の走行制御を行う走行制御部170に提供され、走行制御部170は、生成された走行ルート情報165に従って、画像撮影ロボット50を走行させる。

このように、事前生成ポテンシャルマップ150を利用して生成した走行ルート情報165に従って画像撮影ロボット50を走行させることで、画像撮影ロボット50を、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで演者やステージ上のオブジェクトに衝突することなく、また、照明によって目立つことのない領域を選択して走行させることが可能となる。

[0202] なお、事前生成ポテンシャルマップ150を利用して生成される、画像撮影ロボット50の走行ルートは、例えば情報処理装置100の表示部にシミュレーション画像として表示することが可能である。

[0203] 情報処理装置100のデータ処理部は、生成した事前生成ポテンシャルマップ150を利用して生成した走行ルート情報165に基づいて、ライブの開始から終了までの画像撮影ロボット50の走行予定ルートを表示するためのシミュレーションデータを生成する。このシミュレーションデータの具体的な表示例を図17に示す。

[0204] ロボット制御オペレータ等のユーザは、図17に示すように、スライダを左右に移動させる操作を行うことで、ライブの開始（ t_s ）から終了（ t_e ）まで各時間の画像撮影ロボット50の走行位置を確認することができる。

図17には、シミュレーションデータの表示例として、時間 t_3 と、時間 t_4 の画像撮影ロボット50の走行位置を示す表示データの例を示している

。

[0205] ロボット制御オペレータ等のユーザは、このシミュレーションデータを参照することで、生成した事前生成ポテンシャルマップ150を利用して生成した走行ルートを確認することが可能となる。

[0206] [4. (実施例2) 観客の視線や、観客席側のテレビカメラの視線を考慮したマップ作成を行う情報処理装置の構成と処理の詳細について]

次に、本開示の実施例2として、観客の視線や、観客席側のテレビカメラの視線を考慮したマップ作成を行う情報処理装置の構成と処理の詳細について説明する。

[0207] 上述した実施例1では、画像撮影ロボット50の走行ルートを決定するためのポテンシャルマップを生成する際に、以下の3つの個別マップを生成し、利用する構成であった。

マップa = 演者ベースポテンシャルマップ、

マップb = 照明ベースポテンシャルマップ、

マップc = オブジェクトベースポテンシャルマップ、

[0208] 上述した実施例1では、上記3つの個別ポテンシャルマップを個別に生成した後、これらを合成して事前生成ポテンシャルマップを生成し、生成した事前生成ポテンシャルマップを利用して画像撮影ロボット50の走行ルートを決定する構成であった。

例えば、事前生成ポテンシャルマップ内の走行許容領域を選択して画像撮影ロボット50の走行ルートを決定する処理を行う構成であった。

[0209] 以下において説明する実施例2は、上述の実施例1の処理に追加して、さらに観客の視線や、観客席側のテレビカメラの視線を考慮した第4の個別ポテンシャルマップを作成し、この第4の個別ポテンシャルマップも考慮した事前生成ポテンシャルマップを生成する実施例である。

[0210] 図18を参照して本実施例2において考慮する観客の視線や、観客席側のテレビカメラの視線について説明する。

[0211] 図18に示す画像撮影ロボット50は、先に説明した図1に示す画像撮影

ロボット50と同様、カメラを乗せた移動装置、すなわち走行ロボットであり、ステージ上を動き回って演者20のパフォーマンスを様々な角度から撮影する。

[0212] しかし、図18に示すように、画像撮影ロボット50は、例えば演者20を前方から撮影する場合、観客席側の観客30やTVカメラ31と演者20の間に入ってしまう場合がある。

[0213] このような状態では、観客30が演者20の方向に視線を向けても、画像撮影ロボット50が視界に入り、演者20が見づらくなるという問題が発生する。

観客席側のTVカメラ31も同様であり、TVカメラ31が演者20を撮影しようとして演者の方向に撮影方向（視線）を向けても、画像撮影ロボット50が撮影画像内に入り、演者20の撮影の邪魔になるという問題が発生する。

以下の実施例2は、このような問題を解決する実施例である。

[0214] 本実施例2の処理を行うライブ会場の例を図19に示す。

図19に示すように、実際にライブが行われるステージ10には、スピーカ12やモニタ13、さらに様々な装飾オブジェクト14が置かれ、また、演者20に対しては照明11も照射される。

[0215] 演者20は、ライブの進行に併せて、ステージ上を動き回り、この動きに応じて照明11の位置や明るさや色も変化する。また装飾オブジェクト14も様々に入れ替えられることになる。

[0216] また、図19に示すように、観客席側には多くの観客30がおり、TVカメラ31も配置され、演者20のライブの模様を撮影している。

本実施例2では、観客30の一部の観客、すなわち図に示す優先観客35の視点位置と、TVカメラ31の視点位置を考慮したポテンシャルマップの生成を行う。

[0217] 観客全ての視点位置を考慮したポテンシャルマップを生成すると、ステージ全体が走行禁止領域に設定されたポテンシャルマップが生成されてしまい

、画像撮影ロボット50の走行許容領域がほとんどなくなってしまうため、一部の優先観客35の視点位置を考慮した処理を行う。

[0218] 図に示す優先観客35は、例えば、関係者席として確保された席であり、重要客の指定席として確保済みの指定席である。

本実施例2では、前述の実施例1の処理に加えて、この優先観客35の視点位置と、TVカメラ31の視点位置を考慮したポテンシャルマップの生成を行う。

図20以下を参照して、本実施例2の詳細について説明する。

[0219] 図20は、本開示の実施例2の情報処理装置100bの構成例を示す図である。

なお、この情報処理装置100bは、図1～3に示すステージ上を走行する移動装置、すなわち、カメラを搭載した画像撮影ロボット50の内部に構成してもよいし、画像撮影ロボット50と通信可能な装置、あるいは画像撮影ロボット50と独立した装置としてもよい。

[0220] 図20に示す情報処理装置100bの構成について説明する。

図20に示すように、情報処理装置100bは、記憶部110、個別ポテンシャルマップ生成部120、ポテンシャルマップ合成部130、走行ルート生成部160を有する。

これらの基本構成は、先に図4を参照して説明した情報処理装置100と同じである。

[0221] なお、この図20に示す情報処理装置100bも、図1～3に示すステージ上を走行する移動装置、すなわち、カメラを搭載した画像撮影ロボット50の内部に構成してもよいし、先に図5を参照して説明したように画像撮影ロボット50と通信可能な装置（サーバ）等、画像撮影ロボット50と独立した装置としてもよい。

[0222] 記憶部110には以下の4つのデータが格納されている。

- A. 演者行動予定データ111、
- B. ステージ照明制御予定データ112、

C. ステージ上オブジェクト配置予定データ 113、

D. 優先観客、TVカメラ視点位置データ 114、

[0223] なお、これら4つの予定データは、ライブ開始前に予め準備され記憶部 110 に格納されるデータである。すなわち、ライブ開始前に準備されたライブ進行表などのプログラムに従って予め準備された予定データである。

[0224] データA～Cは、先の実施例1において図4を参照して説明したデータと同じデータである。すなわち、

A. 演者行動予定データ 111 は、ステージ上を動き回る演者のライブ期間中の時系列位置データである。すなわちライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの演者の時系列位置データである。

[0225] B. ステージ照明制御予定データ 112 は、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの照明の照明位置、明るさ、色等の照明設定情報を含む照明制御情報の時系列データである。

C. ステージ上オブジェクト配置予定データ 113 は、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までのステージ上オブジェクトの配置位置を含むステージ上オブジェクト配置位置情報の時系列データである。

なお、ステージ上オブジェクトには、ステージ上に配置されるスピーカやモニタ、装飾オブジェクト等が含まれる。

[0226] 本実施例2では、これらのデータA～Cに加え、

D. 優先観客、TVカメラ視点位置データ 114、

このデータDが記憶部 110 に格納される。

[0227] D. 優先観客、TVカメラ視点位置データ 114 は、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの観客席側の優先観客の視点位置と、TVカメラの視点位置データである。

[0228] なお、優先観客の視点位置と、TVカメラの視点位置が、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで、様々な位置に変化する場合には、D. 優先観客、TVカメラ視点位置データ 114 は時間経過に伴い、動的に変化する時系列データとなる。

しかし、優先観客の視点位置と、TVカメラの視点位置が、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで同じ位置にある場合には、D. 優先観客、TVカメラ視点位置データ114は1つの固定データとすることが可能である。

[0229] この記憶部110の格納データA～Dは、個別ポテンシャルマップ生成部120において利用される。

個別ポテンシャルマップ生成部120は、上記A, B, C, Dの4種類のデータを個別に利用して、以下の4種類の個別のポテンシャルマップを生成する。

マップa = 演者ベースポテンシャルマップ、

マップb = 照明ベースポテンシャルマップ、

マップc = オブジェクトベースポテンシャルマップ、

マップd = 優先観客、TVカメラ視点位置ベースポテンシャルマップ、

[0230] マップa～cは、先に実施例1において説明した個別ポテンシャルマップである。

マップa = 演者ベースポテンシャルマップは、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの演者位置に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップである。

マップb = 照明ベースポテンシャルマップは、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの照明状態（照明位置、明るさ、色等）に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップである。

マップc = オブジェクトベースポテンシャルマップは、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までのオブジェクト配置位置に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップである。

[0231] マップd = 優先観客、TVカメラ視点位置ベースポテンシャルマップは、観客席側の優先観客、TVカメラ視点位置に応じて、各領域（走行禁止領域

、走行注意領域、走行許容領域）を設定したマップである。

なお、このマップは、優先観客の視点位置と、TVカメラの視点位置が、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで、様々な位置に変化する場合には、時間経過に伴い設定領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）が動的に変化する時系列データとなる。

[0232] しかし、優先観客の視点位置と、TVカメラの視点位置が、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで同じ位置にある場合には、設定領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）が動的に変化しない1つのマップとなる。

[0233] 本実施例2では、個別ポテンシャルマップ生成部120は、図20に示すステップS11～S14において、以下の4つのマップを生成する。すなわち、

ステップS11において、マップa＝演者ベースポテンシャルマップを生成する。

ステップS12において、マップb＝照明ベースポテンシャルマップを生成する。

ステップS13において、マップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップを生成する。

ステップS14において、マップd＝優先観客、TVカメラ視点位置ベースポテンシャルマップを生成する。

[0234] 個別ポテンシャルマップ生成部120は、図20に示すように、ステップS14において、優先観客視点位置、およびTVカメラの視点位置からステージ中央位置を結ぶ直線ラインの近距離位置から遠距離位置までを、走行禁止領域（赤）、走行注意領域（黄）、走行許容領域（青）に区分した

マップd＝優先観客、TVカメラ視点位置ベースポテンシャルマップを生成する。

[0235] 図21に個別ポテンシャルマップ生成部120が生成する「マップd＝優先観客、TVカメラ視点位置ベースポテンシャルマップ」の具体例を示す。

[0236] 「マップd＝優先観客、TVカメラ視点位置ベースポテンシャルマップ」は、観客席側の優先観客、TVカメラ視点位置に応じて、各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を設定したマップである。

図21に示すように、優先観客視点、およびTVカメラ視点～ステージ中央を結ぶ直線ラインの近距離位置から遠距離位置までを、走行禁止領域（赤）、走行注意領域（黄）、走行許容領域（青）に区分したマップとして生成される。

[0237] なお、前述したように、この「マップd＝優先観客、TVカメラ視点位置ベースポテンシャルマップ」の設定領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）は動的に変化する時系列マップとする場合と、設定領域が変化しない1つの固定マップとなる場合の両ケースがある。

[0238] このように、個別ポテンシャルマップ生成部120は、以下の4つの個別ポテンシャルマップを生成する。

マップa＝演者ベースポテンシャルマップ、

マップb＝照明ベースポテンシャルマップ、

マップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップ、

マップd＝優先観客、TVカメラ視点位置ベースポテンシャルマップ、

[0239] 個別ポテンシャルマップ生成部120が生成したこれら4つの個別ポテンシャルマップは、ポテンシャルマップ合成部130に入力される。

[0240] ポテンシャルマップ合成部130は、個別ポテンシャルマップ生成部120が生成した4つの個別ポテンシャルマップの合成処理を実行して、事前生成ポテンシャルマップb、150bを生成する。

なお、事前生成ポテンシャルマップb、150bもライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を動的に変化させた時系列マップである。

[0241] 本実施例2において生成される「事前生成ポテンシャルマップb」は、演者位置、照明状態（照明位置、明るさ、色）、オブジェクト配置位置、さらに、優先観客視点とTVカメラ視点の全てを考慮して走行禁止領域、走行注

意領域、走行許容領域が決定され、決定された領域単位で以下の異なる色が配色されたマップである。

走行禁止領域は、赤色に設定される。

走行注意領域は、黄色に設定される。

走行許容領域は、青色に設定される。

[0242] ポテンシャルマップ合成部 130 が生成した事前生成ポテンシャルマップ b, 150 b は、走行ルート生成部 160 に提供され、走行ルート生成部 160 が、事前生成ポテンシャルマップ b, 150 b に基づいて、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの画像撮影ロボット 50 の走行ルートを決

[0243] 走行ルート生成部 160 は、ポテンシャルマップ合成部 130 が生成した事前生成ポテンシャルマップ b, 150 b を入力して、画像撮影ロボット 50 が、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで演者やステージ上のオブジェクトに衝突することなく、また、照明によって目立つことのない領域、さらに優先観客 35 の視線や TV カメラ 31 の撮影の邪魔にならない領域を選択して走行するためのルートを設定した走行ルート情報 165 を生成する。

[0244] 走行ルート生成部 160 は、例えば、事前生成ポテンシャルマップ b, 150 b 内の走行許容領域のみを走行するような走行ルートを生成する。

[0245] 生成した走行ルートは、画像撮影ロボット 50 の走行制御を行う走行制御部 170 に提供され、走行制御部 170 は、生成された走行ルート情報 165 に従って、画像撮影ロボット 50 を走行させる。

[0246] このように、本実施例 2 において生成される事前生成ポテンシャルマップ b, 150 b を利用して生成した走行ルート情報 165 に従って画像撮影ロボット 50 を走行させることで、画像撮影ロボット 50 を、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで演者やステージ上のオブジェクトに衝突することなく、また、照明によって目立つことのない領域、さらに優先観客 35 の視線や TV カメラ 31 の撮影の邪魔にならない領域を選択して走行させる

ことが可能となる。

[0247] 次に、図 22 に示すフローを参照して、情報処理装置 100 の個別ポテンシャルマップ生成部 120 が実行するマップ d 「優先観客、TV カメラ視点位置ベースポテンシャルマップ」の生成シーケンスについて説明する。

[0248] なお、この図 22 に示すフローチャートに従った処理は、先に図 20 を参照して説明した個別ポテンシャルマップ生成部 120 が実行するステップ S 14 の処理の詳細シーケンスに相当する。

[0249] すなわち、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの優先観客や TV カメラの視点位置に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を設定したマップの生成処理の詳細シーケンスである。

以下、図 22 に示すフローの各ステップの処理について、順次、説明する。

[0250] （ステップ S 201）

まず、情報処理装置 100 のデータ処理部（個別ポテンシャルマップ生成部 120）は、ステップ S 201 において、優先観客、TV カメラ視点ベースポテンシャルマップの生成対象とするライブのライブ実行期間中の優先観客と TV カメラの視点数 n_d を取得する。

[0251] これは、例えば、予め設定されたライブプログラムに基づいて生成された優先観客、TV カメラの視点位置データ、すなわち、図 20 に示す情報処理装置 100 の記憶部 110 内に格納された「D. 優先観客、TV カメラ視点位置データ 114」から取得する処理として実行される。

[0252] （ステップ S 202）

次に、情報処理装置 100 のデータ処理部は、ステップ S 202 において、解析対象とする 1 つの優先観客視点または TV カメラ視点 S を選択する。

[0253] （ステップ S 203）

次に、情報処理装置 100 のデータ処理部は、ステップ S 203 において、解析対象となる優先観客視点または TV カメラ視点 S のライブ開始から終了までの時系列位置データを取得する。

[0254] この処理も、例えば、予め設定されたライブプログラムに基づいて生成された優先観客視点、TVカメラ視点位置データ、すなわち、図4に示す情報処理装置100の記憶部110内に格納された「D. 優先観客、TVカメラ視点視点位置データ114」から取得する処理として実行される。

[0255] なお、前述したように、優先観客視点またはTVカメラ視点Sのライブ開始から終了までの時系列位置データは時間経過に伴い動的に変化するデータである場合と、変化しない1つの固定データである場合がある。

[0256] (ステップS204)

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS204において、解析対象として選択した優先観客視点またはTVカメラ視点Sのライブ開始～終了までの位置データに基づくポテンシャルマップを生成する。

[0257] 例えば先に図21を参照して説明したようなマップ、すなわち、観客席側の優先観客、TVカメラ視点位置に応じて、各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を設定したマップを生成する。

なお、前述したように、この「マップd＝優先観客、TVカメラ視点位置ベースポテンシャルマップ」の設定領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）は動的に変化する時系列マップとする場合と、設定領域が変化しない1つの固定マップとなる場合の両ケースがある。

[0258] この処理によって、解析対象とした1つの優先観客視点またはTVカメラ視点Sに対応する優先観客、TVカメラ視点ベースポテンシャルマップが生成されることになる。

[0259] (ステップS205)

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS205において、解析未処理の優先観客視点またはTVカメラ視点の有無を判定する。

すなわち、ステップS201で取得された優先観客とTVカメラの視点数ndの全ての優先観客、TVカメラ視点ベースポテンシャルマップ生成が完了したか否かを判定する。

[0260] 未処理の優先観客視点またはTVカメラ視点がある場合は、ステップS2

05の判定はYesとなる。この場合は、未処理の優先観客視点またはTVカメラ視点に対するステップS202以下の処理を実行する。

一方、未処理の優先観客視点またはTVカメラ視点がない場合、すなわち、ステップS201で取得された優先観客とTVカメラの視点数ndの全ての優先観客、TVカメラ視点ベースポテンシャルマップの生成が完了したと判定した場合は、ステップS205の判定はNoとなる。この場合は、ステップS206に進む。

[0261] (ステップS206)

全ての優先観客、TVカメラ視点ベースポテンシャルマップの生成が完了すると、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS206以下の処理を実行する。

[0262] まず、ステップS206において、全ての優先観客視点またはTVカメラ視点1～ndに対応する個別優先観客視点またはTVカメラ視点対応のnd個のポテンシャルマップ各々の設定領域を数値化する。例えば、

走行禁止領域＝10、

走行注意領域＝5、

走行許容領域＝0

このような領域単位の数値化を行う。

[0263] (ステップS207)

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS207において、全ての優先観客視点またはTVカメラ視点1～ndのポテンシャルマップの領域対応の数値を、各領域ごとに加算して、領域対応の加算値を算出する。

[0264] 例えば優先観客とTVカメラの視点の総数＝3で、3つの優先観客視点またはTVカメラ視点対応の個別の優先観客、TVカメラ視点ベースポテンシャルマップ(m1～m3)が生成されており、ある時間txのあるステージ位置(x1, y1)の領域設定が以下のような設定であったとする。

マップm1の数値＝5 (走行注意領域)

マップm 2の数値＝5（走行注意領域）

マップm 3の数値＝0（走行許容領域）

この場合、加算値は、 $5 + 5 + 0 = 10$ となる。

このような加算処理を全てのマップについて実行する。なお、マップが時系列データである場合は、全ての時間のマップの全てのステージ位置について実行する。

[0265] （ステップS 2 0 8）

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS 2 0 8において、全ての優先観客視点またはTVカメラ視点1～ndのポテンシャルマップの領域対応の加算値に基づいて領域区分を再設定する。

[0266] 例えば、以下のようなルールで領域の再設定を実行する。

加算値が10点以上＝走行禁止領域、

加算値が5点以上＝走行注意領域、

加算値が5点未満＝走行許容領域、

例えば上記ルールに従って領域の再設定を行う。

[0267] （ステップS 2 0 9）

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS 2 0 9において、ステップS 2 0 8で領域区分を再設定したポテンシャルマップを「優先観客、TVカメラ視点ベースポテンシャルマップ」として、ポテンシャルマップ合成部130に出力する。

[0268] 以上が、個別ポテンシャルマップ生成部120が実行するマップa＝優先観客、TVカメラ視点ベースポテンシャルマップの生成処理の詳細シーケンスである。

この処理によって、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの優先観客視点またはTVカメラ視点位置に応じて各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）が動的に変化する時系列マップ、あるいは動的変化のないマップであるマップa＝優先観客、TVカメラ視点ベースポテンシャルマップが生成される。

[0269] 次に、図23に示すフローチャートを参照して、情報処理装置100のポテンシャルマップ合成部130が実行する事前生成ポテンシャルマップの生成シーケンスについて説明する。

[0270] 先に図20を参照して説明したように、ポテンシャルマップ合成部130は、個別ポテンシャルマップ生成部120が生成した4つの個別ポテンシャルマップ、すなわち、

マップa＝演者ベースポテンシャルマップ、

マップb＝照明ベースポテンシャルマップ、

マップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップ

マップd＝優先観客、TVカメラ視点位置ベースポテンシャルマップ、

これら4つのポテンシャルマップを合成して、これら4つのポテンシャルマップの全てを反映した合成データである事前生成ポテンシャルマップbを生成する。

[0271] 図23に示すフローチャートは、ポテンシャルマップ合成部130が実行する事前生成ポテンシャルマップbの生成シーケンスである。以下、図23に示すフローの各ステップの処理について、順次、説明する。

[0272] (ステップS221)

まず、図20に示す情報処理装置100のデータ処理部（ポテンシャルマップ合成部130）はステップS221において、個別ポテンシャルマップ生成部120が生成した4つの個別ポテンシャルマップ、すなわち、

マップa＝演者ベースポテンシャルマップ、

マップb＝照明ベースポテンシャルマップ、

マップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップ

マップd＝優先観客、TVカメラ視点位置ベースポテンシャルマップ、

これら4つのポテンシャルマップ各々の設定領域を数値化する。例えば、

走行禁止領域＝10、

走行注意領域＝5、

走行許容領域＝0

このような領域単位の数値化を行う。

[0273] (ステップS 2 2 2)

次に、情報処理装置 1 0 0 のデータ処理部は、ステップS 2 2 2において、4つの個別ポテンシャルマップ、すなわち、
マップa = 演者ベースポテンシャルマップ、
マップb = 照明ベースポテンシャルマップ、
マップc = オブジェクトベースポテンシャルマップ
マップd = 優先観客、TVカメラ視点位置ベースポテンシャルマップ、
これら4つのポテンシャルマップ各々の設定領域対応の数値を、各領域ごとに加算して、領域対応の加算値を算出する。

[0274] 例えばある時間 $t \times$ のあるステージ位置 ($x 1$, $y 1$) の領域設定が以下のような設定であったとする。

マップa = 演者ベースポテンシャルマップの数値 = 5 (走行注意領域)

マップb = 照明ベースポテンシャルマップの数値 = 0 (走行許容領域)

マップc = オブジェクトベースポテンシャルマップの数値 = 5 (走行注意領域)

マップd = 優先観客、TVカメラ視点位置ベースポテンシャルマップ = 5 (走行注意領域)、

この場合、加算値は、 $5 + 0 + 5 + 5 = 15$ となる。

このような加算処理を全てのマップについて実行する。なお、マップは時系列データであり、すなわち全ての時間のマップの全てのステージ位置について実行する。

[0275] (ステップS 2 2 3)

次に、情報処理装置 1 0 0 のデータ処理部は、ステップS 2 2 3において、4つの個別ポテンシャルマップ、すなわち、
マップa = 演者ベースポテンシャルマップ、
マップb = 照明ベースポテンシャルマップ、
マップc = オブジェクトベースポテンシャルマップ

マップd＝優先観客、TVカメラ視点位置ベースポテンシャルマップ
これら4つのポテンシャルマップの領域対応の加算値に基づいて領域区分を再設定する。

[0276] 例えば、以下のようなルールで領域の再設定を実行する。

加算値が10点以上＝走行禁止領域、

加算値が5点以上＝走行注意領域、

加算値が5点未満＝走行許容領域、

例えば上記ルールに従って領域の再設定を行う。

[0277] (ステップS224)

次に、情報処理装置100のデータ処理部は、ステップS224において、ステップS223で領域区分を再設定したポテンシャルマップを合成マップ、すなわち「事前生成ポテンシャルマップb」として生成する。

[0278] 以上が、ポテンシャルマップ合成部130が実行する事前生成ポテンシャルマップb、150bの生成処理の詳細シーケンスである。

このように、ポテンシャルマップ合成部130は、個別ポテンシャルマップ生成部120が生成した4つの個別ポテンシャルマップ、すなわち、

マップa＝演者ベースポテンシャルマップ、

マップb＝照明ベースポテンシャルマップ、

マップc＝オブジェクトベースポテンシャルマップ

マップd＝優先観客、TVカメラ視点位置ベースポテンシャルマップ

これらの個別ポテンシャルマップの合成処理を実行して、事前生成ポテンシャルマップb、150bを生成する。

[0279] ポテンシャルマップ合成部130が生成した事前生成ポテンシャルマップb、150bは、走行ルート生成部160に提供され、走行ルート生成部160が、事前生成ポテンシャルマップ150に基づいて、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了までの画像撮影ロボット50の走行ルートを決定的る。

[0280] すなわち、先に図10を参照して説明したように、走行ルート生成部16

0は、ポテンシャルマップ合成部130が生成した事前生成ポテンシャルマップb、150bを入力して、画像撮影ロボット50が、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで演者やステージ上のオブジェクトに衝突することなく、また、照明によって目立つことのない領域、さらに、優先観客やTVカメラの視野を邪魔することのない領域を選択して走行するルートを設定した走行ルート情報165を生成する。

例えば、事前生成ポテンシャルマップ150内の走行許容領域のみを走行するような走行ルートを生成する。

[0281] 生成した走行ルートは、画像撮影ロボット50の走行制御を行う走行制御部170に提供され、走行制御部170は、生成された走行ルート情報165に従って、画像撮影ロボット50を走行させる。

このように、事前生成ポテンシャルマップ150を利用して生成した走行ルート情報165に従って画像撮影ロボット50を走行させることで、画像撮影ロボット50を、ライブ（パフォーマンス）の開始から終了まで演者やステージ上のオブジェクトに衝突することなく、また、照明によって目立つことのない領域であり、かつ優先観客やTVカメラの視野を邪魔することのない領域を選択して走行させることが可能となる。

[0282] [5.（実施例3）ライブ実行中の情報を利用したリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップを生成する実施例について]

次に、実施例3として、ライブ実行中の情報を利用したリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップを生成する実施例について説明する。

[0283] 上述した実施例1、実施例2は、ステージ上でのライブが開始される前の段階で取得可能なデータ、すなわち、図4や図20に示す情報処理装置100の記憶部110に格納された以下のデータを利用してポテンシャルマップを生成していた。

- A. 演者行動予定データ111、
- B. ステージ照明制御予定データ112、
- C. ステージ上オブジェクト配置予定データ113、

D. 優先観客、TVカメラ視点位置データ114、

[0284] この実施例1、実施例2において利用した上記のA～Dの各データは、例えばライブのプログラム通りに演者が行動し、照明制御が行われ、オブジェクトの配置が行われることを前提として生成されたデータである。

しかし、実際にライブが開始されると、当初のライブプログラムとは異なる演者の動きや照明制御などが行われることがある。

[0285] このような場合に、上述の実施例1、2に基づいて生成した事前生成ポテンシャルマップを利用して画像撮影ロボット50を走行させると、演者に接触してしまうといった事態が発生する可能性がある。

以下に説明する実施例3は、このような事態を防止するものであり、実際のライブ、すなわち演者のパフォーマンスが行われている時間のリアルタイムデータを取得して、ポテンシャルマップを生成する実施例である。

[0286] 本実施例3の情報処理装置200の構成例を図24に示す。

図24に示すように情報処理装置200は、リアルタイムステージ情報取得部201、リアルタイム観客席情報取得部202、リアルタイムネット情報取得部203、リアルタイムステージ情報解析部204、記憶部205、事前生成ポテンシャルマップ修正部206、リアルタイム注目領域解析部207、リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部208を有する。

[0287] なお、図24に示す情報処理装置200は、例えば図1～3に示すステージ上を走行する移動装置、すなわち、カメラを搭載した画像撮影ロボット50の内部に構成してもよいし、画像撮影ロボット50と通信可能な装置等、画像撮影ロボット50と独立した装置としてもよい。

[0288] 図24に示す構成を持つ情報処理装置を画像撮影ロボット50と独立した装置とした場合の情報処理システムの一構成例を図25に示す。

例えば、図25に示すように、情報処理装置（サーバ）200と、ライブ会場情報取得装置60と、ライブ会場内の画像撮影ロボット50、さらにSNSサーバ290を、通信ネットワークを介して接続した情報処理システム280を構築する。

情報処理装置（サーバ）１００は、図４に示す構成を有する。

[0289] ライブ会場情報取得装置６０は、ライブ会場の画像を撮影するカメラ、ライブ会場の音声情報を取得するマイク、照明状態を検出する照度計、色解析装置等によって構成され、取得した画像等の情報を、通信ネットワークを介して情報処理装置（サーバ）２００に送信する。

[0290] 情報処理装置（サーバ）２００は、ライブ会場情報取得装置６０からの受信情報や、ＳＮＳサーバ２９０から取得される情報を解析して、ライブ会場内の画像撮影ロボット５０の走行ルートを決定するためのマップ（ポテンシャルマップ）の生成処理や、マップを利用した走行ルート決定処理、さらに決定した走行ルートに従った画像撮影ロボット５０の走行制御情報の生成処理等を行なう。

[0291] なお、ＳＮＳサーバ２９０は、ライブをネット閲覧しているユーザのつぶやきなどのコメント情報を収集するサーバである。情報処理装置（サーバ）２００は、ＳＮＳサーバ２９０から取得する情報を解析してネットを介してライブを鑑賞しているユーザの注目領域などを解析する。

[0292] 情報処理装置（サーバ）２００は、さらに、生成した走行制御情報を、通信ネットワークを介して画像撮影ロボット５０に送信する。

画像撮影ロボット５０は、情報処理装置（サーバ）１００から受信する走行制御情報に従ってステージ上を走行する。

例えばこのような情報処理システムを利用した処理を行うことが可能である。

[0293] 以下、図２４に示す情報処理装置１００の構成と処理について説明する。

リアルタイムステージ情報取得部２０１は、具体的には、例えばカメラや照度計等によって構成され、実際のライブ、すなわち演者によるパフォーマンスが行われているステージの情報をリアルタイムで取得する。

[0294] リアルタイムステージ情報取得部２０１は、図に示すように、以下の各情報をリアルタイムデータとして取得する。

演者位置２１１、

照明状態 2 1 2、

ステージ上オブジェクト位置 2 1 3、

画像撮影ロボット位置 2 1 4、

なお、照明状態には、照明の照射されたステージの位置、照明の明るさ、照明の色の各情報が含まれる。

[0295] リアルタイムステージ情報取得部 2 0 1 は、演者位置 2 1 1、照明状態 2 1 2、ステージ上オブジェクト位置 2 1 3、画像撮影ロボット位置 2 1 4、これらの各情報をライブ実行期間中、継続的にリアルタイムデータとして取得し、取得したデータをリアルタイムステージ情報解析部 2 0 4 に出力する。

[0296] リアルタイムステージ情報解析部 2 0 4 は、リアルタイムステージ情報取得部 2 0 1 から入力する演者位置 2 1 1、照明状態 2 1 2、ステージ上オブジェクト位置 2 1 3、画像撮影ロボット位置 2 1 4、これらの各情報と、予め記憶部 2 0 5 に格納されているライブプログラムに基づく予定データ 2 3 1 や、先の実施例 1、または実施例 2 に従って生成された事前生成ポテンシャルマップ 1 5 0 を比較する。

[0297] 記憶部 2 0 5 に格納されているライブプログラムに基づく予定データ 2 3 1 とは、先に図 4、図 2 0 を参照して説明した以下の各情報と同様のデータである。

A. 演者行動予定データ 1 1 1、

B. ステージ照明制御予定データ 1 1 2、

C. ステージ上オブジェクト配置予定データ 1 1 3、

これらの各データは、ライブ開始前に、ライブ予定プログラムに基づいて予め生成されたデータである。

[0298] リアルタイムステージ情報解析部 2 0 4 は、リアルタイムステージ情報取得部 2 0 1 から入力する演者位置 2 1 1、照明状態 2 1 2、ステージ上オブジェクト位置 2 1 3、画像撮影ロボット位置 2 1 4、これらの各情報と、予め記憶部 2 0 5 に格納されているライブプログラムに基づく予定データ 2 3

1を比較して、差分がないか否かを確認する。

[0299] 差分がなければ、先の実施例1，または実施例2に従って生成された事前生成ポテンシャルマップ150を利用して設定した走行ルートに従って画像撮影ロボット50を走行させても、演者やオブジェクトに衝突せず、また照明によって目立つことなく走行させることができる。

しかし、差分が存在すると、先の実施例1，または実施例2に従って生成された事前生成ポテンシャルマップ150を利用して設定した走行ルートに従って画像撮影ロボット50を走行させると、演者やオブジェクトに接触する可能性や、照明によって目立つ走行が行われる可能性がある。

[0300] リアルタイムステージ情報解析部204は、リアルタイムステージ情報取得部201から入力する演者位置211、照明状態212、ステージ上オブジェクト位置213、画像撮影ロボット位置214、これらの各情報と、予め記憶部205に格納されているライブプログラムに基づく予定データ231に差分を検出した場合、さらに、先の実施例1，または実施例2に従って生成された事前生成ポテンシャルマップ150に従った走行ルートの走行に問題がないか否かを判定する。

[0301] 問題があると判定した場合、すなわち、事前生成ポテンシャルマップ150を利用して設定した走行ルートに従って画像撮影ロボット50を走行させると、演者やオブジェクトに接触する可能性や、照明によって目立つ走行が行われる可能性があるとして判定した場合は、事前ポテンシャルマップ修正部206に対して、事前生成ポテンシャルマップ150の修正要求を出力する。

[0302] 事前ポテンシャルマップ修正部206は、リアルタイムステージ情報解析部204から事前生成ポテンシャルマップの修正要求を入力した場合、演者やオブジェクトに対する接触可能性や、照明によって目立つ走行が行われる可能性を低減させるように、事前生成ポテンシャルマップ150を修正する。

事前ポテンシャルマップ修正部206は、事前生成ポテンシャルマップ150を修正して、リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップを生成

する。

[0303] リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップは、リアルタイムステージ情報取得部201が取得したリアルタイムの演者位置211、照明状態212、ステージ上オブジェクト位置213、画像撮影ロボット位置214を反映して各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を設定したマップである。

[0304] 事前ポテンシャルマップ修正部206が実行する「リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップ」の生成処理の具体例について、図26を参照して説明する。

図26には、以下の2つのポテンシャルマップを示している。

（1）事前生成ポテンシャルマップ

（2）リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップ

[0305] （1）事前生成ポテンシャルマップは、先の実施例1，または実施例2に従って生成された事前生成ポテンシャルマップ150であり、図24に示す情報処理装置200の記憶部205に格納されたポテンシャルマップである。

[0306] （2）リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップは、事前ポテンシャルマップ修正部206が事前生成ポテンシャルマップ150を修正して生成するマップである。すなわち、リアルタイムステージ情報取得部201が取得したリアルタイムの演者位置211、照明状態212、ステージ上オブジェクト位置213、画像撮影ロボット位置214を反映して各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を再設定したマップである。

[0307] 図26の（1），（2）を比較すると、例えば演者位置については、（1）の演者位置と、（2）の演者位置がやや異なり、（2）の演者位置が右側に少しずれている。

このように、実際のライブでは、予定と異なる状態が発生する。

事前ポテンシャルマップ修正部206は、リアルタイムのステージ情報を用いて、事前生成ポテンシャルマップを修正してリアルタイムステージ情報

反映ポテンシャルマップを生成する。

- [0308] 事前ポテンシャルマップ修正部206が生成するリアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップは、リアルタイムの演者位置、照明状態、オブジェクト位置を反映して生成されるマップであり、例えば以下の領域設定がなされるマップとなる。

走行許容領域（青）＝リアルタイムの演者位置、オブジェクト位置から遠い領域で、かつリアルタイムの照明状態に基づいて最も目立たないと判定される領域、

走行禁止領域（赤）＝リアルタイムの演者位置、オブジェクト位置に近い領域で、かつリアルタイムの照明状態に基づいて目立つと判定される領域、

走行注意領域（黄）＝上記走行許容領域（青）と走行禁止領域（赤）の間領域、

- [0309] 事前ポテンシャルマップ修正部206が生成したリアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップは、リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部208に出力される。

- [0310] リアルタイム観客席情報取得部202は、具体的には、例えばカメラ等によって構成され、実際のライブ、すなわち演者によるパフォーマンスが行われているステージ前の観客席の情報をリアルタイムで取得する。

- [0311] リアルタイム観客席情報取得部202は、図に示すように、以下の各情報をリアルタイムデータとして取得する。

観客視線方向215、

観客席側TVカメラ撮影方向216、

- [0312] 観客視点位置215は、ライブが実行されているステージ前の観客の視線方向である。観客席側TVカメラ撮影方向216は、ライブが実行されているステージ前のTVカメラの撮影方向である。

リアルタイム観客席情報取得部202が取得したこれらのリアルタイム情報は、リアルタイム注目領域解析部207に入力される。

- [0313] さらに、リアルタイムネット情報取得部203は、例えばインターネット

等の通信網に接続された通信部を有し、ネット上の多くのライブ閲覧者の感想等のつぶやきなど、いわゆるSNS情報217を取得し、取得したSNS情報217をリアルタイム注目領域解析部207に入力する。

[0314] リアルタイム注目領域解析部207は、リアルタイム観客席情報取得部202から入力する観客視線方向215と、観客席側TVカメラ撮影方向216、さらに、リアルタイムネット情報取得部203から入力するSNS情報217を解析し、観客がステージのどこを見ているか、またTVカメラがステージのどこを撮影しているか、またネット上のライブ閲覧者がステージのどこに注目しているかを解析する。

リアルタイム注目領域解析部207は、これらの解析結果に基づいて、ステージ上における現在の注目領域を推定し、推定領域を図に示すリアルタイム注目領域情報221としてリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部208に出力する。

[0315] リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部208は、以下の各データを入力する。

(1) 事前ポテンシャルマップ修正部206の生成した「リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップ」

(2) リアルタイム注目領域解析部207が生成したリアルタイム注目領域情報221

リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部208は、これらの各データを入力して、これらの入力データに基づいてリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ230を生成する。

[0316] リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部208は、以下の処理1, 2を、順次、実行する。

(処理1) リアルタイム注目領域解析部207が生成したリアルタイム注目領域情報221に基づいて、リアルタイム注目領域を反映したリアルタイム注目領域反映ポテンシャルマップを生成

(処理2) 事前ポテンシャルマップ修正部206が、リアルタイムの演者

位置 2 1 1、照明状態 2 1 2、ステージ上オブジェクト位置 2 1 3、画像撮影ロボット位置 2 1 4 を反映して各領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）を設定した「リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップ」と、処理 1 で生成したリアルタイム注目領域反映ポテンシャルマップを合成して、リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ 2 3 0 を生成する。

[0317] これらの（処理 1 ）、（処理 2 ）の具体例について、図 2 7 を参照して説明する。

図 2 7 には以下の 3 つのポテンシャルマップを示している。

（2）リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップ

（3）リアルタイム注目領域反映ポテンシャルマップ

（4）リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ 2 3 0

[0318] （2）リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップは、先に図 2 6 を参照して説明したマップであり、事前ポテンシャルマップ修正部 2 0 6 がリアルタイムステージ情報を利用して生成した「リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップ」である。

[0319] （3）リアルタイム注目領域反映ポテンシャルマップは、リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部 2 0 8 が実行する上記の（処理 1 ）によって生成するマップであり、リアルタイム注目領域解析部 2 0 7 が生成したリアルタイム注目領域情報 2 2 1 に基づいて、リアルタイム注目領域を反映して生成したポテンシャルマップである。

[0320] リアルタイム注目領域反映ポテンシャルマップは、リアルタイムの観客、TVカメラ、ネット情報を反映して生成されるマップであり、以下の領域設定がなされるマップとなる。

走行許容領域（青）＝リアルタイムの観客、TVカメラ、ネット情報に基づいて最も注目度が低い非注目領域、

走行禁止領域（赤）＝リアルタイムの観客、TVカメラ、ネット情報に基づいて最も注目度が高い注目領域、

走行注意領域（黄）＝上記走行許容領域（青）と走行禁止領域（赤）の中

間領域、

[0321] 図 27 に示す (4) リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ 230 は、図 27 に示す、

(2) リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップ

(3) リアルタイム注目領域反映ポテンシャルマップ

これに 2 つのポテンシャルマップの合成処理によって生成されるマップである。

[0322] このマップ合成処理は、「(2) リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップ」と、「(3) リアルタイム注目領域反映ポテンシャルマップ」、各マップの設定領域を数値化し、数値を領域ごとに加算し、加算結果に基づいて領域（走行禁止領域、走行注意領域、走行許容領域）の再設定を行って生成する。

なお、このマップ合成処理に基づく「(4) リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ 230」の生成シーケンスの詳細例については、後段でフローチャートを参照して説明する。

[0323] リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部 208 が生成するリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ 230 は、リアルタイムのステージ上の情報、リアルタイムの観客席情報、さらに、リアルタイムのネット情報を反映して生成されるマップである。

[0324] リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部 208 が生成するリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ 230 は、リアルタイムの演者位置、照明状態、オブジェクト位置、観客、TVカメラ、ネット情報を全て反映して生成されるマップであり、以下の領域設定がなされるマップとなる。

走行許容領域（青）＝リアルタイムの演者位置、照明状態、オブジェクト位置、観客、TVカメラ、ネット情報に基づいて最も目立たない非注目領域、

走行禁止領域（赤）＝リアルタイムの演者位置、照明状態、オブジェクト位置、観客、TVカメラ、ネット情報に基づいて最も目立つ注目領域、

走行注意領域（黄）＝上記走行許容領域（青）と走行禁止領域（赤）の中間領域、

- [0325] リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部208が生成したリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ230は、走行ルート生成部240に提供され、走行ルート生成部240が、リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ230に基づいて画像撮影ロボット50の走行ルートを決定する。
- [0326] 走行ルート生成部240は、リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ230を入力して、画像撮影ロボット50が、演者やステージ上のオブジェクトに衝突することなく、また、照明によって目立つことのない領域、さらに観客やTVカメラ、ネットでの閲覧者の注目領域以外の領域を選択して走行するためのルートを設定した走行ルート情報を生成する。
- [0327] 走行ルート生成部240は、例えば、リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ230内の走行許容領域のみを走行するような走行ルートを生成することで、上記のような走行ルートを設定することが可能となる。
- [0328] 生成した走行ルートは、画像撮影ロボット50の走行制御を行う走行制御部に提供され、走行制御部は、生成された走行ルート情報に従って、画像撮影ロボット50を走行させる。
- [0329] このように、本実施例3において生成されるリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ230を利用して生成した走行ルート情報に従って画像撮影ロボット50を走行させることで、画像撮影ロボット50を、ライブ（パフォーマンス）を行っているステージ上のリアルタイムの演者位置やオブジェクト位置に衝突することなく、また、照明によって目立つことのない領域、さらに観客やTVカメラ、ネットでの閲覧者の注目領域以外の領域を選択して走行させることが可能となる。
- [0330] 次に、図28に示すフローを参照して、本実施例3の情報処理装置200の実行するリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップの生成処理シーケンスについて説明する。

以下、図 2 8 に示すフローの各ステップの処理について、順次、説明する。

[0331] (ステップ S 3 0 1)

まず、情報処理装置 2 0 0 は、ステップ S 3 0 1 において、リアルタイムステージ情報（演者位置、照明状態、ステージ上オブジェクト位置、画像撮影ロボット位置）を取得する。

[0332] この処理は、図 2 4 に示す情報処理装置 2 0 0 のリアルタイムステージ情報取得部 2 0 1 が実行する処理である。

リアルタイムステージ情報取得部 2 0 1 は、具体的には、例えばカメラや照度計等によって構成され、実際のライブ、すなわち演者によるパフォーマンスが行われているステージの情報、すなわち、リアルタイムステージ情報として、演者位置、照明状態、ステージ上オブジェクト位置、画像撮影ロボット位置、これらの各情報を取得する。

[0333] (ステップ S 3 0 2)

次に、情報処理装置 2 0 0 は、ステップ S 3 0 2 において、先に生成済みの事前生成ポテンシャルマップを、ステップ S 3 0 1 で取得したリアルタイムステージ情報に基づいて修正して、リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップを生成する。

[0334] このステップ S 3 0 2 の処理は、図 2 4 に示す情報処理装置 2 0 0 の事前ポテンシャルマップ修正部 2 0 6 が実行する処理である。

[0335] 図 2 8 に示すフローでは省略しているが、ステップ S 3 0 1 の処理の後、図 2 4 に示す情報処理装置 2 0 0 のリアルタイムステージ情報解析部 2 0 4 は、リアルタイムステージ情報取得部 2 0 1 から入力するリアルタイムステージ情報（演者位置、照明状態、ステージ上オブジェクト位置、画像撮影ロボット位置）と、予め記憶部 2 0 5 に格納されているライブプログラムに基づく予定データ 2 3 1 との差分の解析、および事前生成ポテンシャルマップ 1 5 0 に従った走行ルートの走行の問題点を解析する。

[0336] 問題があると判定した場合、すなわち、事前生成ポテンシャルマップ 1 5

0を利用して設定した走行ルートに従って画像撮影ロボット50を走行させると、演者やオブジェクトに接触する可能性や、照明によって目立つ走行が行われる可能性があるとは判定した場合は、事前ポテンシャルマップ修正部206に対して、事前生成ポテンシャルマップ150の修正要求を出力する。

[0337] ステップS302の処理は、この後の処理であり、事前ポテンシャルマップ修正部206は、リアルタイムステージ情報解析部204から事前生成ポテンシャルマップの修正要求を入力した場合、演者やオブジェクトに対する接触可能性や、照明によって目立つ走行が行われる可能性を低減させるように、事前生成ポテンシャルマップ150を修正して、リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップを生成する。

[0338] 事前ポテンシャルマップ修正部206が生成するリアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップは、リアルタイムの演者位置、照明状態、オブジェクト位置を反映して生成されるマップであり、例えば以下の領域設定がなされるマップとなる。

走行許容領域（青）＝リアルタイムの演者位置、オブジェクト位置から遠い領域で、かつリアルタイムの照明状態に基づいて最も目立たないと判定される領域、

走行禁止領域（赤）＝リアルタイムの演者位置、オブジェクト位置に近い領域で、かつリアルタイムの照明状態に基づいて目立つと判定される領域、

走行注意領域（黄）＝上記走行許容領域（青）と走行禁止領域（赤）の中間領域、

[0339] （ステップS303）

次に、情報処理装置200は、ステップS303において、リアルタイム観客席情報、およびリアルタイムネット情報を取得する。

[0340] これらの処理は、図24に示す情報処理装置200のリアルタイム観客席情報取得部202と、リアルタイムネット情報取得部203の実行する処理である。

[0341] リアルタイム観客席情報取得部202は、先に図24を参照して説明した

ように、以下の各情報をリアルタイムデータとして取得する。

観客視線方向 215、

観客席側TVカメラ撮影方向 216、

また、リアルタイムネット情報取得部 203 は、例えばインターネット上の多くのライブ閲覧者の感想等のつぶやきなど、いわゆる SNS 情報 217 を取得し、取得した SNS 情報 217 をリアルタイム注目領域解析部 207 に入力する。

[0342] (ステップ S304)

次に、情報処理装置 200 は、ステップ S304 において、ステップ S303 で取得したリアルタイム観客席情報、およびリアルタイムネット情報に基づいてリアルタイム注目領域を解析する。

[0343] この処理は、図 24 に示す情報処理装置 200 のリアルタイム注目領域解析部 207 が実行する処理である。

[0344] リアルタイム注目領域解析部 207 は、リアルタイム観客席情報取得部 202 から入力する観客視線方向 215 と、観客席側TVカメラ撮影方向 216、さらに、リアルタイムネット情報取得部 203 から入力する SNS 情報 217 を解析し、観客がステージのどこを見ているか、またTVカメラがステージのどこを撮影しているか、またネット上のライブ閲覧者がステージのどこに注目しているかを解析する。

[0345] リアルタイム注目領域解析部 207 は、これらの解析結果に基づいて、ステージ上における現在の注目領域を推定し、推定領域を図 24 に示すリアルタイム注目領域情報 221 としてリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部 208 に出力する。

[0346] (ステップ S305)

次に、情報処理装置 200 は、ステップ S305 において、リアルタイム観客席情報、およびリアルタイムネット情報に基づいて解析したリアルタイム注目領域を反映した「リアルタイム注目領域反映ポテンシャルマップ」を生成する。

[0347] この処理は、図24に示す情報処理装置200のリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部208が実行する処理である。

[0348] リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部208は、リアルタイムの観客席情報、さらに、リアルタイムのネット情報に基づいて解析したリアルタイム注目領域を反映した「リアルタイム注目領域反映ポテンシャルマップ」を生成する。

[0349] リアルタイム注目領域反映ポテンシャルマップは、リアルタイムの観客、TVカメラ、ネット情報を反映して生成されるマップであり、以下の領域設定がなされるマップとなる。

走行許容領域（青）＝リアルタイムの観客、TVカメラ、ネット情報に基づいて最も注目度が低い非注目領域、

走行禁止領域（赤）＝リアルタイムの観客、TVカメラ、ネット情報に基づいて最も注目度が高い注目領域、

走行注意領域（黄）＝上記走行許容領域（青）と走行禁止領域（赤）の間領域、

[0350] （ステップS306）

次に、情報処理装置200は、ステップS306において、「リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップ」と、「リアルタイム注目領域反映ポテンシャルマップ」、各マップの設定領域を数値化する。

[0351] この処理も、図24に示す情報処理装置200のリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部208が実行する処理である。

例えば、

走行禁止領域＝10、

走行注意領域＝5、

走行許容領域＝0

このような領域単位の数値化を行う。

[0352] （ステップS307）

次に、情報処理装置200は、ステップS307において、「リアルタイム

ムステージ情報反映ポテンシャルマップ」と、「リアルタイム注目領域反映ポテンシャルマップ」、各マップの領域対応の数値を各領域ごとに加算して、領域対応の加算値を算出する。

[0353] この処理も、図24に示す情報処理装置200のリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部208が実行する処理である。

[0354] 例えば、「リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップ」と、「リアルタイム注目領域反映ポテンシャルマップ」の同一のステージ位置（ $x1$ ， $y1$ ）の領域設定が以下のような設定であったとする。

リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップの数値＝5（走行注意領域）

リアルタイム注目領域反映ポテンシャルマップの数値＝5（走行注意領域）

この場合、加算値は、 $5 + 5 = 10$ となる。

このような加算処理を全てのマップ内のステージ領域について実行する。

[0355] （ステップS308）

次に、情報処理装置200のデータ処理部は、ステップS308において、ステップS307で算出した領域対応の加算値に基づいて領域区分を再設定する。

[0356] この処理も、図24に示す情報処理装置200のリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部208が実行する処理である。

[0357] 情報処理装置200のリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部208は、例えば、以下のようなルールで領域の再設定を実行する。

加算値が10点以上＝走行禁止領域、

加算値が5点以上＝走行注意領域、

加算値が5点未満＝走行許容領域、

例えば上記ルールに従って領域の再設定を行う。

[0358] （ステップS309）

次に、情報処理装置200のデータ処理部は、ステップS309において

、ステップS308で領域区分を再設定したポテンシャルマップを「リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ」として出力する。

[0359] この処理も、図24に示す情報処理装置200のリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部208が実行する処理である。

[0360] 以上が、図24に示す実施例3の情報処理装置200が実行するリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップの生成処理の詳細シーケンスである。

[0361] 図24に示す実施例3の情報処理装置200が生成するリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ230を利用して生成した走行ルート情報に従って画像撮影ロボット50を走行させることで、画像撮影ロボット50を、ライブ（パフォーマンス）を行っているステージ上のリアルタイムの演者位置やオブジェクト位置に衝突することなく、また、照明によって目立つことのない領域、さらに観客やTVカメラ、ネットでの閲覧者の注目領域以外の領域を選択して走行させることが可能となる。

[0362] なお、図28に示すフローチャートのステップS301～S302では、以下の処理が行われる。

図24に示す情報処理装置200のリアルタイムステージ情報取得部201によるリアルタイムステージ情報（演者位置、照明状態、ステージ上オブジェクト位置、画像撮影ロボット位置）の取得処理と、事前ポテンシャルマップ修正部206による事前生成ポテンシャルマップの修正によるリアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップ生成処理が行われている。

[0363] このステップS301～S302の処理の後、ステップS303～S309の処理が実行されて、最終的にステップS309において、リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ230の生成が行われ、生成されたリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ230に基づいて、画像撮影ロボット50の走行ルートが決定され走行制御がなされることになる。

[0364] しかし、ライブの実行期間中に、画像撮影ロボット50の走行ルートがいつでも変更できるとは限らない。変更してもよい期間（＝走行ルート変更許容期間）と変更できない期間（＝走行ルート変更非許容期間）がある。

従って、ステップS301～S302におけるリアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップ生成処理は、画像撮影ロボット50の走行ルート変更許容期間においてのみ実行する構成とすることが好ましい。

[0365] 図28に示すフローのステップS301～S302におけるリアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップ生成処理を、画像撮影ロボット50の走行ルート変更許容期間においてのみ実行する設定とした処理シーケンスについて図29に示すフローチャートを参照して説明する。

[0366] 図29に示すフローチャートは、図28に示すフローのステップS301～S302の処理に置き換えて実行することを可能としたフローである。

以下、図29に示すフローの各ステップの処理について、順次、説明する。

[0367] (ステップS321)

まず、図24に示す情報処理装置200は、ステップS321において、リアルタイムステージ情報の取得タイミングか否かを判定する。

[0368] この処理は、図24に示す情報処理装置200のリアルタイムステージ情報取得部201、またはリアルタイムステージ情報取得部201の制御を行う制御部が実行する。

リアルタイムステージ情報の取得タイミングは、例えば10秒ごと等、一定期間ごとに取得するように予めタイミングが規定されている。

[0369] ステップS321では、この規定に従ってリアルタイムステージ情報の取得タイミングか否かを判定する。

リアルタイムステージ情報の取得タイミングであると判定されるとステップS322に進む。

[0370] (ステップS322)

ステップS321においてリアルタイムステージ情報の取得タイミングであると判定されると、情報処理装置200は、ステップS322において、リアルタイムステージ情報（演者位置、照明状態、ステージ上オブジェクト位置、画像撮影ロボット位置）を取得する。

[0371] この処理は、図 24 に示す情報処理装置 200 のリアルタイムステージ情報取得部 201 が実行する。

リアルタイムステージ情報取得部 201 は、具体的には、例えばカメラや照度計等によって構成され、実際のライブ、すなわち演者によるパフォーマンスが行われているステージの情報、すなわち、リアルタイムステージ情報として、演者位置、照明状態、ステージ上オブジェクト位置、画像撮影ロボット位置、これらの各情報を取得する。

[0372] (ステップ S 3 2 3)

次に、情報処理装置 200 は、ステップ S 3 2 3 において、画像撮影ロボットの走行終了時間か否かを判定する。

[0373] 画像撮影ロボットの走行終了時間の情報は、情報処理装置 200 の記憶部 205 内に予め格納されている。例えば画像撮影ロボットの走行予定ルートに対応付けて記録されている。

情報処理装置 200 は、この記録情報を参照して、現時点が画像撮影ロボットの走行終了時間か否かを判定する。

[0374] 現時点が画像撮影ロボットの走行終了時間の場合は、処理を終了する。

一方、現時点が画像撮影ロボットの走行終了時間でない場合は、ステップ S 3 2 4 に進む。

[0375] (ステップ S 3 2 4)

ステップ S 3 2 3 において、画像撮影ロボットの走行終了時間でないと判定された場合、情報処理装置 200 は、ステップ S 3 2 4 において、画像撮影ロボットの走行ルート変更許容時間であるか否かを判定する。

[0376] 画像撮影ロボットの走行ルート変更許容時間であるか否かの情報は、情報処理装置 200 の記憶部 205 内に予め格納されている。例えば画像撮影ロボットの走行予定ルートに対応付けて記録されている。

情報処理装置 200 は、この記録情報を参照して、現時点が画像撮影ロボットの走行ルート変更許容時間か否かを判定する。

[0377] 現時点が画像撮影ロボットの走行ルート変更許容時間でない場合は、ステ

ップS 3 2 5に進まず、ステップS 3 2 1に戻り、ステップS 3 2 1～S 3 2 4の処理を繰り返す。

現時点が画像撮影ロボットの走行ルート変更許容時間であると判定された場合に限り、ステップS 3 2 5に進む。

[0378] (ステップS 3 2 5)

ステップS 3 2 4において、現時点が画像撮影ロボットの走行ルート変更許容時間であると判定された場合、ステップS 3 2 5の処理を実行する。

[0379] この場合、情報処理装置200は、ステップS 3 2 5において、ステップS 3 2 1で取得したリアルタイムステージ情報（演者位置、照明状態、ステージ上オブジェクト位置、画像撮影ロボット位置）と、先に生成済みの事前生成ポテンシャルマップとの比較処理を実行する。

[0380] このステップS 3 2 5の処理は、図24に示す情報処理装置200のリアルタイムステージ情報解析部204が実行する処理である。

[0381] (ステップS 3 2 6)

次に、情報処理装置200は、ステップS 3 2 6において、事前生成ポテンシャルマップに基づく画像撮影ロボットの走行ルートが、ステップS 3 2 1で取得したリアルタイムステージ情報（演者位置、照明状態、ステージ上オブジェクト位置、画像撮影ロボット位置）から推定される危険領域を通過する設定であるか否かを判定する。

[0382] このステップS 3 2 6の処理も、図24に示す情報処理装置200のリアルタイムステージ情報解析部204が実行する処理である。

[0383] リアルタイムステージ情報解析部204は、リアルタイムステージ情報取得部201から入力するリアルタイムステージ情報（演者位置、照明状態、ステージ上オブジェクト位置、画像撮影ロボット位置）と、予め記憶部205に格納されているライブプログラムに基づく予定データ231との差分の解析、および事前生成ポテンシャルマップ150に従った走行ルートの危険性を解析する。

[0384] 危険性がないと判定した場合、すなわち、事前生成ポテンシャルマップ1

50を利用して設定した走行ルートに従って画像撮影ロボット50を走行させると、演者やオブジェクトに接触する可能性や、照明によって目立つ走行が行われる可能性がないと判定した場合は、ステップS327に進むことなく、ステップS321に戻り、ステップS321以下の処理を繰り返す。

[0385] 一方、危険性があると判定した場合は、すなわち、事前生成ポテンシャルマップ150を利用して設定した走行ルートに従って画像撮影ロボット50を走行させると、演者やオブジェクトに接触する可能性や、照明によって目立つ走行が行われる可能性があるとして判定した場合は、ステップS327に進む。

[0386] (ステップS327)

ステップS326において、事前生成ポテンシャルマップ150を利用して設定した走行ルートが、演者に接触する等の危険性があると判定した場合、情報処理装置は、ステップS327の処理を実行する。

[0387] この場合、情報処理装置200は、ステップS327において、記憶部205に格納された事前生成ポテンシャルマップ150の修正を行い、リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップを生成する。

[0388] このステップS327の処理は、図24に示す情報処理装置200の事前生成ポテンシャルマップ修正部206が実行する処理である。

[0389] 事前ポテンシャルマップ修正部206は、演者やオブジェクトに対する接触可能性や、照明によって目立つ走行が行われる可能性を低減させるように、事前生成ポテンシャルマップ150を修正して、リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップを生成する。

[0390] 事前ポテンシャルマップ修正部206が生成するリアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップは、リアルタイムの演者位置、照明状態、オブジェクト位置を反映して生成されるマップであり、例えば以下の領域設定がなされるマップとなる。

走行許容領域（青）＝リアルタイムの演者位置、オブジェクト位置から遠い領域で、かつリアルタイムの照明状態に基づいて最も目立たないと判定さ

れる領域、

走行禁止領域（赤）＝リアルタイムの演者位置、オブジェクト位置に近い領域で、かつリアルタイムの照明状態に基づいて目立つと判定される領域、

走行注意領域（黄）＝上記走行許容領域（青）と走行禁止領域（赤）の間領域、

[0391] この図29に示すステップS321～S327の処理の後、図28に示すフローのステップS303以下の処理を実行する。

すなわち、ステップS303～S309の処理が実行されて、最終的にステップS309において、リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ230の生成が行われ、生成されたリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ230に基づいて、画像撮影ロボット50の走行ルートが決定され走行制御がなされることになる。

[0392] この図29のフローチャートに示すステップS321～S327の処理を図28に示すステップS301～S302の処理に代えて実行することで、リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップ生成処理を、画像撮影ロボット50の走行ルート変更許容期間においてのみ実行することが可能となる。

[0393] [6. 情報処理装置のハードウェア構成例について]

次に、上述した実施例に従った処理を実行する情報処理装置のハードウェア構成例について、図30を参照して説明する。

図30に示すハードウェアは、先に図4を参照して説明した情報処理装置100や、図20を参照して説明した情報処理装置100b、さらに図24を参照して説明した情報処理装置200のハードウェア構成の一例である。

図30に示すハードウェア構成について説明する。

[0394] CPU (Central Processing Unit) 301は、ROM (Read Only Memory) 302、または記憶部308に記憶されているプログラムに従って各種の処理を実行するデータ処理部として機能する。例えば、上述した実施例において説明したシーケンスに従っ

た処理を実行する。RAM (Random Access Memory) 303には、CPU301が実行するプログラムやデータなどが記憶される。これらのCPU301、ROM302、およびRAM303は、バス304により相互に接続されている。

[0395] CPU301はバス304を介して入出力インタフェース305に接続され、入出力インタフェース305には、各種センサ、カメラ、スイッチ、キーボード、マウス、マイクロホンなどよりなる入力部306、ディスプレイ、スピーカなどよりなる出力部307が接続されている。

[0396] 入出力インタフェース305に接続されている記憶部308は、例えばハードディスク等からなり、CPU301が実行するプログラムや各種のデータを記憶する。通信部309は、インターネットやローカルエリアネットワークなどのネットワークを介したデータ通信の送受信部として機能し、外部の装置と通信する。

[0397] 入出力インタフェース305に接続されているドライブ310は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、あるいはメモリカード等の半導体メモリなどのリムーバブルメディア311を駆動し、データの記録あるいは読み取りを実行する。

[0398] [7. 本開示の構成のまとめ]

以上、特定の実施例を参照しながら、本開示の実施例について詳解してきた。しかしながら、本開示の要旨を逸脱しない範囲で当業者が実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本開示の要旨を判断するためには、特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

[0399] なお、本明細書において開示した技術は、以下のような構成をとることができる。

(1) ステージ上を移動して画像撮影を行う画像撮影ロボットの走行許容領域を規定したポテンシャルマップを生成するデータ処理部を有し、
前記データ処理部は、

前記ステージ上の演者の行動予定データ、または前記ステージ上のオブジェクトの配置予定データの少なくともいずれかのデータを取得し、取得データに基づいて、ステージ上の演者またはオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定したポテンシャルマップを生成する情報処理装置。

[0400] (2) 前記データ処理部は、

前記ステージ上の演者の行動予定データ、または前記ステージ上のオブジェクトの配置予定データの時系列データを取得し、取得データに基づいて、ステージ上の演者またはオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定したポテンシャルマップの時系列データを生成する(1)に記載の情報処理装置。

[0401] (3) 前記データ処理部は、

前記ステージ上の照明制御予定データを取得し、取得データに基づいて、ステージ上に照射される照明に基づいて算出される照明状態値が予め規定したしきい値以上の領域以外の領域を走行許容領域として規定したポテンシャルマップを生成する(1)または(2)に記載の情報処理装置。

[0402] (4) 前記データ処理部は、

前記ステージ上の照明の明るさ制御予定データを取得し、取得データに基づいて、ステージ上に照射される照明の明るさが予め規定したしきい値以上の領域以外の領域を、走行許容領域として規定したポテンシャルマップを生成する(1)～(3)いずれかに記載の情報処理装置。

[0403] (5) 前記データ処理部は、

前記ステージ上の照明の色制御予定データを取得し、取得データに基づいて、ステージ上に照射される照明が所定の色値の領域以外の領域を、走行許容領域として規定したポテンシャルマップを生成する(1)～(4)いずれかに記載の情報処理装置。

[0404] (6) 前記データ処理部は、

ステージ上の演者またはオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値

以下の走行許容領域と、

前記走行許容領域よりステージ上の演者またはオブジェクトに近い領域である走行禁止領域を規定したポテンシャルマップを生成する（１）～（５）いずれかに記載の情報処理装置。

[0405] （７） 前記データ処理部は、

前記走行許容領域と、前記走行禁止領域の中間位置に走行注意領域を規定したポテンシャルマップを生成する（６）に記載の情報処理装置。

[0406] （８） 前記データ処理部は、

（ａ）前記ステージ上の演者の行動予定データに基づいて、ステージ上の演者に対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定した演者ベースポテンシャルマップ、

（ｂ）前記ステージ上のオブジェクトの配置予定データに基づいて、ステージ上のオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定したオブジェクトベースポテンシャルマップ、

（ｃ）前記ステージ上の照明制御予定データに基づいて、ステージ上に照射される照明に基づいて算出される照明状態値が予め規定したしきい値以上の領域以外の領域を走行許容領域として規定した照明ベースポテンシャルマップ、

上記（ａ）～（ｃ）の３種類の個別ポテンシャルマップを生成し、

さらに上記（ａ）～（ｃ）の３種類の個別ポテンシャルマップを合成して事前生成ポテンシャルマップを生成する（１）～（７）いずれかに記載の情報処理装置。

[0407] （９） 前記事前生成ポテンシャルマップは、

ステージ上の演者、およびオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の領域であり、かつ照明に基づいて算出される照明状態値が予め規定したしきい値以上の領域以外の領域を走行許容領域として規定した（８）に記載の情報処理装置。

[0408] （１０） 前記データ処理部は、

前記（a）～（c）の３種類の個別ポテンシャルマップの合成処理において、

前記（a）～（c）の３種類の個別ポテンシャルマップ各々に規定された走行許容領域、走行注意領域、および走行禁止領域の各々について領域単位の数値化処理を行い、数値化処理後の個別ポテンシャルマップ各々の数値を加算した加算値を算出し、算出加算値に基づいて走行許容領域、走行注意領域、および走行禁止領域の領域再設定を実行して、前記事前生成ポテンシャルマップを生成する（８）または（９）に記載の情報処理装置。

[0409] （１１） 前記データ処理部は、

前記ステージを見る観客席側の観客の視点位置データ、およびカメラの視点位置データの少なくともいずれかの視点位置データを取得し、取得データに基づいて、前記観客または前記カメラの視点位置から前記ステージ中央位置を結ぶラインから遠い位置を走行許容領域として規定したポテンシャルマップを生成する（１）～（１０）いずれかに記載の情報処理装置。

[0410] （１２） 前記データ処理部は、

（a）前記ステージ上の演者の行動予定データに基づいて、ステージ上の演者に対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定した演者ベースポテンシャルマップ、

（b）前記ステージ上のオブジェクトの配置予定データに基づいて、ステージ上のオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定したオブジェクトベースポテンシャルマップ、

（c）前記ステージ上の照明制御予定データに基づいて、ステージ上に照射される照明に基づいて算出される照明状態値が予め規定したしきい値以上の領域以外の領域を走行許容領域として規定した照明ベースポテンシャルマップ、

（d）前記ステージを見る観客席側の観客の視点位置予定データ、およびカメラの視点位置予定データの少なくともいずれかの視点位置予定データに基づいて、前記観客または前記カメラの視点予定位置から前記ステージ中央

位置を結ぶラインから遠い位置を走行許容領域として規定した観客&カメラベースポテンシャルマップ、

上記（a）～（d）の4種類の個別ポテンシャルマップを生成し、

さらに上記（a）～（d）の4種類の個別ポテンシャルマップを合成して事前生成ポテンシャルマップを生成する（1）～（11）いずれかに記載の情報処理装置。

[0411] （13） 前記データ処理部は、

前記ステージ上の前記演者によるパフォーマンス実行中のリアルタイムデータとして、前記演者の行動データ、または前記ステージ上のオブジェクトの配置データの少なくともいずれかのリアルタイムデータを取得し、取得したリアルタイムデータに基づいて、ステージ上の演者またはオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定したリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップを生成する（1）～（12）いずれかに記載の情報処理装置。

[0412] （14） 前記データ処理部は、

前記ステージ上の前記演者によるパフォーマンス実行中のリアルタイムデータとして、

前記ステージを見る観客席側の観客の視線方向、およびカメラの撮影方向の少なくともいずれかのデータを取得し、取得したデータに基づいて注目領域を解析し、注目領域以外の領域を走行許容領域として規定したリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップを生成する（13）に記載の情報処理装置。

[0413] （15） 前記データ処理部は、さらに、

前記ステージ上の前記演者によるパフォーマンスを、ネットを介して閲覧中のユーザコメントを取得して、取得コメントに基づいてネット閲覧ユーザの注目領域を解析し、注目領域以外の領域を走行許容領域として規定したリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップを生成する（13）または（14）に記載の情報処理装置。

- [0414] (16) 前記データ処理部は、
 前記ポテンシャルマップに基づいて、前記画像撮影ロボットを走行させる
 ルートを生成する(1)～(15)いずれかに記載の情報処理装置。
- [0415] (17) 前記データ処理部は、
 前記ポテンシャルマップ内に規定された走行許容領域内を、前記画像撮影
 ロボットを走行させる設定とした走行ルートを生成する(16)に記載の情
 報処理装置。
- [0416] (18) 前記データ処理部は、
 前記ポテンシャルマップに基づいて生成した前記画像撮影ロボットの走行
 ルートを表示部に表示するためのシミュレーションデータを生成する(1)
 ～(17)いずれかに記載の情報処理装置。
- [0417] (19) ステージ上の演者の行動予定データ、または前記ステージ上の
 オブジェクトの配置予定データの少なくともいずれかのデータに基づいて生
 成されるマップであり、ステージ上の演者またはオブジェクトに対する衝突
 可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定したポテンシャルマップに
 基づいて生成される走行ルート情報を格納した記憶部、
 または前記走行ルート情報を外部装置から取得する通信部の少なくともい
 ずれかを有し、
 前記記憶部から取得した前記走行ルート情報、または前記通信部を介して
 取得した前記走行ルート情報のいずれかに従った走行処理を実行する移動装
 置。
- [0418] (20) 画像撮影ロボットと、サーバを有する情報処理システムであり
 、
 前記画像撮影ロボットは、ステージ上を移動して画像撮影を行う画像撮影
 ロボットであり、
 前記サーバは、
 前記画像撮影ロボットの走行許容領域を規定したポテンシャルマップを生
 成するデータ処理部を有し、

前記データ処理部は、

前記ステージ上の演者の行動予定データ、または前記ステージ上のオブジェクトの配置予定データの少なくともいずれかのデータを取得し、取得データに基づいて、ステージ上の演者またはオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定したポテンシャルマップを生成し、

前記画像撮影ロボットは、

前記サーバの生成した前記ポテンシャルマップに基づいて決定される走行ルートに従って走行する情報処理システム。

[0419] また、明細書中において説明した一連の処理はハードウェア、またはソフトウェア、あるいは両者の複合構成によって実行することが可能である。ソフトウェアによる処理を実行する場合は、処理シーケンスを記録したプログラムを、専用のハードウェアに組み込まれたコンピュータ内のメモリにインストールして実行させるか、あるいは、各種処理が実行可能な汎用コンピュータにプログラムをインストールして実行させることが可能である。例えば、プログラムは記録媒体に予め記録しておくことができる。記録媒体からコンピュータにインストールする他、LAN (Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介してプログラムを受信し、内蔵するハードディスク等の記録媒体にインストールすることができる。

[0420] なお、明細書に記載された各種の処理は、記載に従って時系列に実行されるのみならず、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて並列的にあるいは個別に実行されてもよい。また、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

産業上の利用可能性

[0421] 以上、説明したように、本開示の一実施例の構成によれば、ステージ上の演者やオブジェクトに衝突することのない安全な走行ルートを決めるマップを生成し、マップに基づいて決定するルートに従って画像撮影ロボットを

走行させることが可能となる。

具体的には、例えば、ステージ上を移動して画像撮影を行う画像撮影ロボットの走行許容領域を規定したポテンシャルマップを生成する。データ処理部は、ステージ上の演者の行動予定データやオブジェクトの配置予定データ、ステージ上の照明制御予定データを取得し、取得データに基づいて演者やオブジェクトに衝突せず、かつ照明によって目立たない領域を走行許容領域として規定したポテンシャルマップを生成する。さらに、生成マップに基づいてロボットの走行ルートを決定制してロボットを走行させる。

本構成により、ステージ上の演者やオブジェクトに衝突することのない安全な走行ルートを決定制するマップを生成し、マップに基づいて決定するルートに従って画像撮影ロボットを走行させることが可能となる。

符号の説明

- [0422] 1 0 ステージ
- 1 1 照明
- 1 2 スピーカ
- 1 3 モニタ
- 1 4 装飾オブジェクト
- 2 0 演者
- 3 0 観客
- 3 1 T V カメラ
- 3 5 優先観客
- 5 0 画像撮影ロボット
- 1 0 0 情報処理装置
- 1 1 0 記憶部
- 1 1 1 演者行動予定データ
- 1 1 2 ステージ照明制御予定データ
- 1 1 3 ステージ上オブジェクト配置予定データ
- 1 1 4 優先観客、T V カメラ視点位置データ

- 1 2 0 個別ポテンシャルマップ生成部
- 1 3 0 ポテンシャルマップ合成部
- 1 5 0 事前生成ポテンシャルマップ
- 1 6 0 走行ルート決定部
- 1 6 5 走行ルート情報
- 1 7 0 走行制御部
- 1 8 0 情報処理システム
- 2 0 0 情報処理装置
- 2 0 1 リアルタイムステージ情報取得部
- 2 0 2 リアルタイム観客席情報取得部
- 2 0 3 リアルタイムネット情報取得部
- 2 0 4 リアルタイムステージ情報解析部
- 2 0 5 記憶部
- 2 0 6 事前生成ポテンシャルマップ修正部
- 2 0 7 リアルタイム注目領域解析部
- 2 0 8 リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ生成部
- 2 4 0 走行ルート生成部
- 2 8 0 情報処理システム
- 2 9 0 SNSサーバ
- 3 0 1 CPU
- 3 0 2 ROM
- 3 0 3 RAM
- 3 0 4 バス
- 3 0 5 入出力インタフェース
- 3 0 6 入力部
- 3 0 7 出力部
- 3 0 8 記憶部
- 3 0 9 通信部

3 1 0 ドライブ

3 1 1 リムーバブルメディア

請求の範囲

- [請求項1] ステージ上を移動して画像撮影を行う画像撮影ロボットの走行許容領域を規定したポテンシャルマップを生成するデータ処理部を有し、
前記データ処理部は、
前記ステージ上の演者の行動予定データ、または前記ステージ上のオブジェクトの配置予定データの少なくともいずれかのデータを取得し、取得データに基づいて、ステージ上の演者またはオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定したポテンシャルマップを生成する情報処理装置。
- [請求項2] 前記データ処理部は、
前記ステージ上の演者の行動予定データ、または前記ステージ上のオブジェクトの配置予定データの時系列データを取得し、取得データに基づいて、ステージ上の演者またはオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定したポテンシャルマップの時系列データを生成する請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記データ処理部は、
前記ステージ上の照明制御予定データを取得し、取得データに基づいて、ステージ上に照射される照明に基づいて算出される照明状態値が予め規定したしきい値以上の領域以外の領域を走行許容領域として規定したポテンシャルマップを生成する請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記データ処理部は、
前記ステージ上の照明の明るさ制御予定データを取得し、取得データに基づいて、ステージ上に照射される照明の明るさが予め規定したしきい値以上の領域以外の領域を、走行許容領域として規定したポテンシャルマップを生成する請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記データ処理部は、
前記ステージ上の照明の色制御予定データを取得し、取得データに

基づいて、ステージ上に照射される照明が所定の色値の領域以外の領域を、走行許容領域として規定したポテンシャルマップを生成する請求項 1 に記載の情報処理装置。

[請求項6]

前記データ処理部は、

ステージ上の演者またはオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域と、

前記走行許容領域よりステージ上の演者またはオブジェクトに近い領域である走行禁止領域を規定したポテンシャルマップを生成する請求項 1 に記載の情報処理装置。

[請求項7]

前記データ処理部は、

前記走行許容領域と、前記走行禁止領域の中間位置に走行注意領域を規定したポテンシャルマップを生成する請求項 6 に記載の情報処理装置。

[請求項8]

前記データ処理部は、

(a) 前記ステージ上の演者の行動予定データに基づいて、ステージ上の演者に対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定した演者ベースポテンシャルマップ、

(b) 前記ステージ上のオブジェクトの配置予定データに基づいて、ステージ上のオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定したオブジェクトベースポテンシャルマップ、

(c) 前記ステージ上の照明制御予定データに基づいて、ステージ上に照射される照明に基づいて算出される照明状態値が予め規定したしきい値以上の領域以外の領域を走行許容領域として規定した照明ベースポテンシャルマップ、

上記 (a) ~ (c) の 3 種類の個別ポテンシャルマップを生成し、

さらに上記 (a) ~ (c) の 3 種類の個別ポテンシャルマップを合成して事前生成ポテンシャルマップを生成する請求項 1 に記載の情報処理装置。

- [請求項9] 前記事前生成ポテンシャルマップは、
ステージ上の演者、およびオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の領域であり、かつ照明に基づいて算出される照明状態値が予め規定したしきい値以上の領域以外の領域を走行許容領域として規定した請求項8に記載の情報処理装置。
- [請求項10] 前記データ処理部は、
前記（a）～（c）の3種類の個別ポテンシャルマップの合成処理において、
前記（a）～（c）の3種類の個別ポテンシャルマップ各々に規定された走行許容領域、走行注意領域、および走行禁止領域の各々について領域単位の数値化処理を行い、数値化処理後の個別ポテンシャルマップ各々の数値を加算した加算値を算出し、算出加算値に基づいて走行許容領域、走行注意領域、および走行禁止領域の領域再設定を実行して、前記事前生成ポテンシャルマップを生成する請求項8に記載の情報処理装置。
- [請求項11] 前記データ処理部は、
前記ステージを見る観客席側の観客の視点位置データ、およびカメラの視点位置データの少なくともいずれかの視点位置データを取得し、取得データに基づいて、前記観客または前記カメラの視点位置から前記ステージ中央位置を結ぶラインから遠い位置を走行許容領域として規定したポテンシャルマップを生成する請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項12] 前記データ処理部は、
（a）前記ステージ上の演者の行動予定データに基づいて、ステージ上の演者に対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定した演者ベースポテンシャルマップ、
（b）前記ステージ上のオブジェクトの配置予定データに基づいて、ステージ上のオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下

の走行許容領域を規定したオブジェクトベースポテンシャルマップ、

(c) 前記ステージ上の照明制御予定データに基づいて、ステージ上に照射される照明に基づいて算出される照明状態値が予め規定したしきい値以上の領域以外の領域を走行許容領域として規定した照明ベースポテンシャルマップ、

(d) 前記ステージを見る観客席側の観客の視点位置予定データ、およびカメラの視点位置予定データの少なくともいずれかの視点位置予定データに基づいて、前記観客または前記カメラの視点予定位置から前記ステージ中央位置を結ぶラインから遠い位置を走行許容領域として規定した観客&カメラベースポテンシャルマップ、

上記(a)～(d)の4種類の個別ポテンシャルマップを生成し、さらに上記(a)～(d)の4種類の個別ポテンシャルマップを合成して事前生成ポテンシャルマップを生成する請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項13]

前記データ処理部は、

前記ステージ上の前記演者によるパフォーマンス実行中のリアルタイムデータとして、前記演者の行動データ、または前記ステージ上のオブジェクトの配置データの少なくともいずれかのリアルタイムデータを取得し、取得したリアルタイムデータに基づいて、ステージ上の演者またはオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定したリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップを生成する請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項14]

前記データ処理部は、

前記ステージ上の前記演者によるパフォーマンス実行中のリアルタイムデータとして、

前記ステージを見る観客席側の観客の視線方向、およびカメラの撮影方向の少なくともいずれかのデータを取得し、取得したデータに基づいて注目領域を解析し、注目領域以外の領域を走行許容領域として

規定したリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップを生成する請求項 13 に記載の情報処理装置。

[請求項15] 前記データ処理部は、さらに、
前記ステージ上の前記演者によるパフォーマンスを、ネットを介して閲覧中のユーザコメントを取得して、取得コメントに基づいてネット閲覧ユーザの注目領域を解析し、注目領域以外の領域を走行許容領域として規定したリアルタイムデータ反映ポテンシャルマップを生成する請求項 13 に記載の情報処理装置。

[請求項16] 前記データ処理部は、
前記ポテンシャルマップに基づいて、前記画像撮影ロボットを走行させるルートを生成する請求項 1 に記載の情報処理装置。

[請求項17] 前記データ処理部は、
前記ポテンシャルマップ内に規定された走行許容領域内を、前記画像撮影ロボットを走行させる設定とした走行ルートを生成する請求項 16 に記載の情報処理装置。

[請求項18] 前記データ処理部は、
前記ポテンシャルマップに基づいて生成した前記画像撮影ロボットの走行ルートを表示部に表示するためのシミュレーションデータを生成する請求項 1 に記載の情報処理装置。

[請求項19] ステージ上の演者の行動予定データ、または前記ステージ上のオブジェクトの配置予定データの少なくともいずれかのデータに基づいて生成されるマップであり、ステージ上の演者またはオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定したポテンシャルマップに基づいて生成される走行ルート情報を格納した記憶部、
または前記走行ルート情報を外部装置から取得する通信部の少なくともいずれかを有し、

前記記憶部から取得した前記走行ルート情報、または前記通信部を

介して取得した前記走行ルート情報のいずれかに従った走行処理を実行する移動装置。

[請求項20]

画像撮影ロボットと、サーバを有する情報処理システムであり、

前記画像撮影ロボットは、ステージ上を移動して画像撮影を行う画像撮影ロボットであり、

前記サーバは、

前記画像撮影ロボットの走行許容領域を規定したポテンシャルマップを生成するデータ処理部を有し、

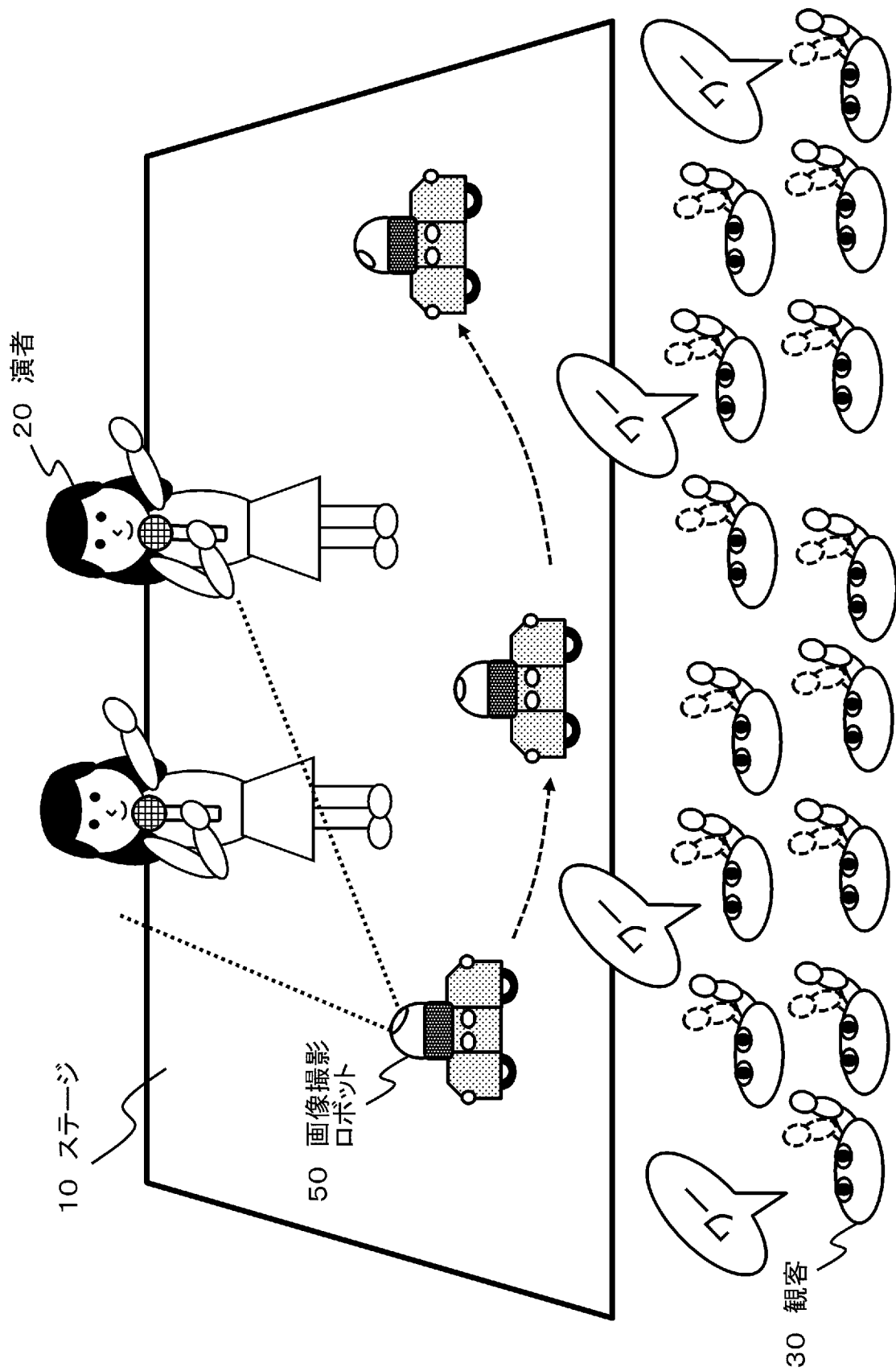
前記データ処理部は、

前記ステージ上の演者の行動予定データ、または前記ステージ上のオブジェクトの配置予定データの少なくともいずれかのデータを取得し、取得データに基づいて、ステージ上の演者またはオブジェクトに対する衝突可能性が規定しきい値以下の走行許容領域を規定したポテンシャルマップを生成し、

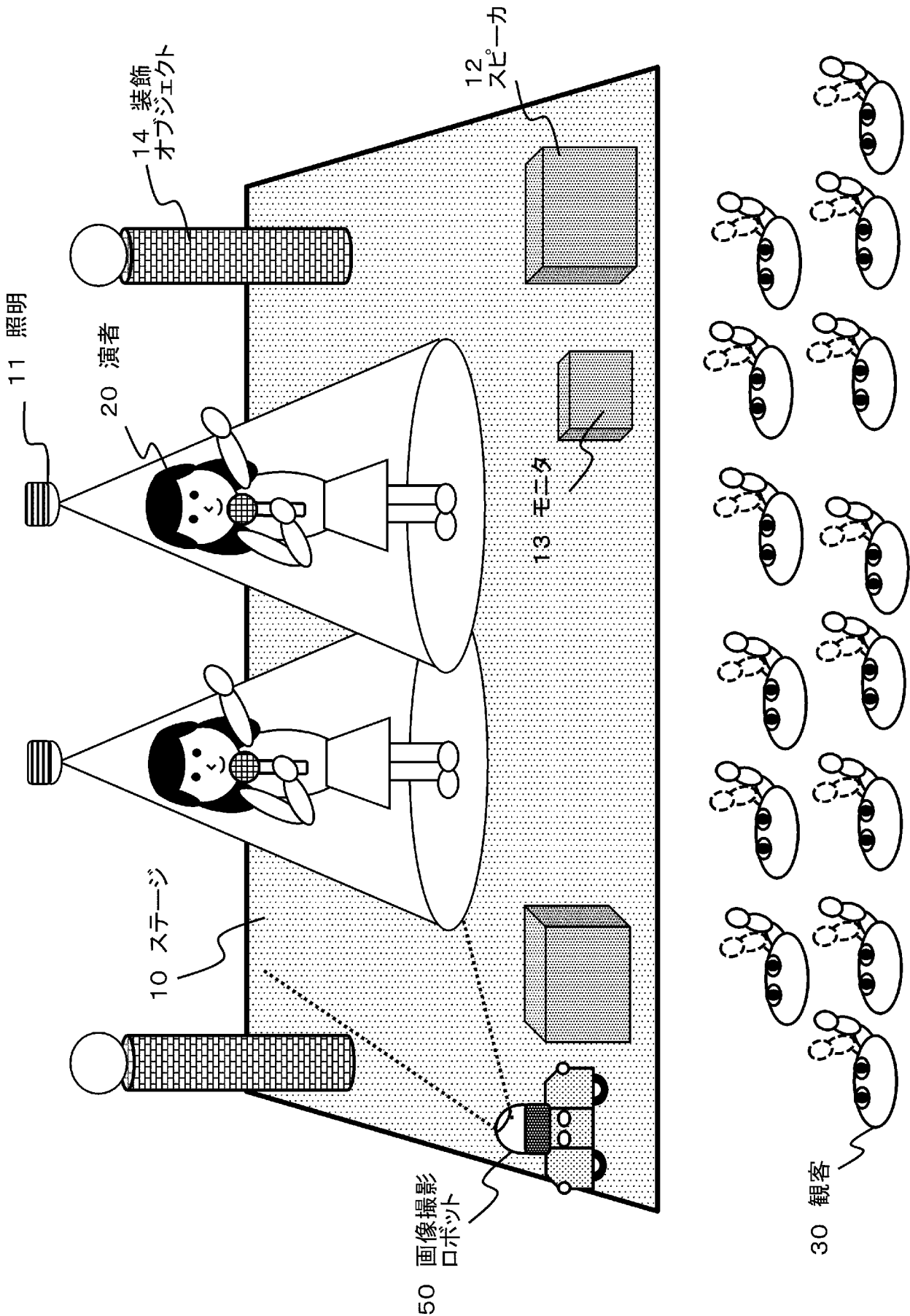
前記画像撮影ロボットは、

前記サーバの生成した前記ポテンシャルマップに基づいて決定される走行ルートに従って走行する情報処理システム。

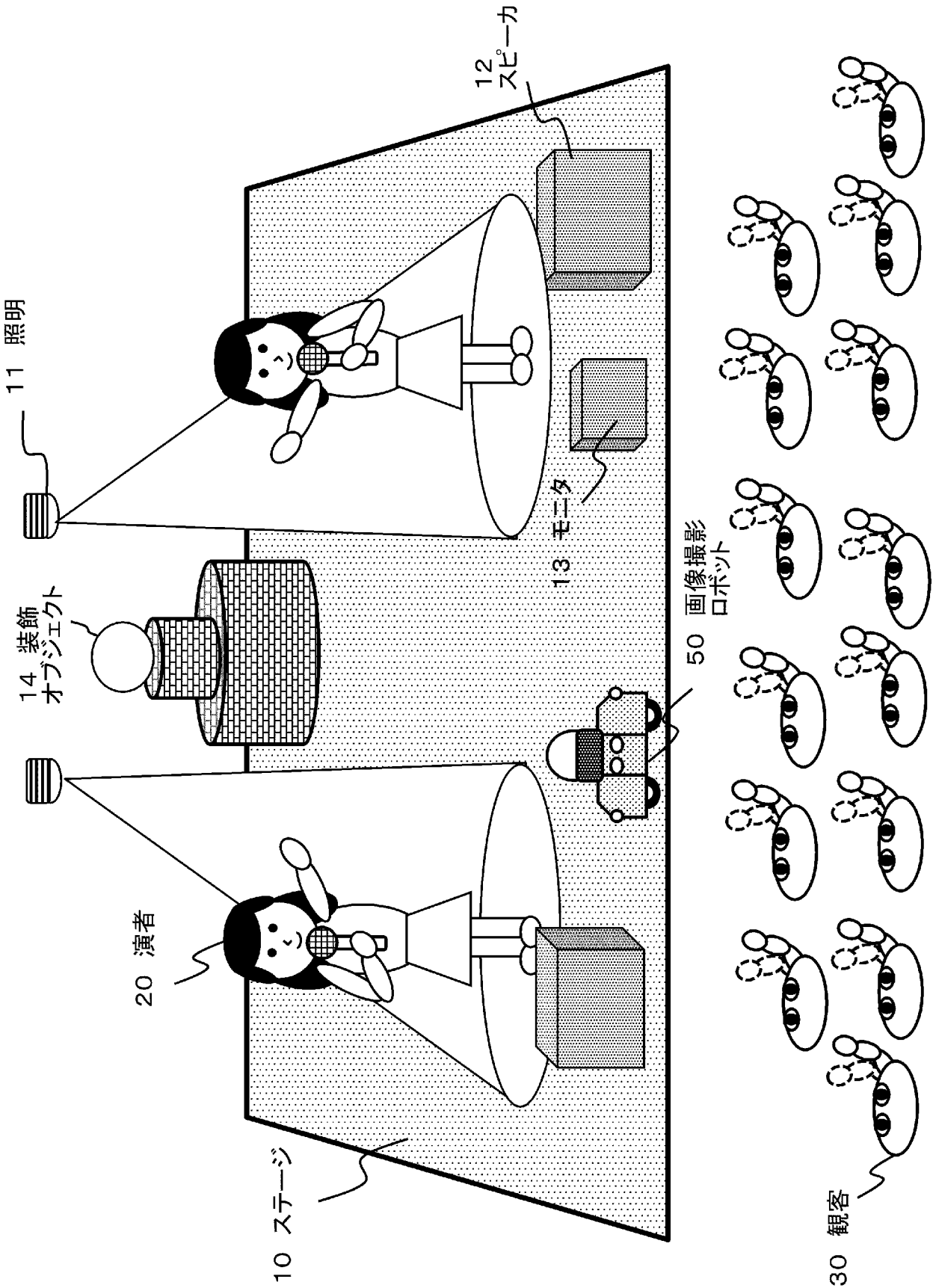
[図1]



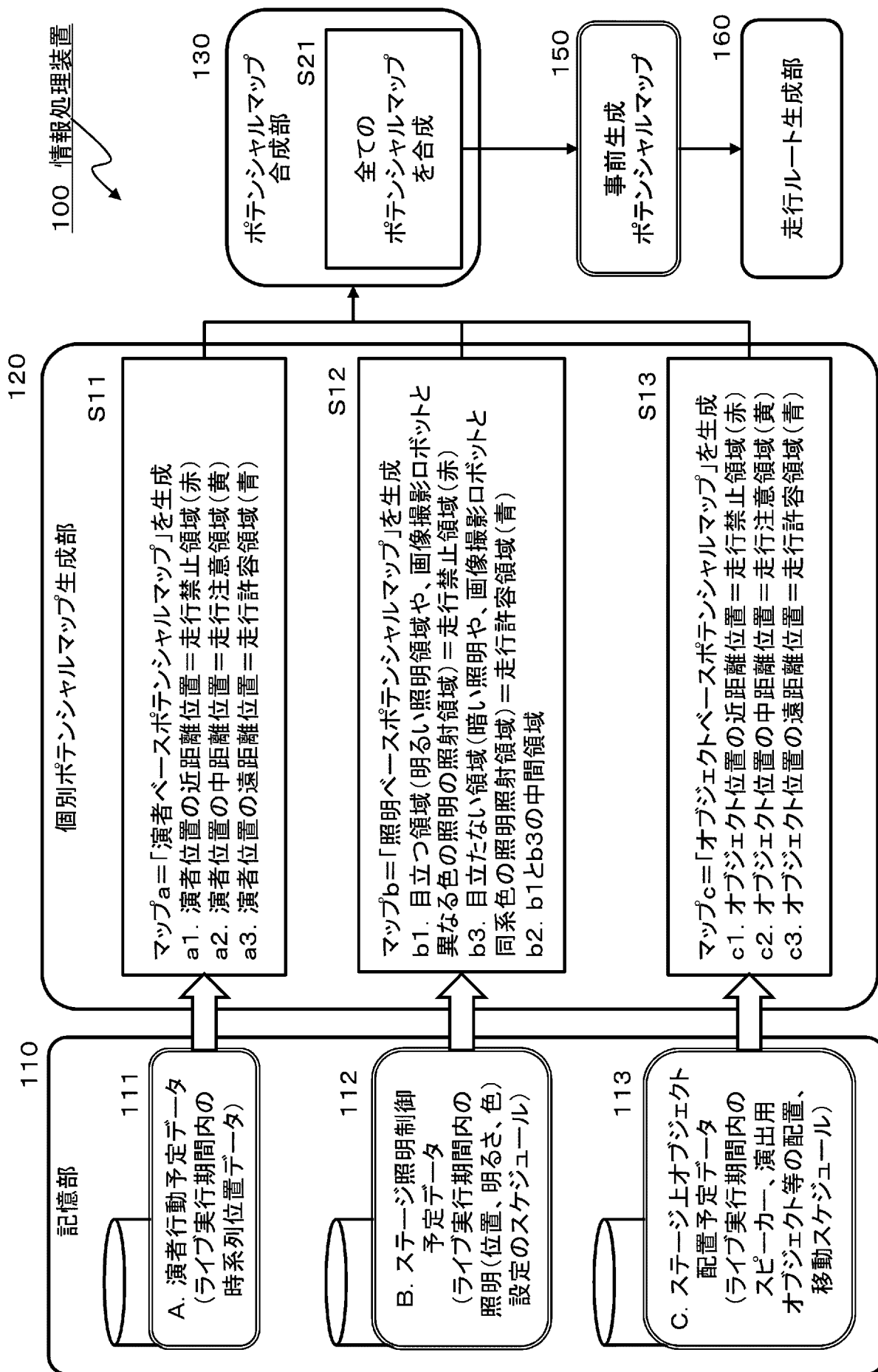
[図2]



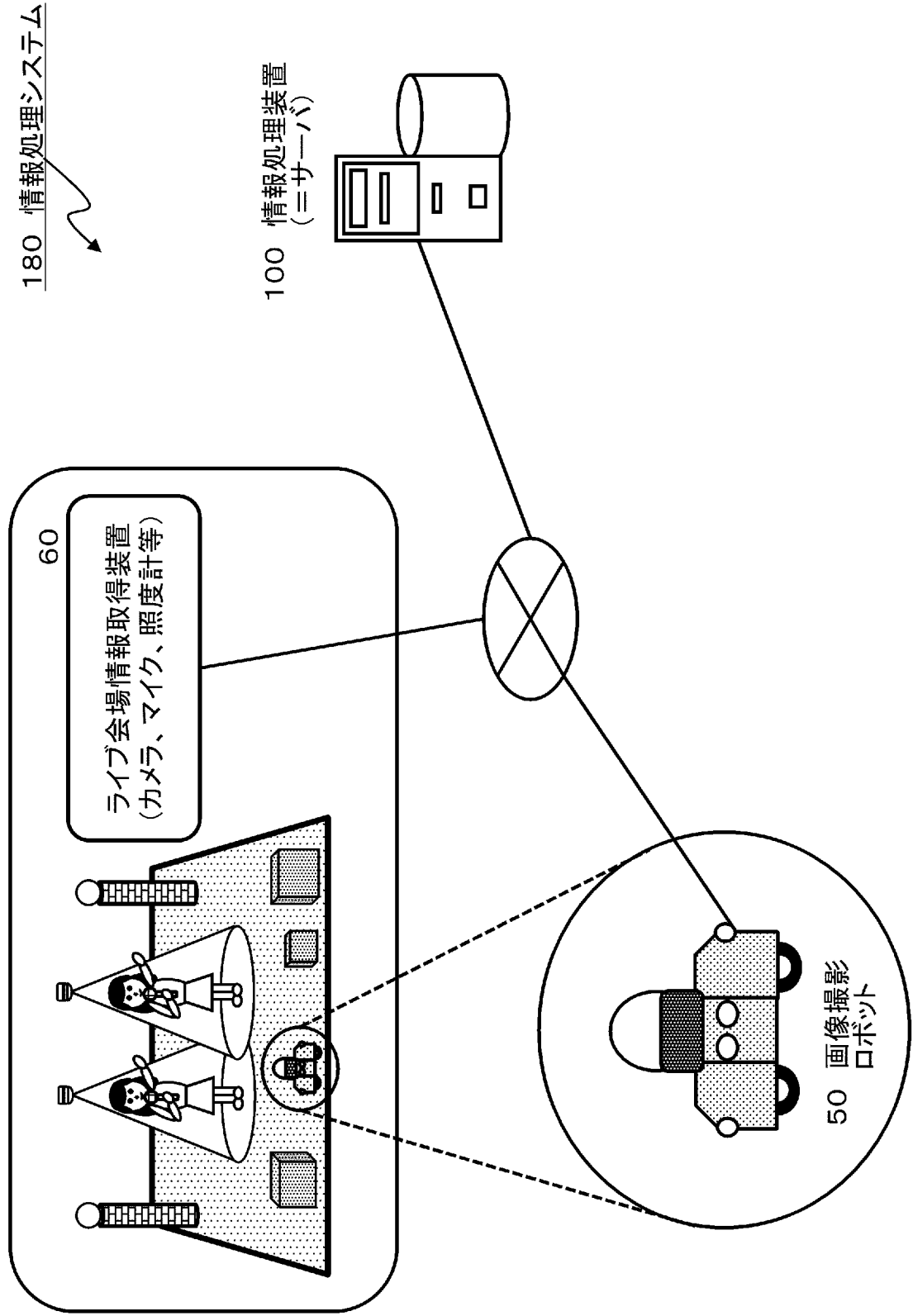
[図3]



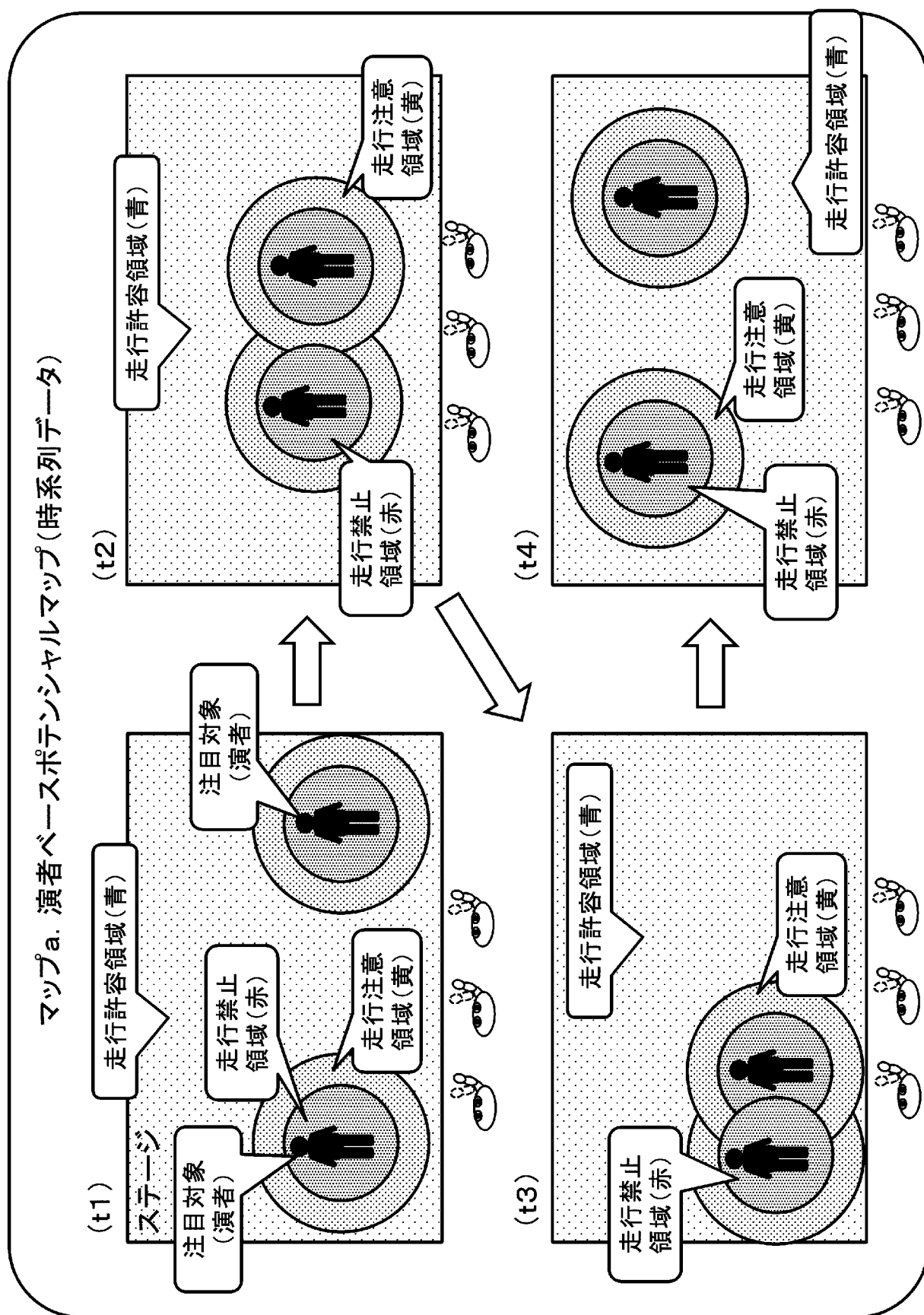
[図4]



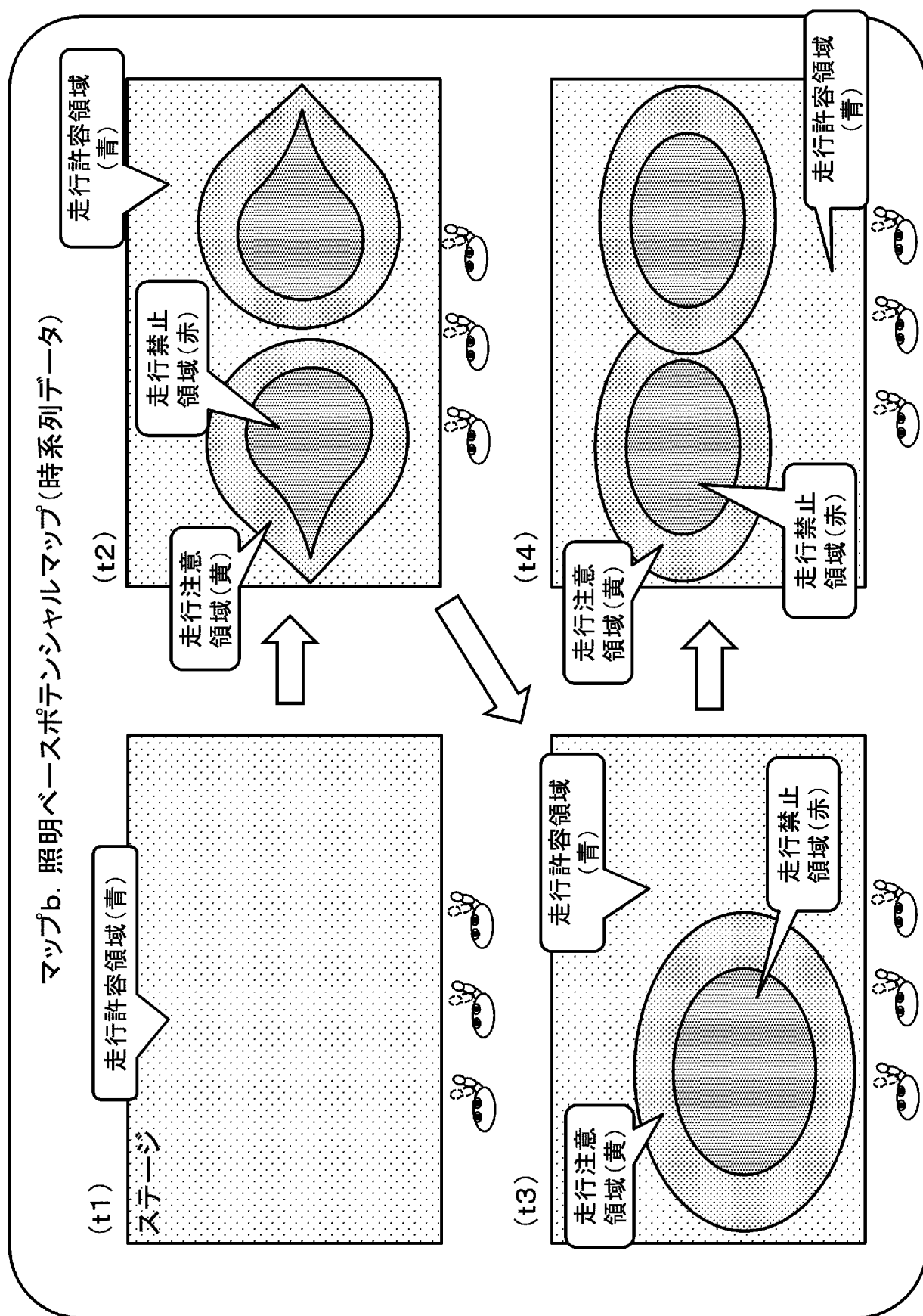
[図5]



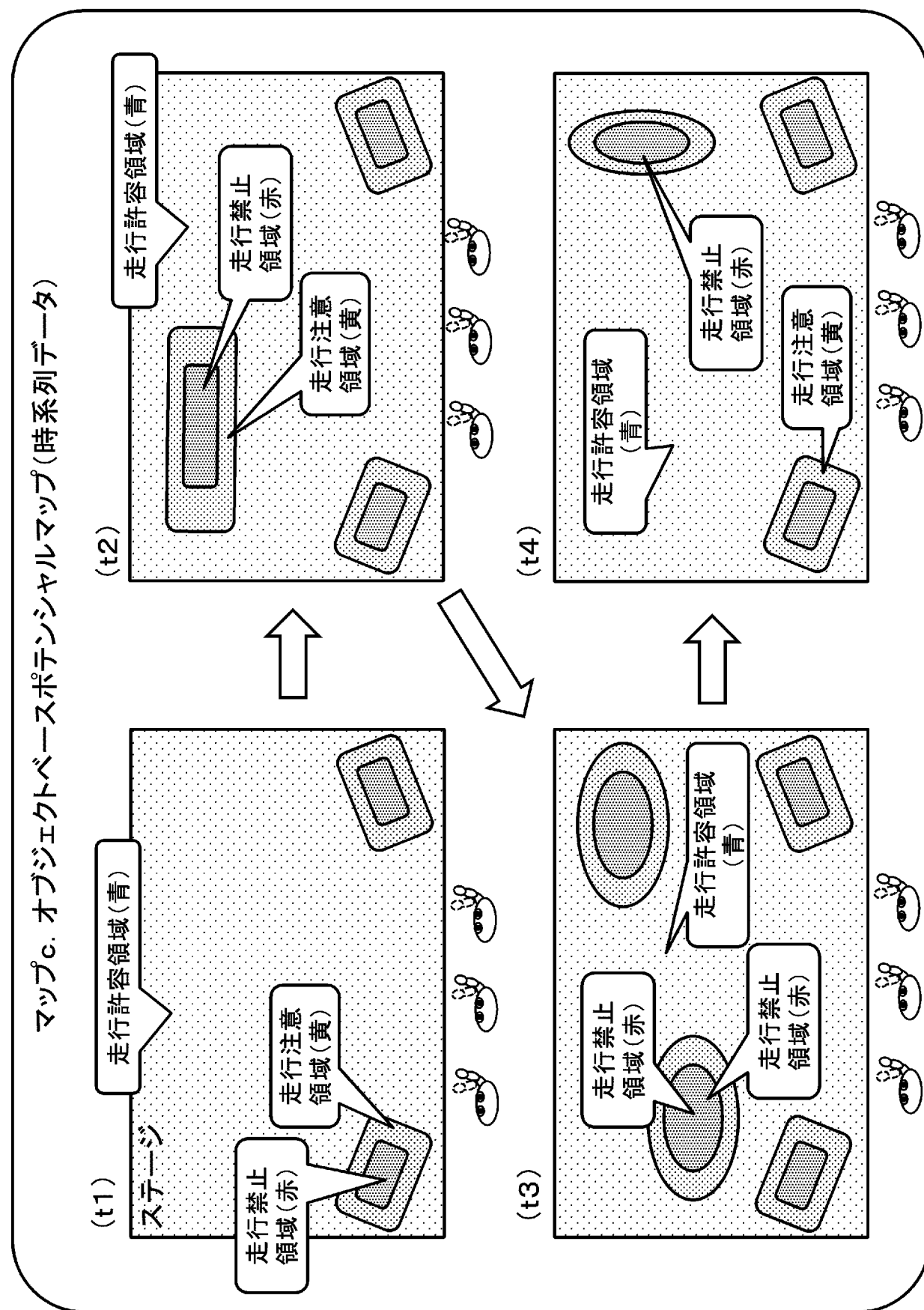
[図6]



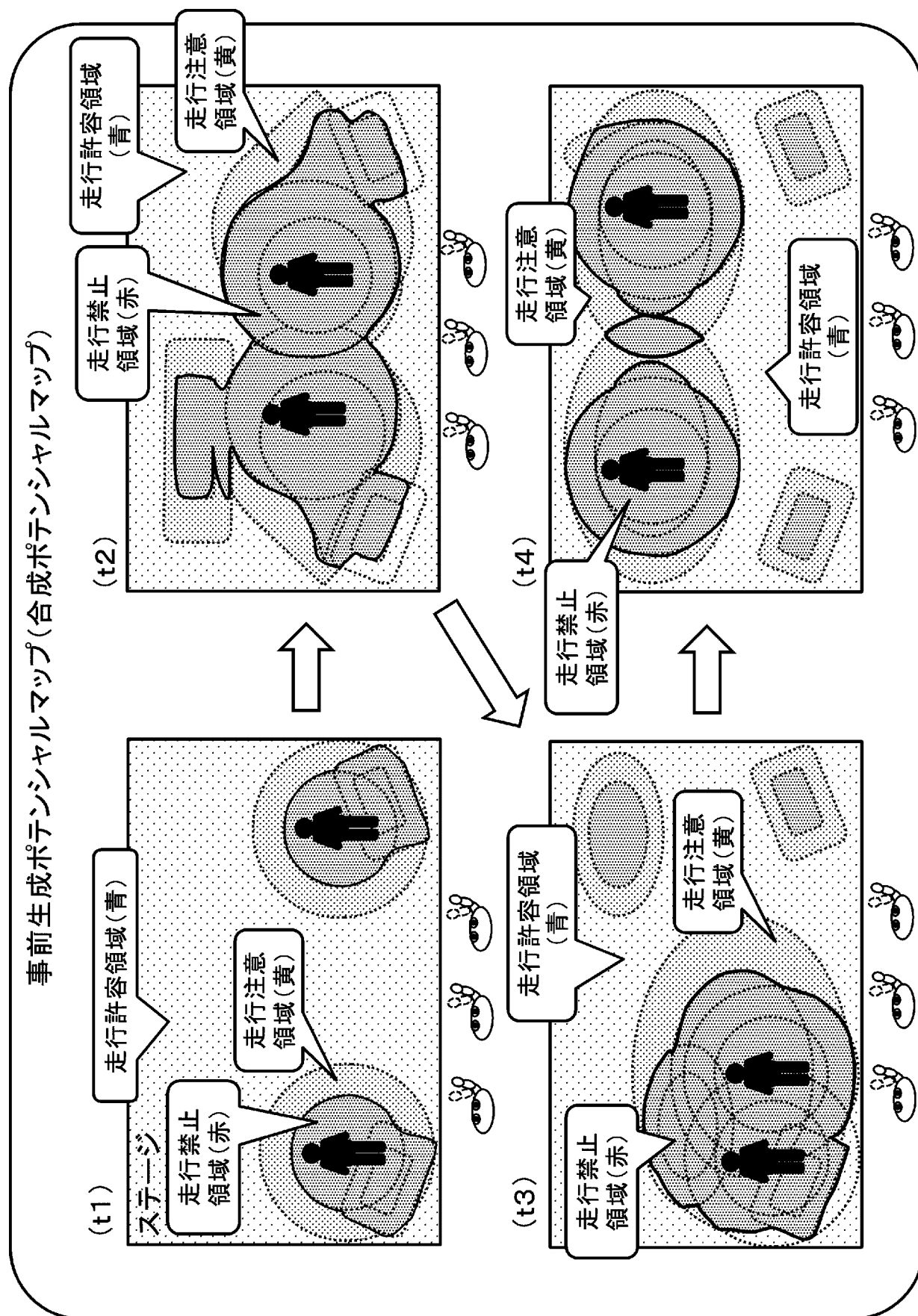
[図7]



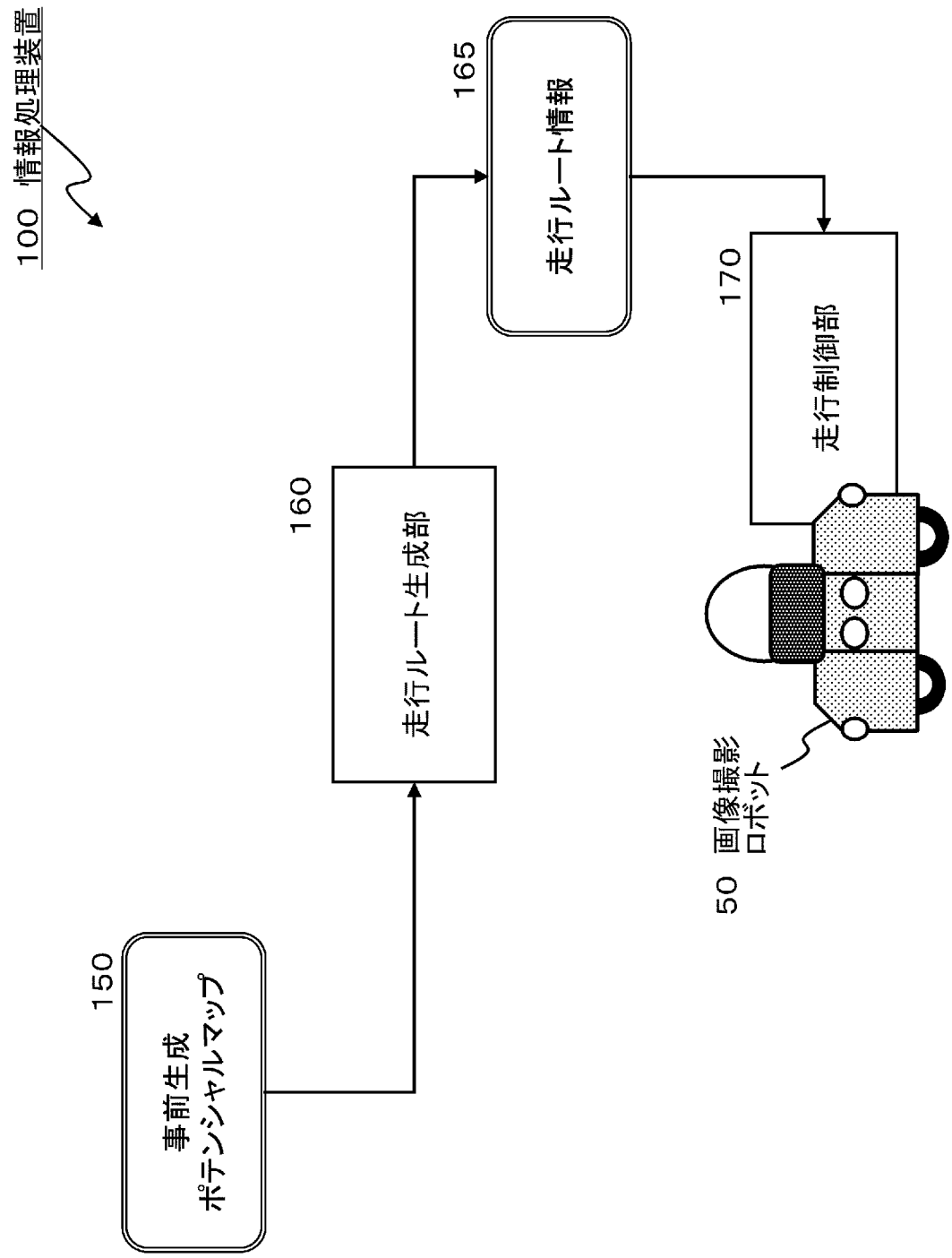
[図8]



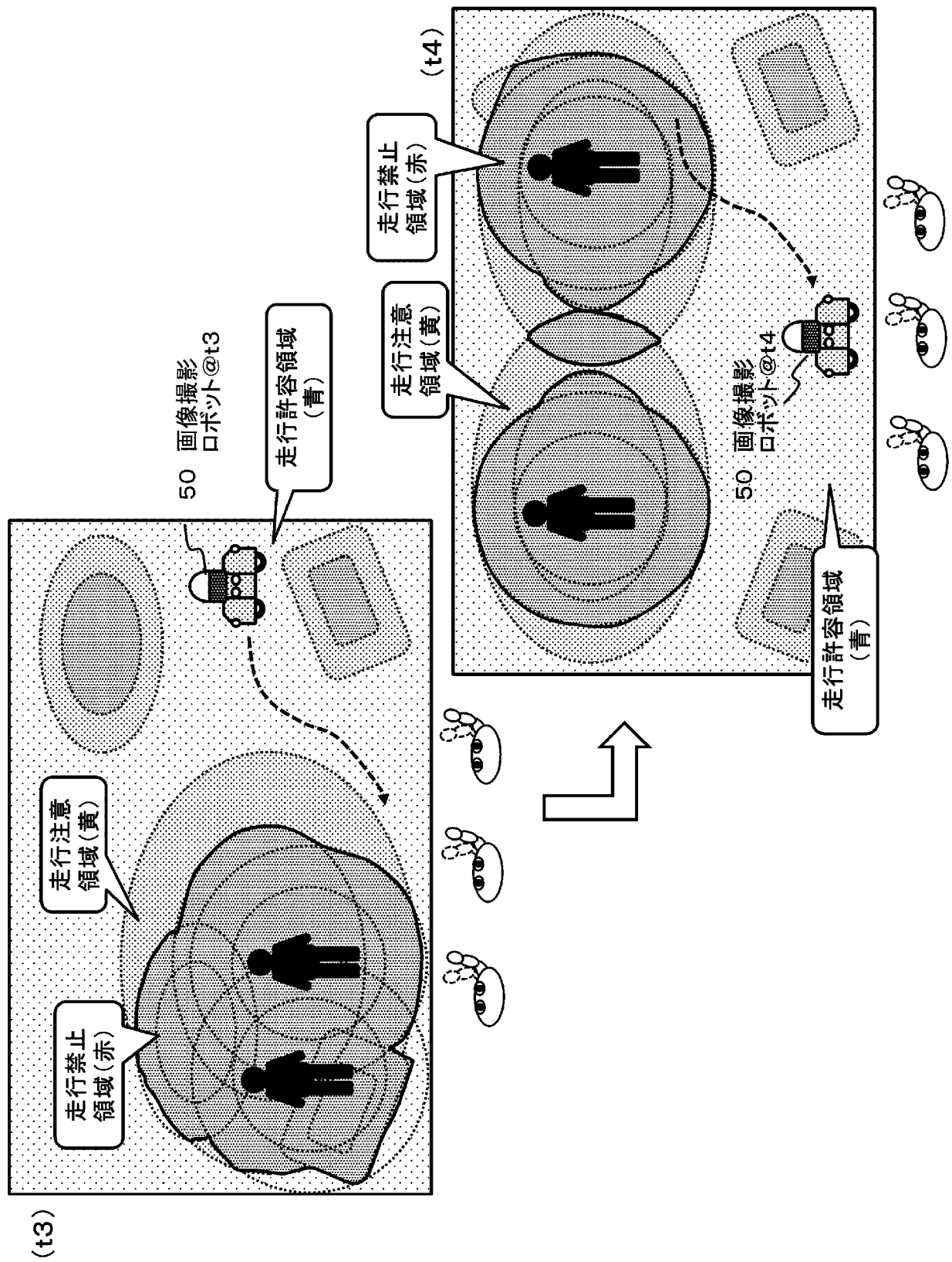
[図9]



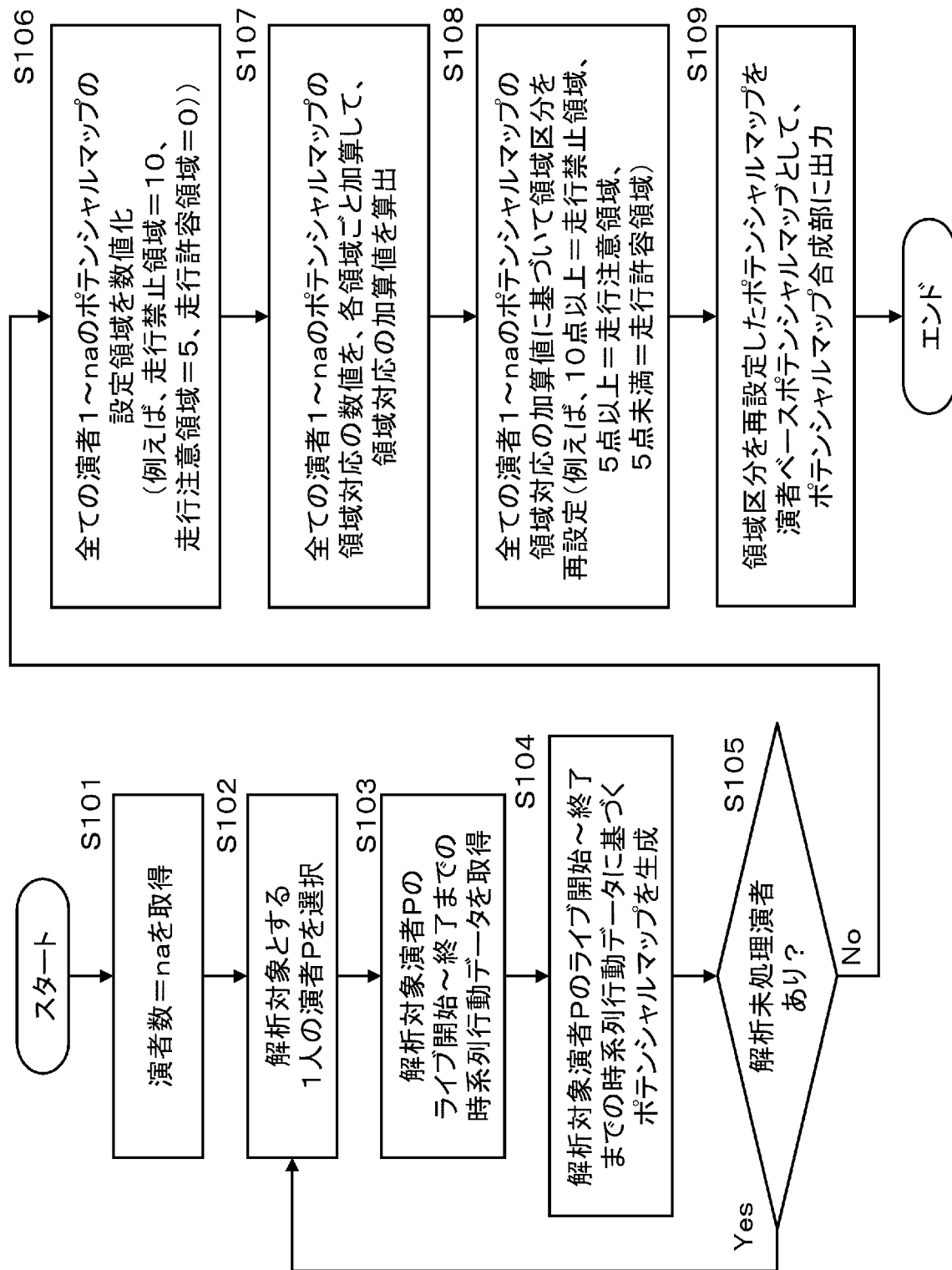
[図10]



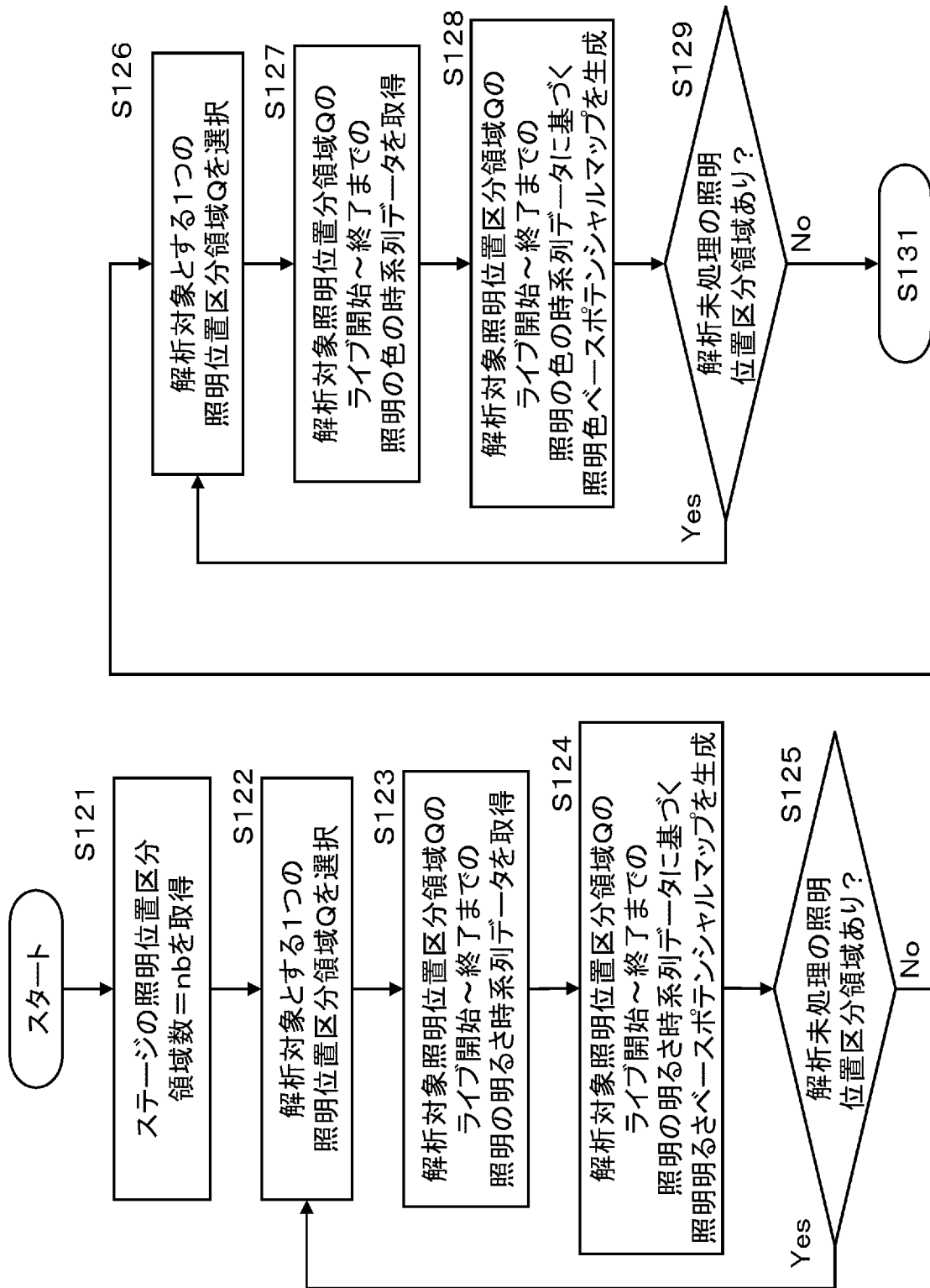
[図11]



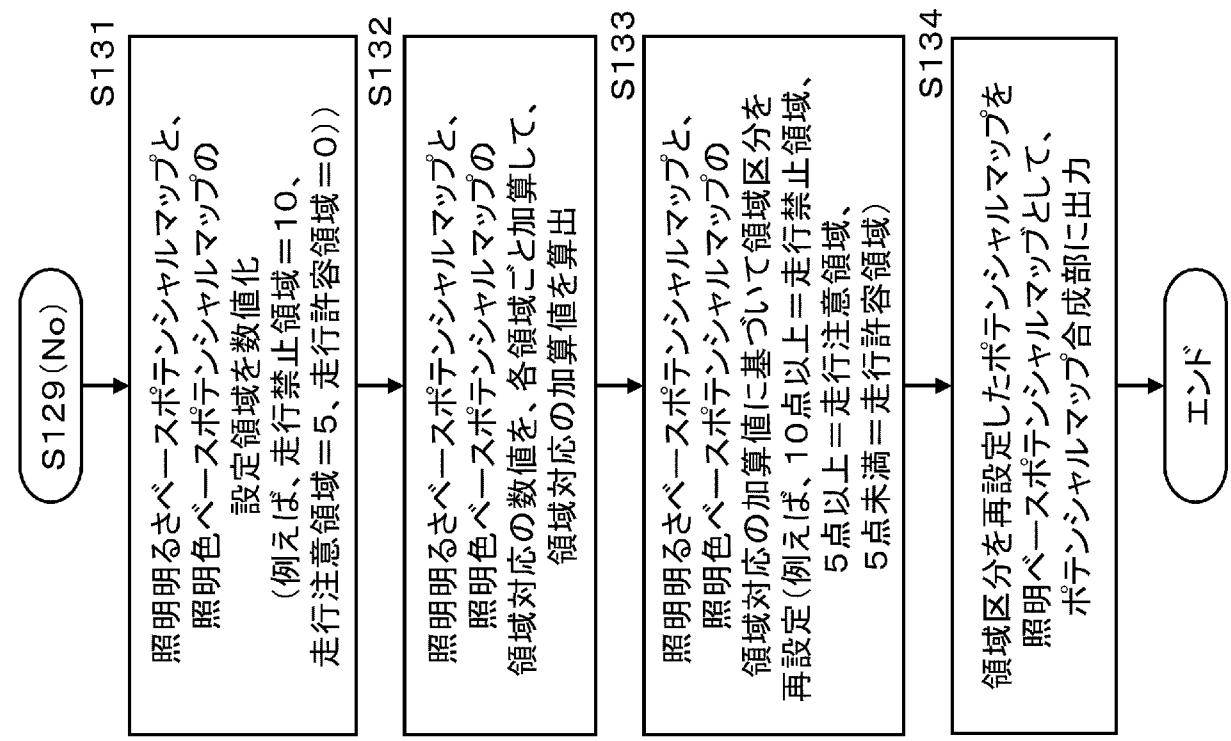
[図12]



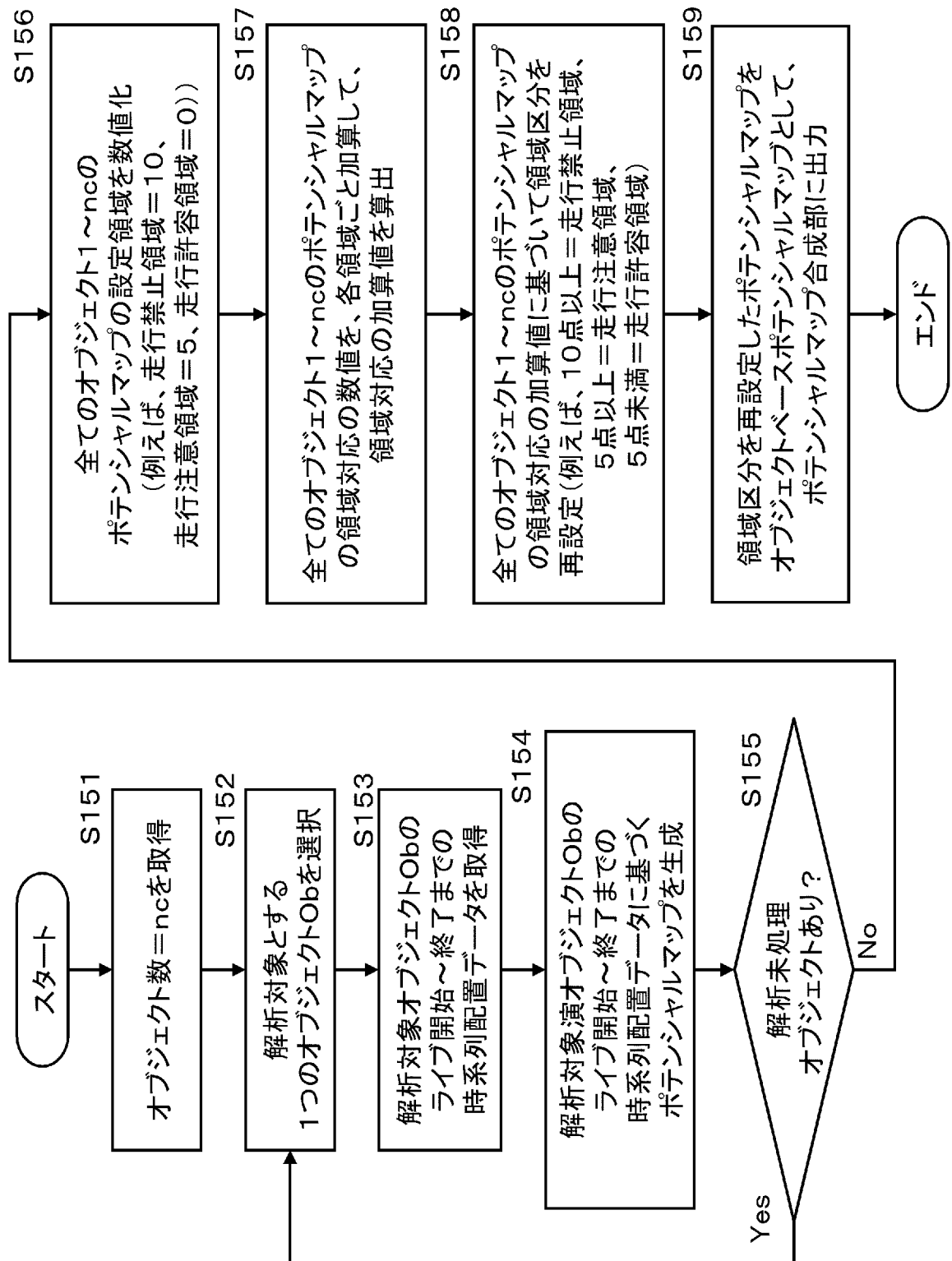
[図13]



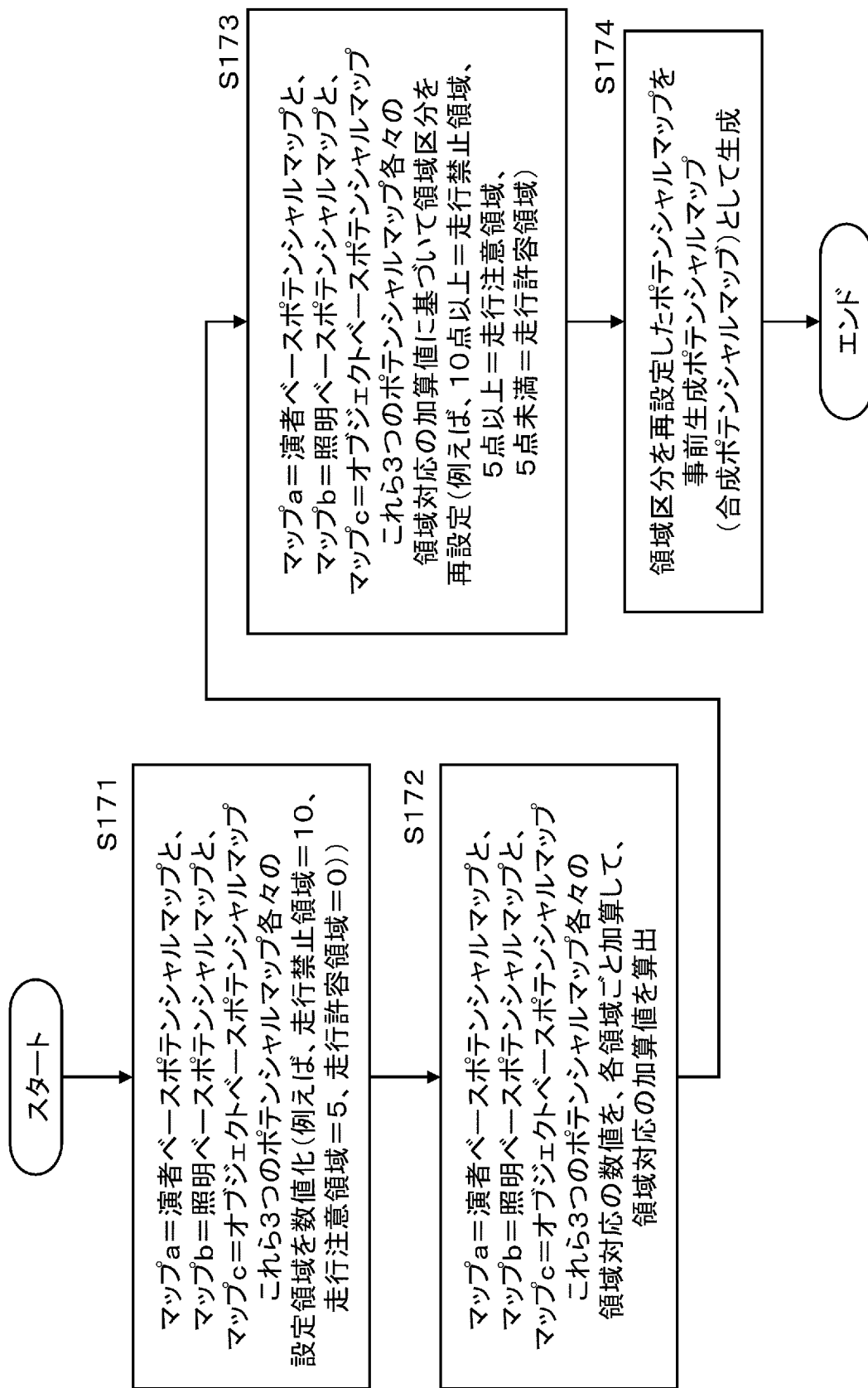
[図14]



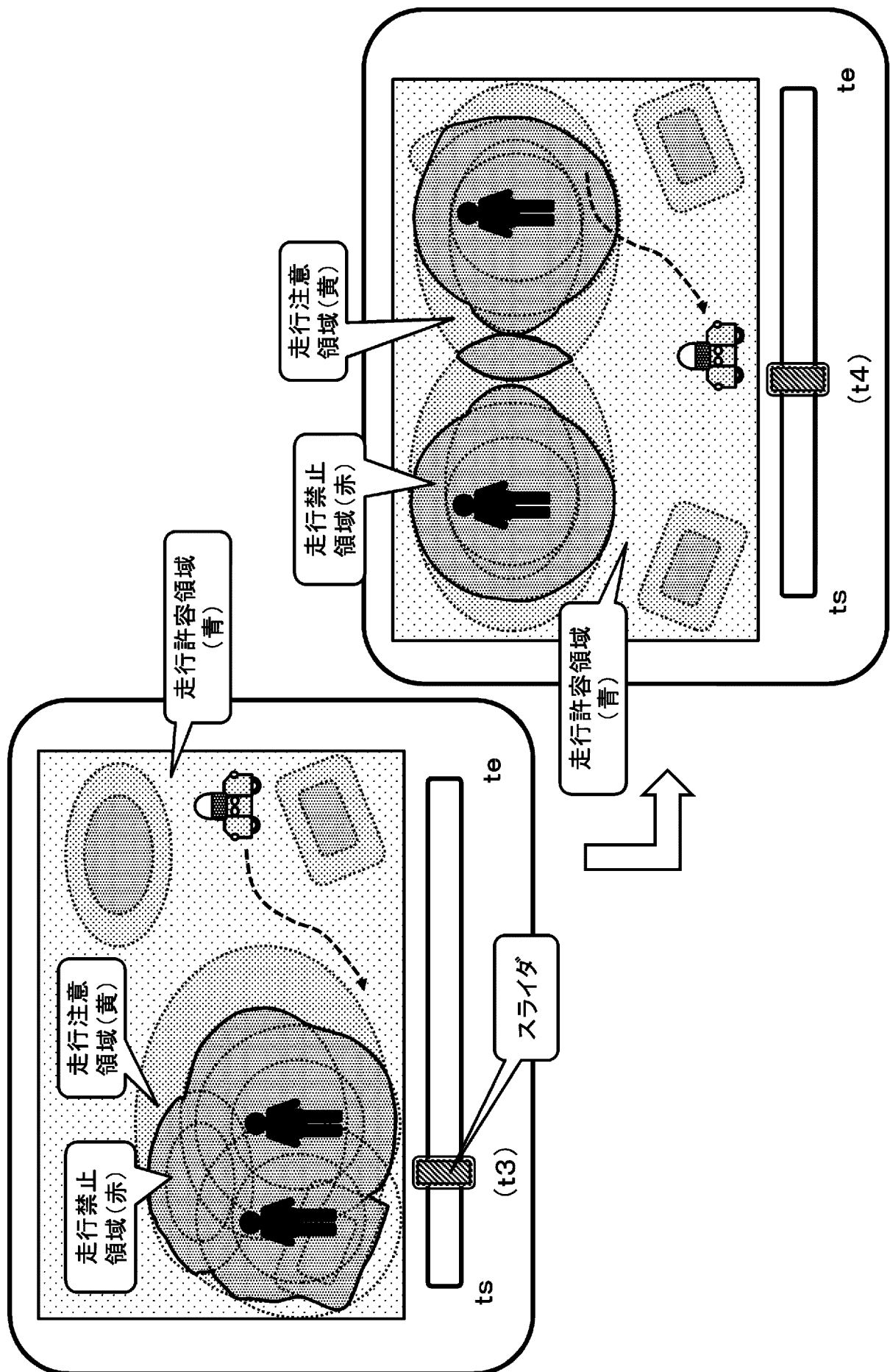
[図15]



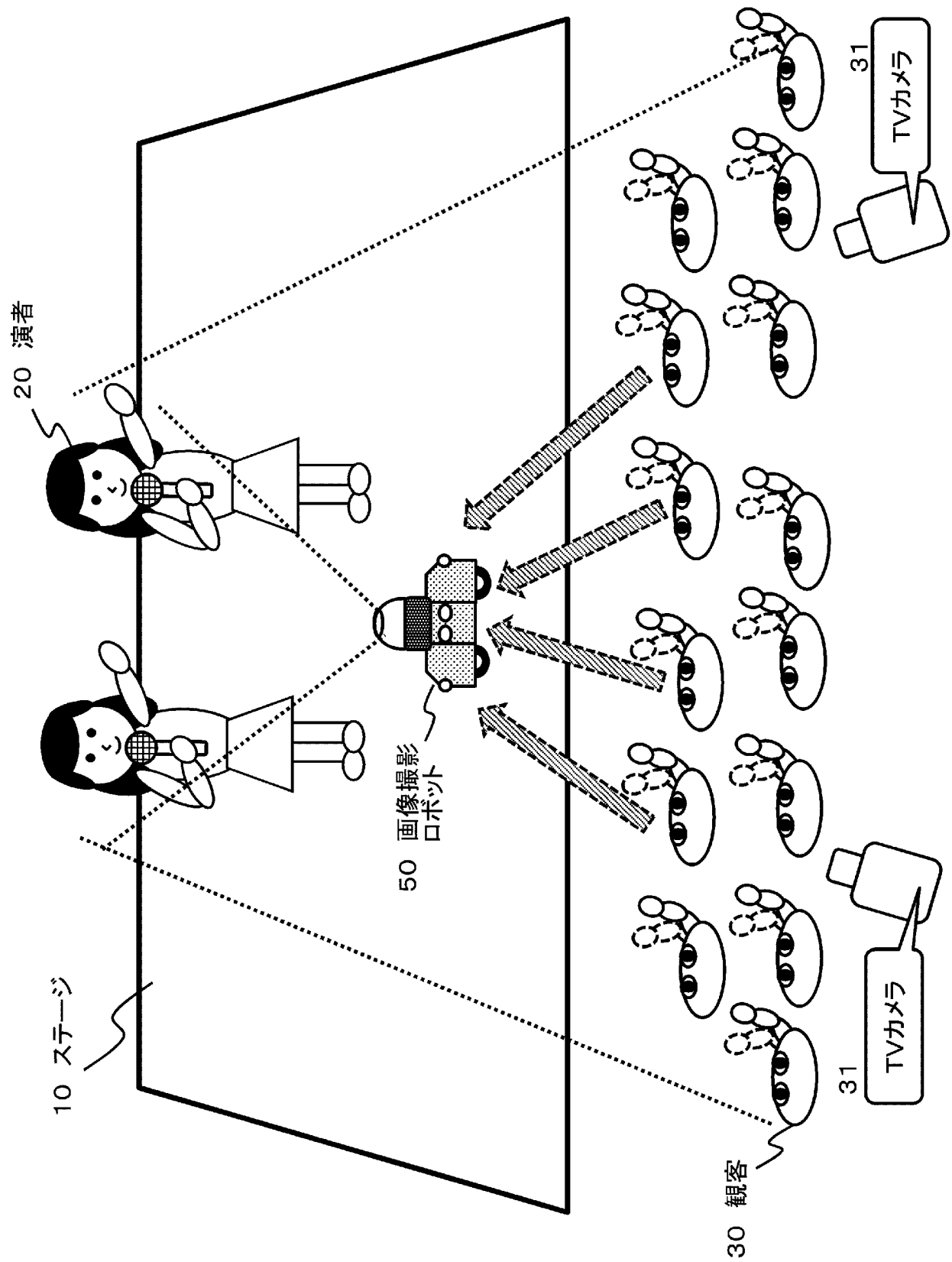
[図16]



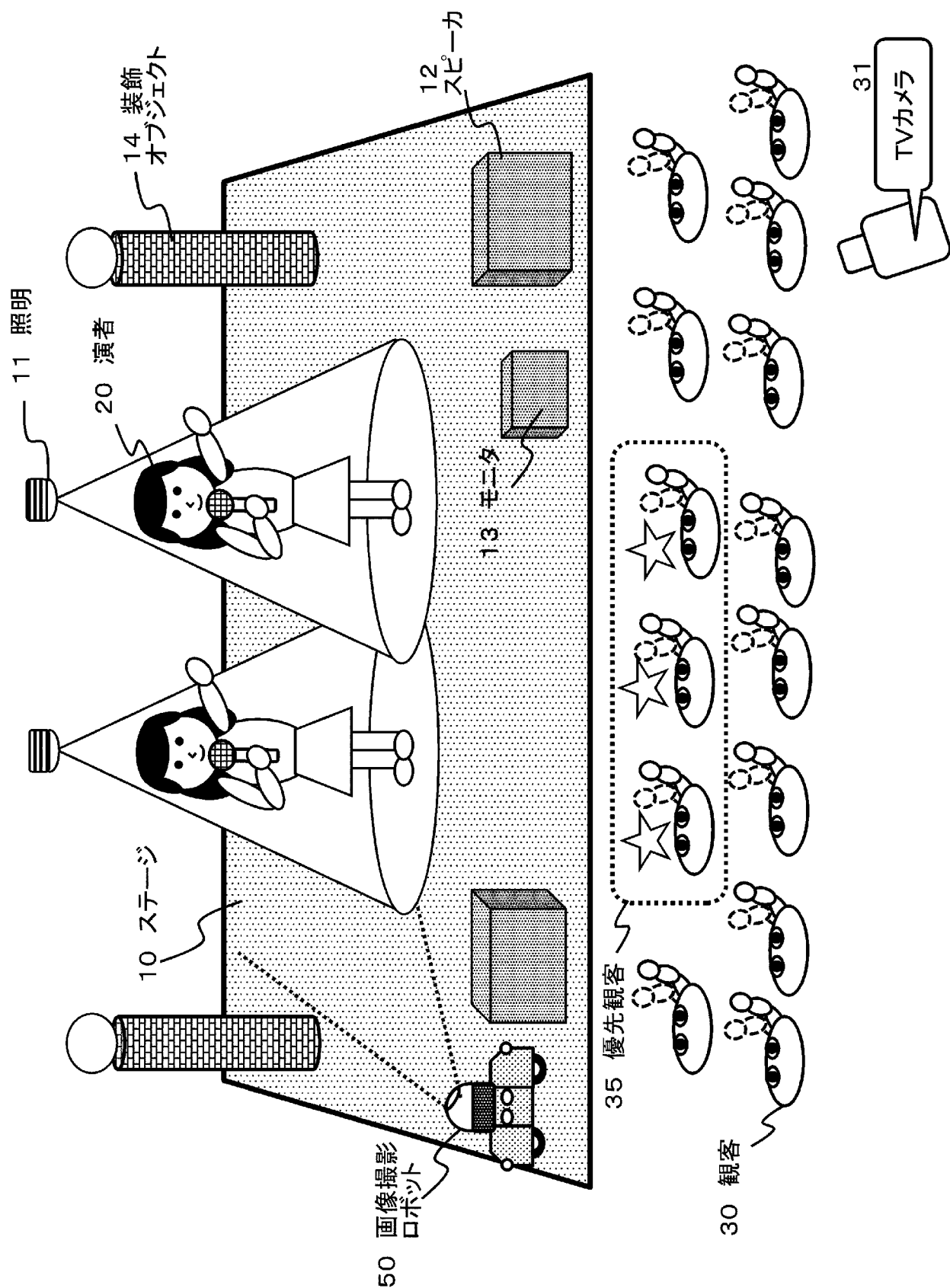
[図17]



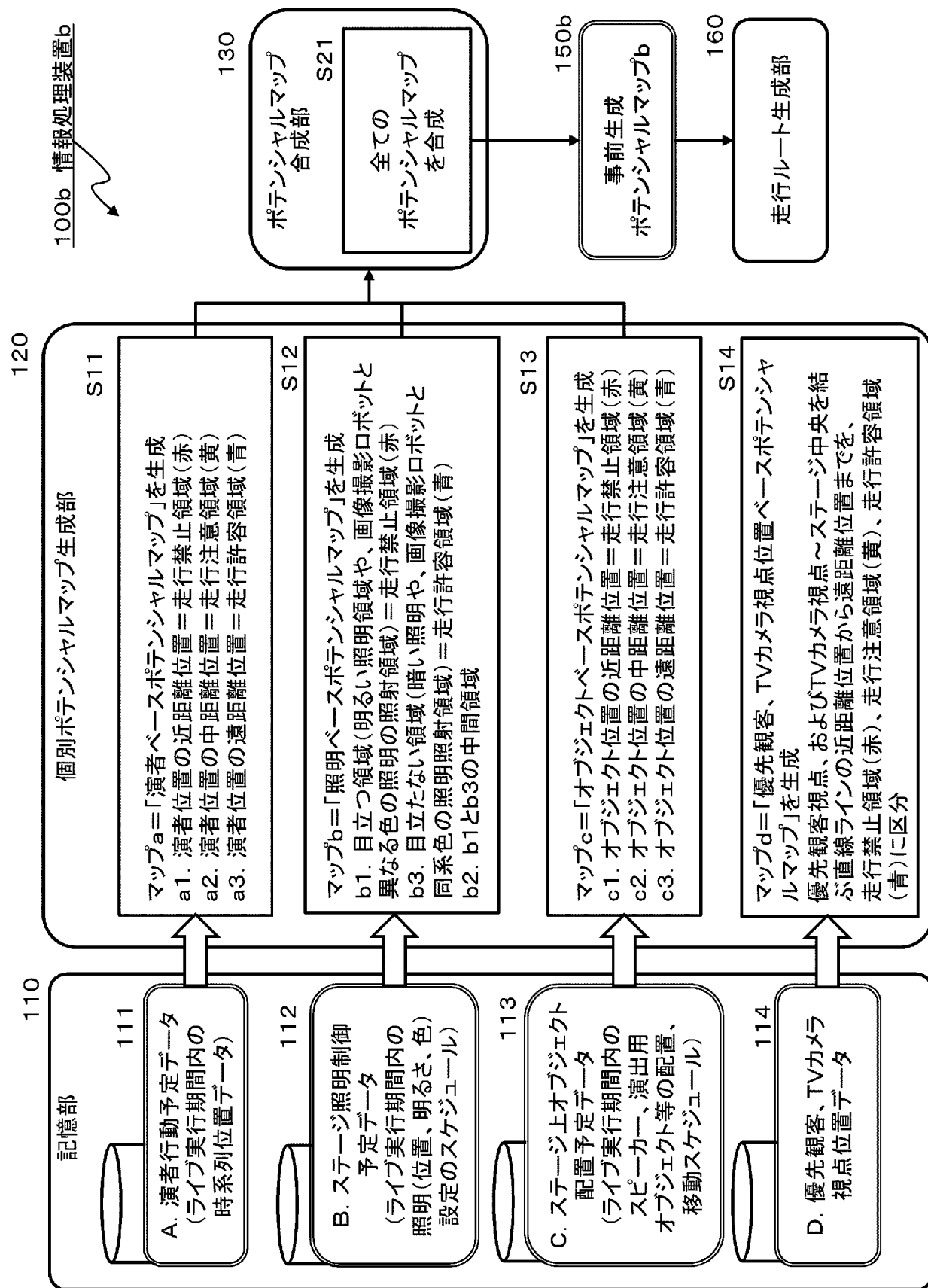
[図18]



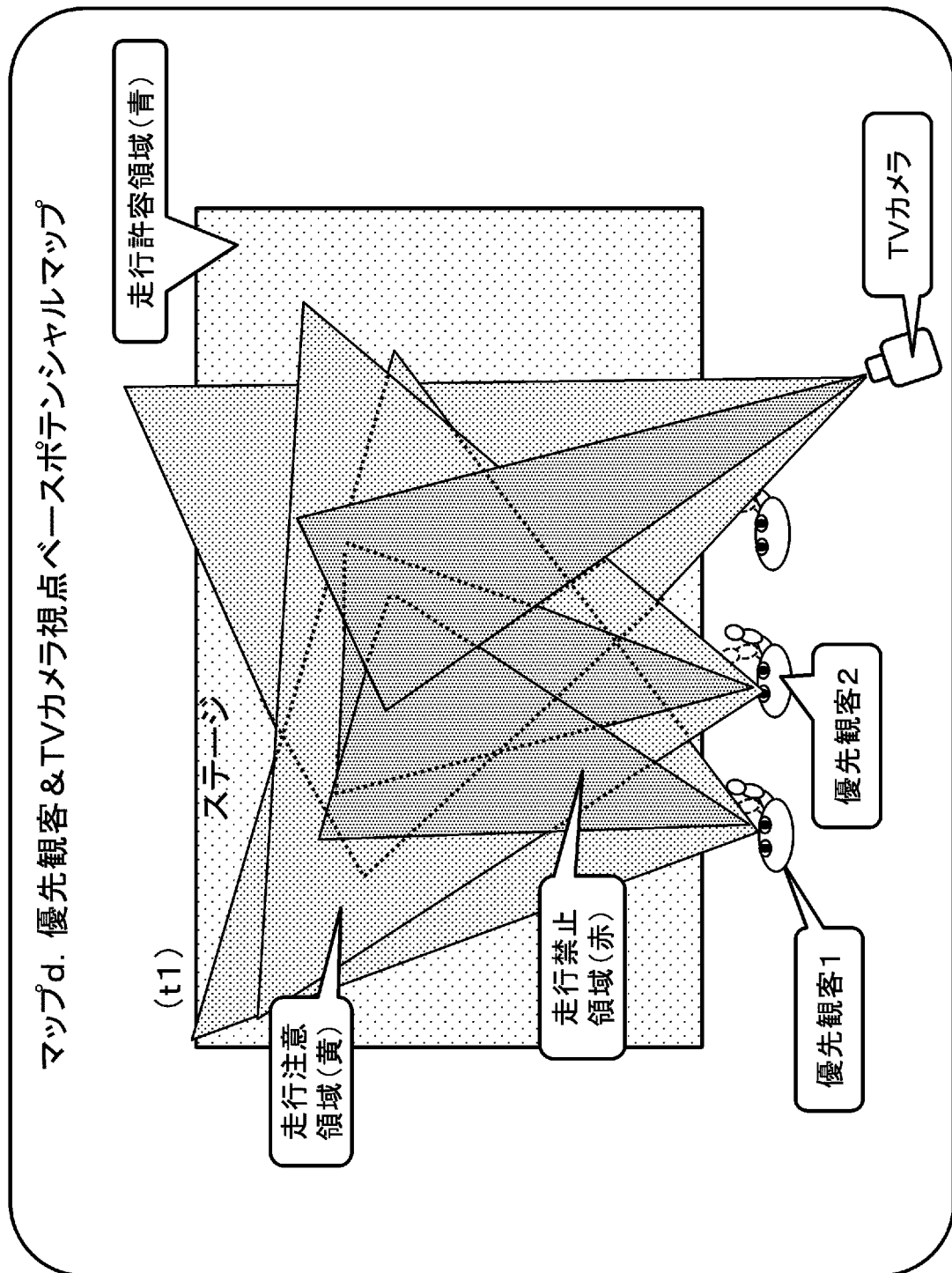
[図19]



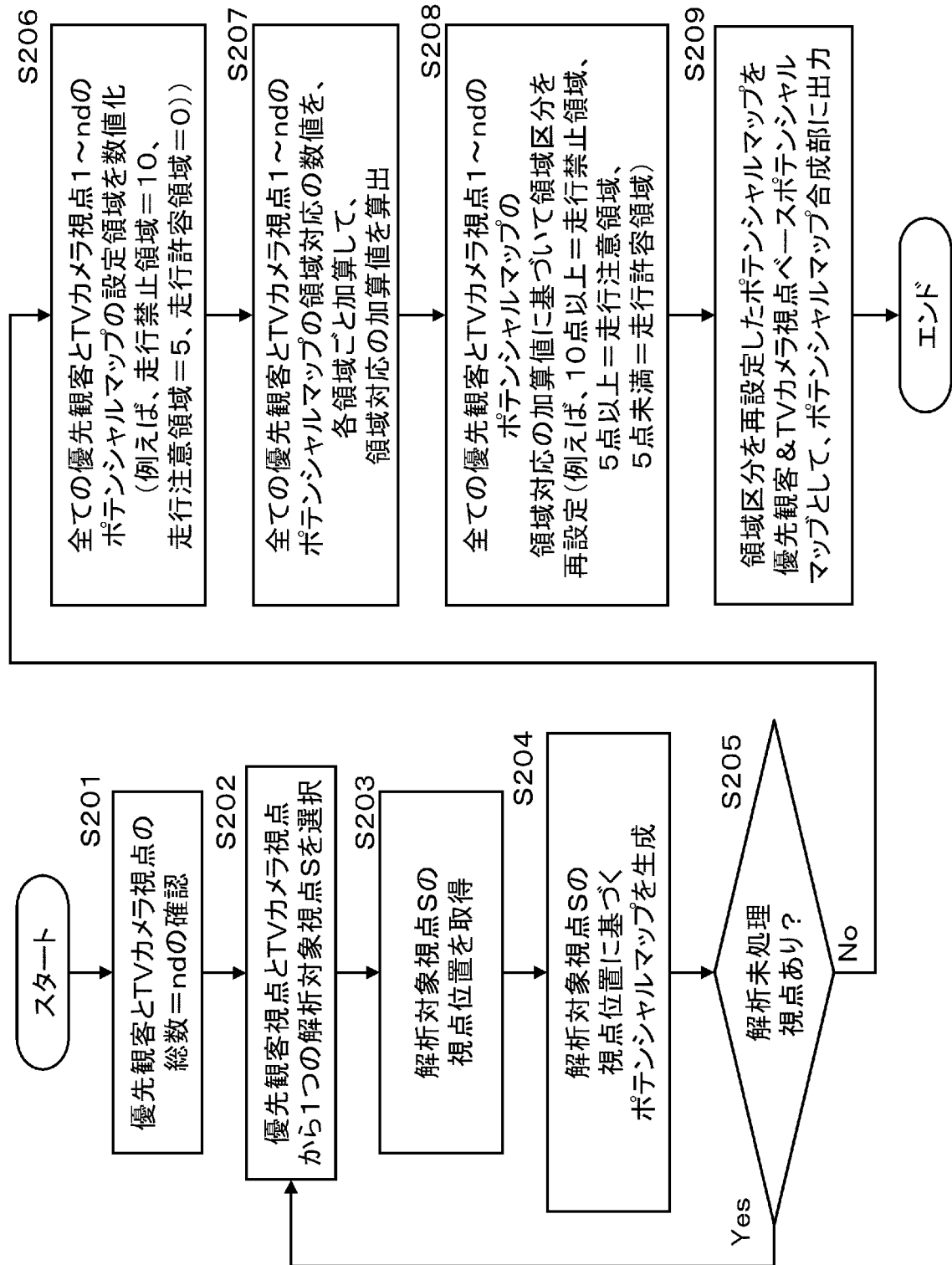
[図20]



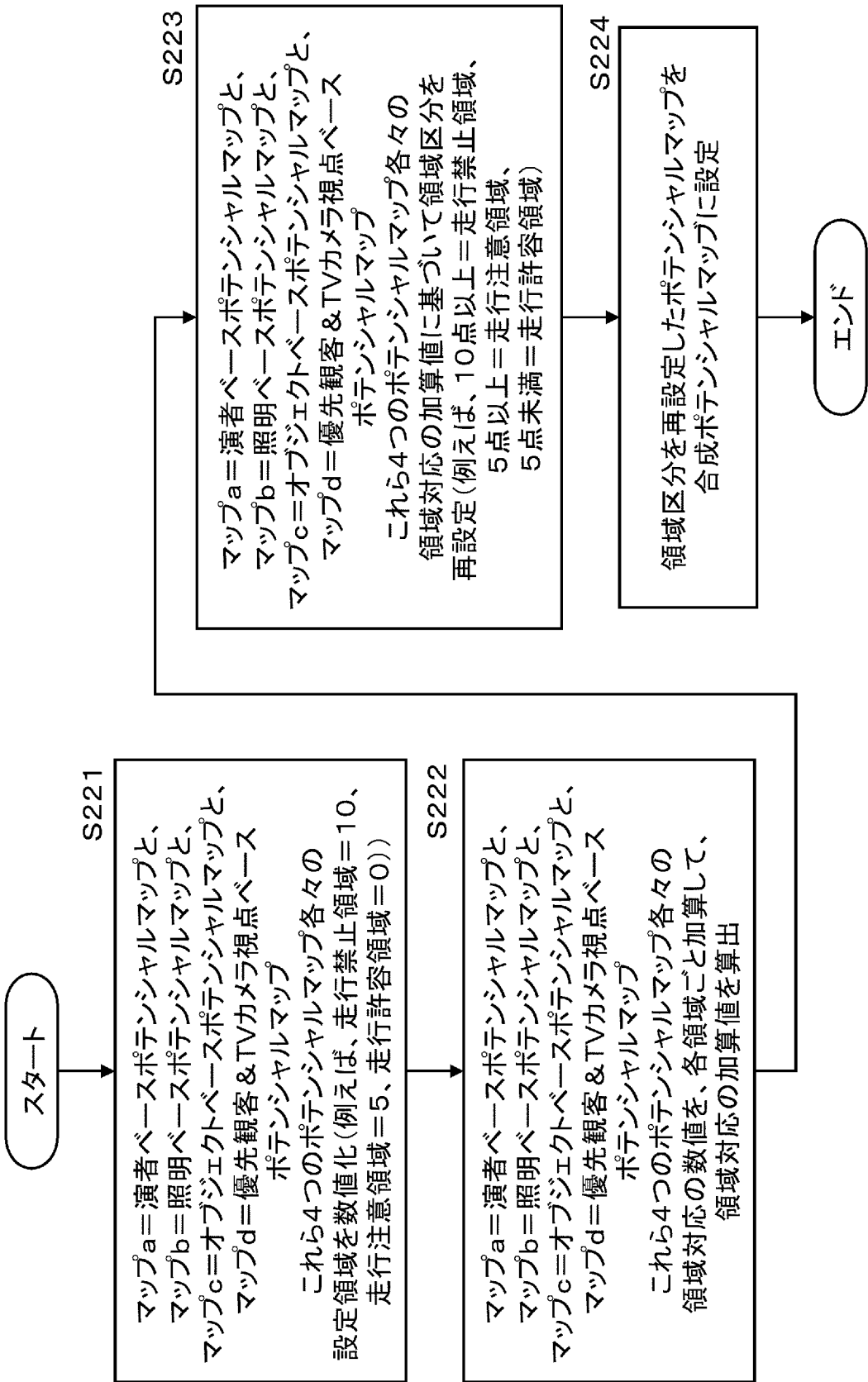
[図21]



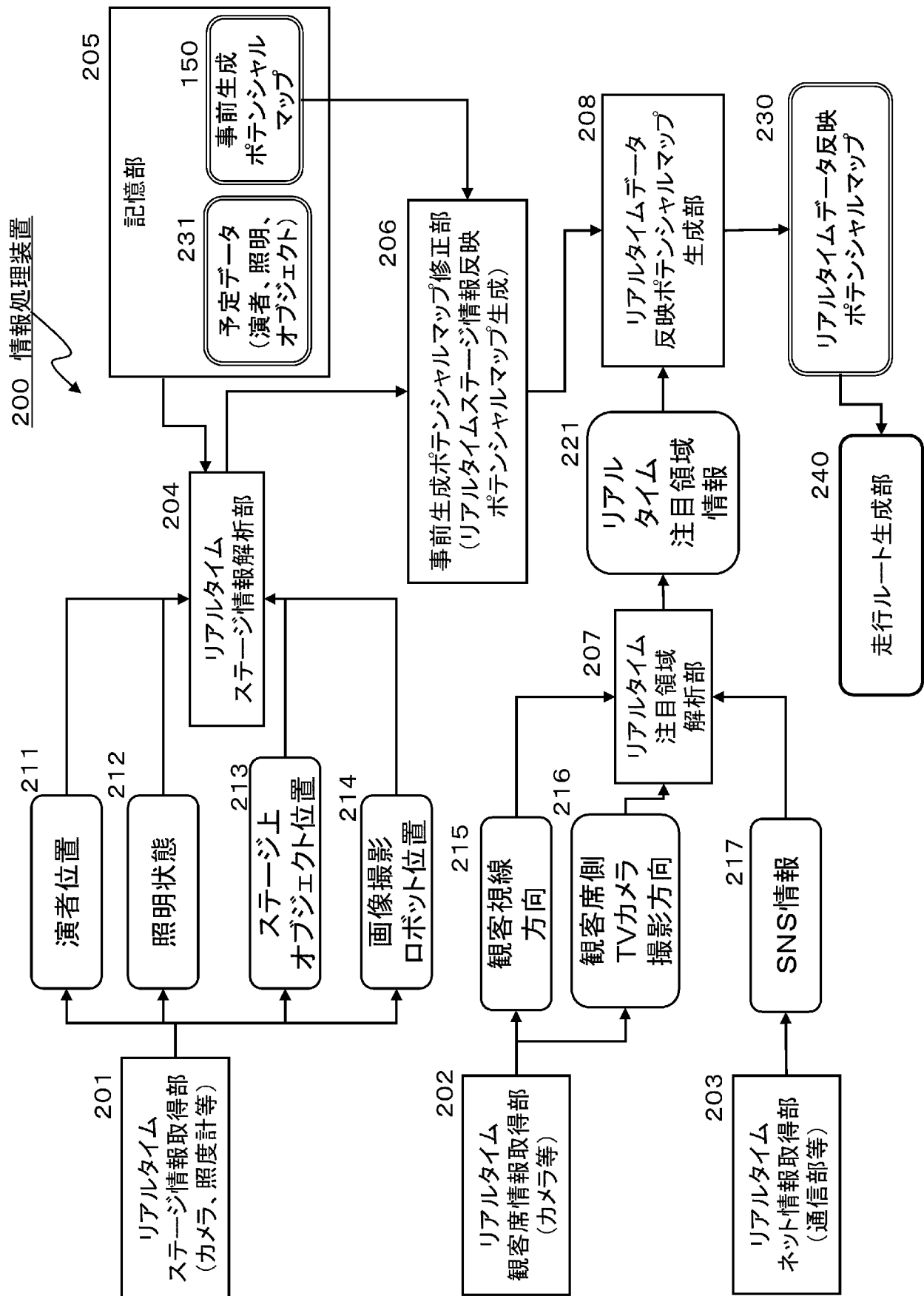
[図22]



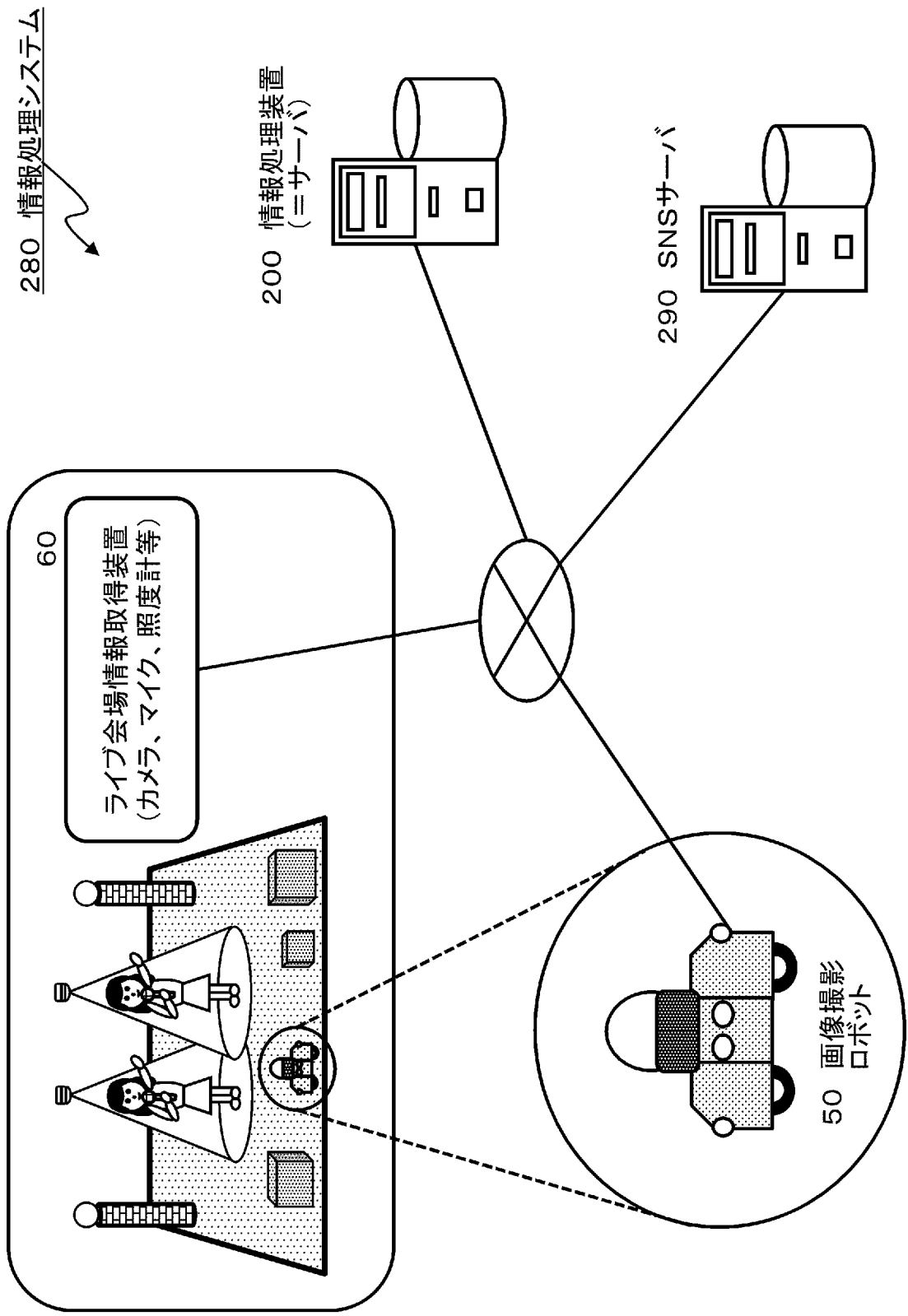
[図23]



[図24]

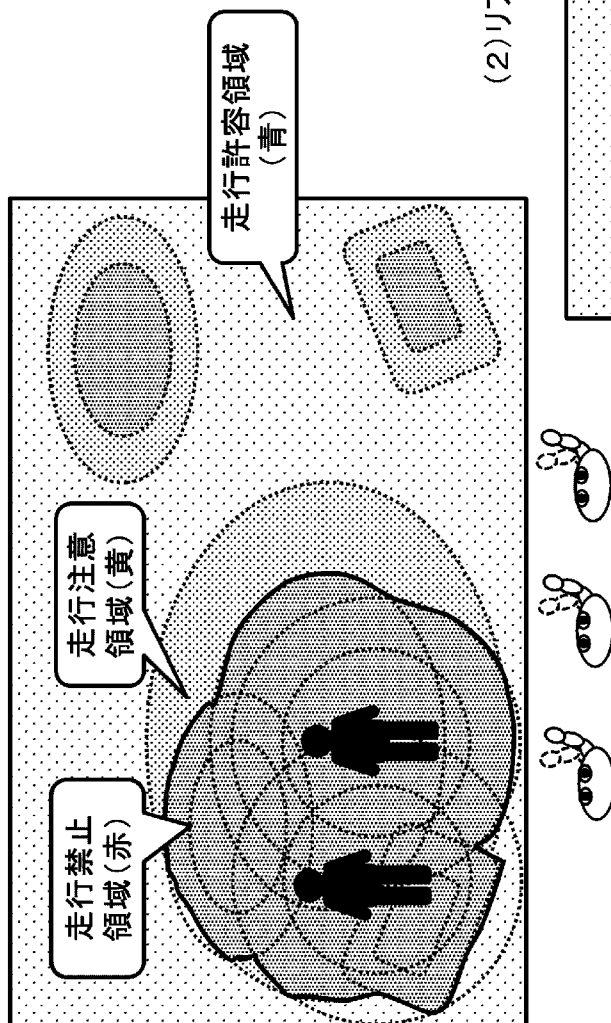


[図25]

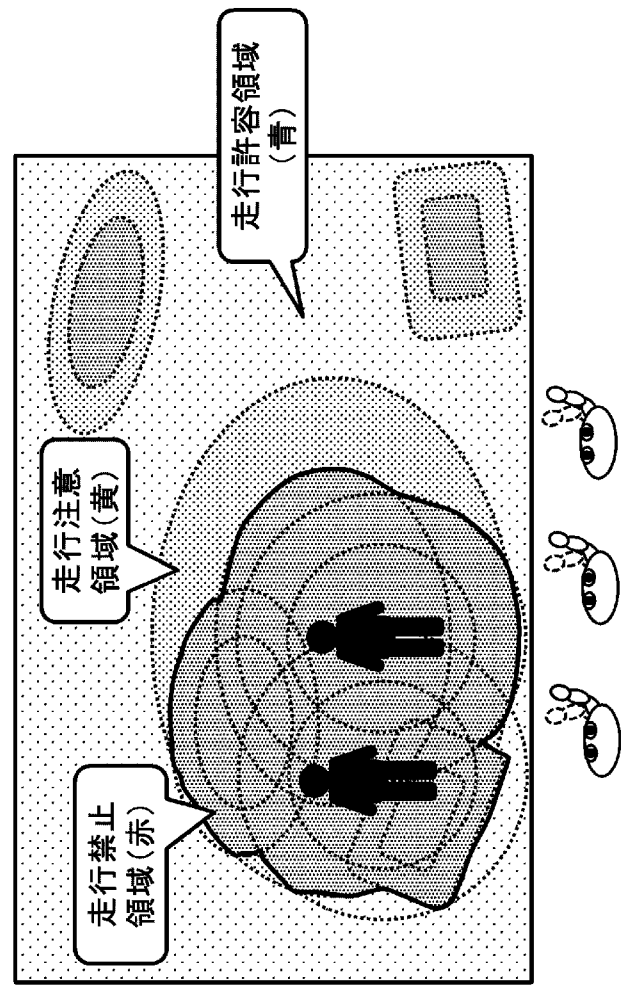


[図26]

(1) 事前生成ポテンシャルマップ

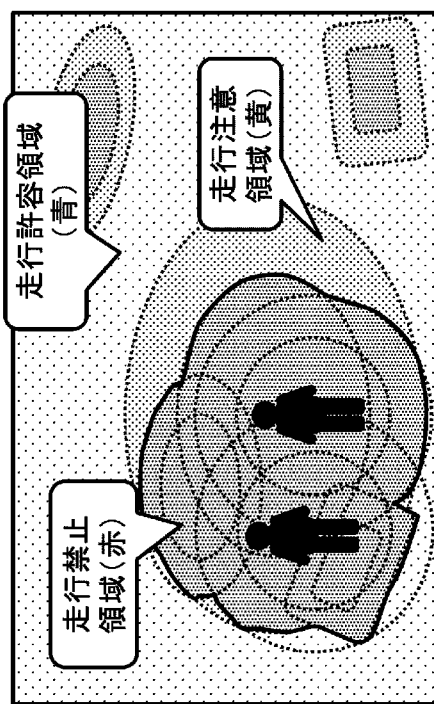


(2) リアルタイムステージ情報反映ポテンシャルマップ

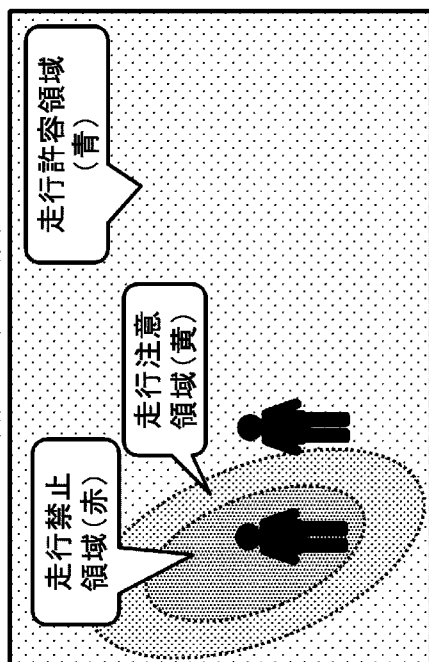


[図27]

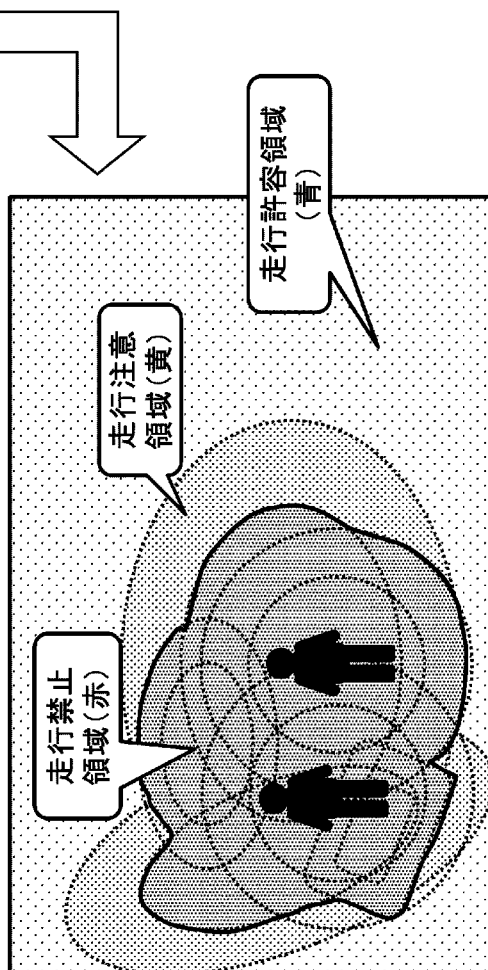
(2)リアルタイムステージ情報反映
ポテンシャルマップ



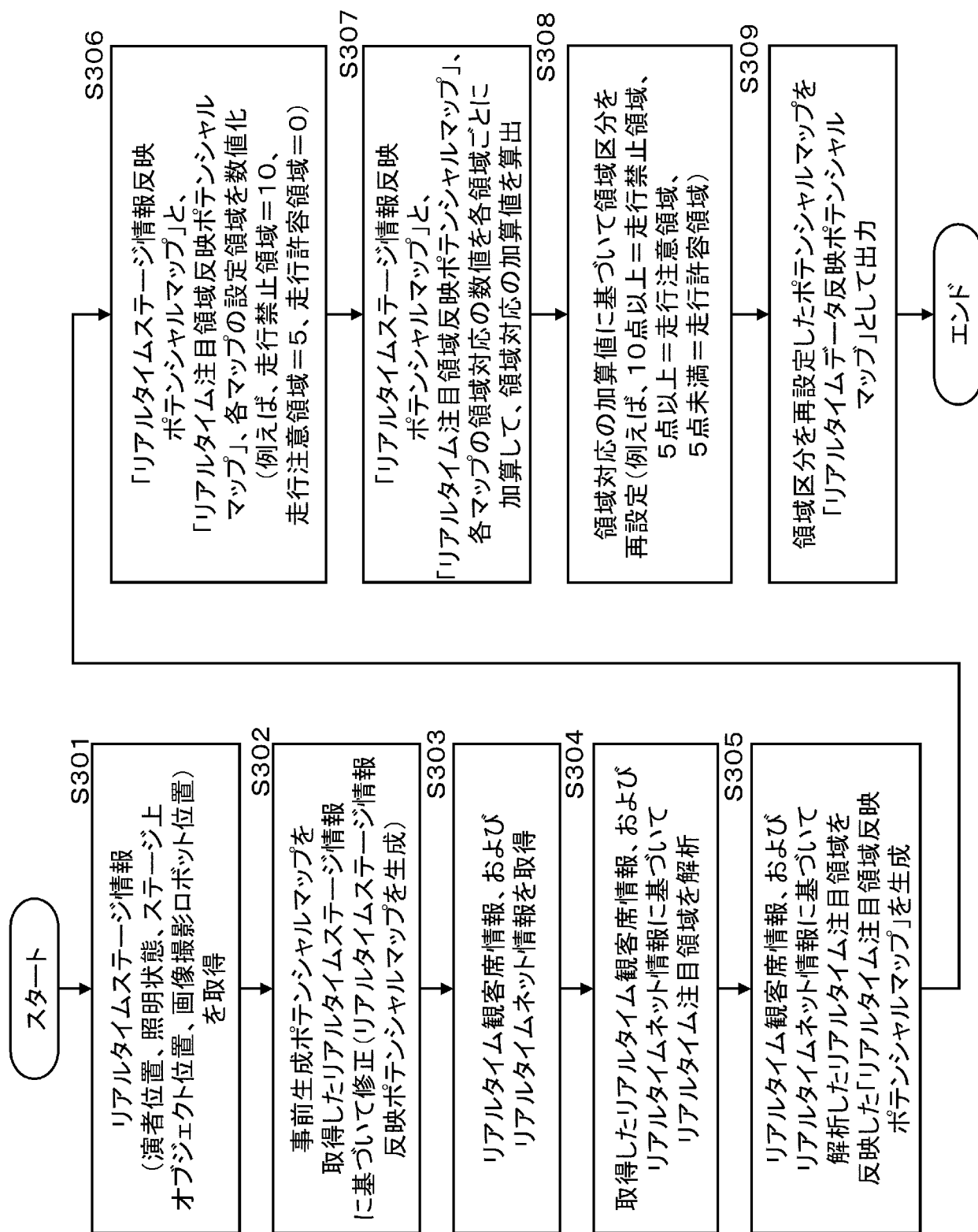
(3)リアルタイム注目領域反映ポテンシャルマップ
((処理1)で生成)



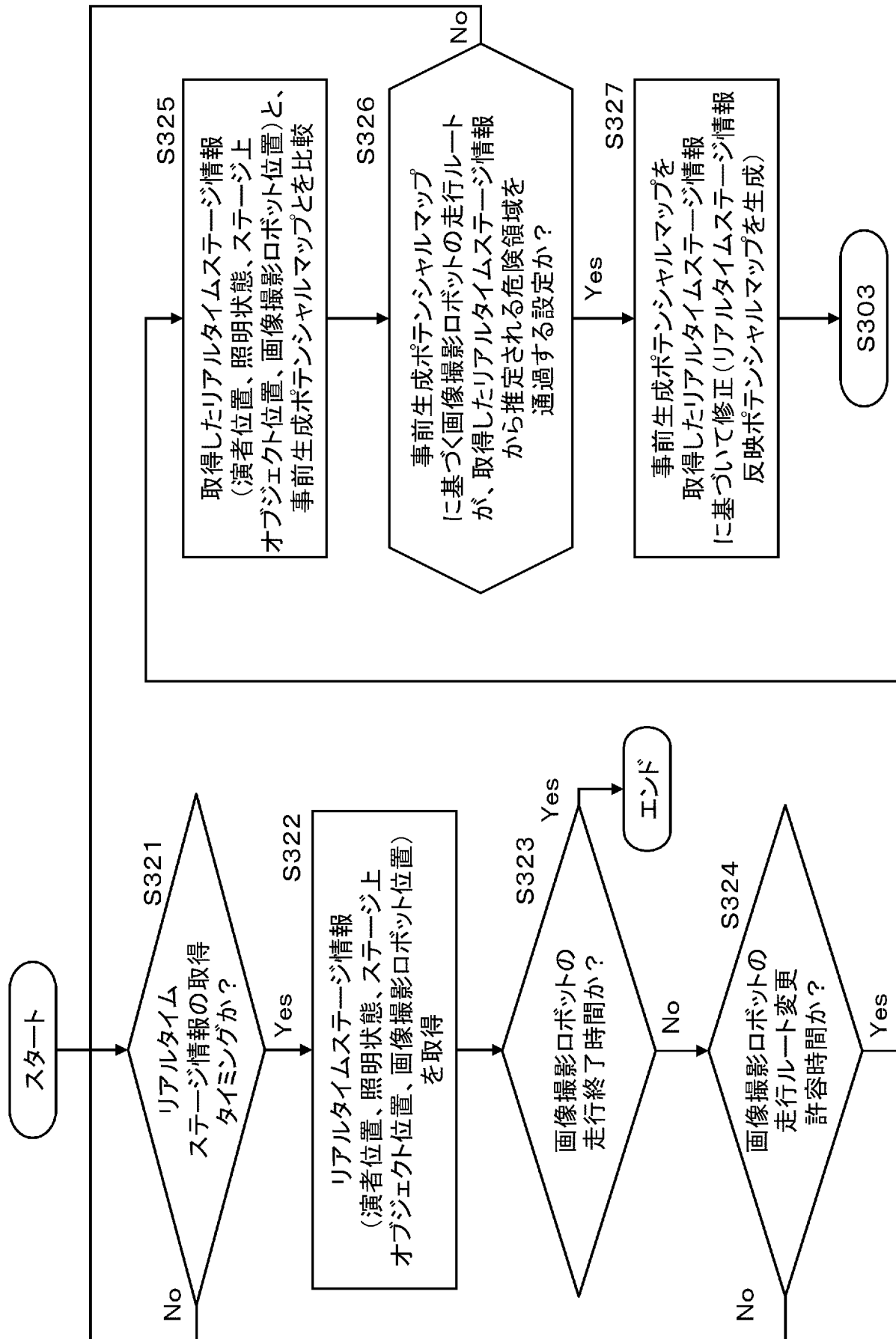
(4)リアルタイムデータ反映ポテンシャルマップ((処理2)で生成)



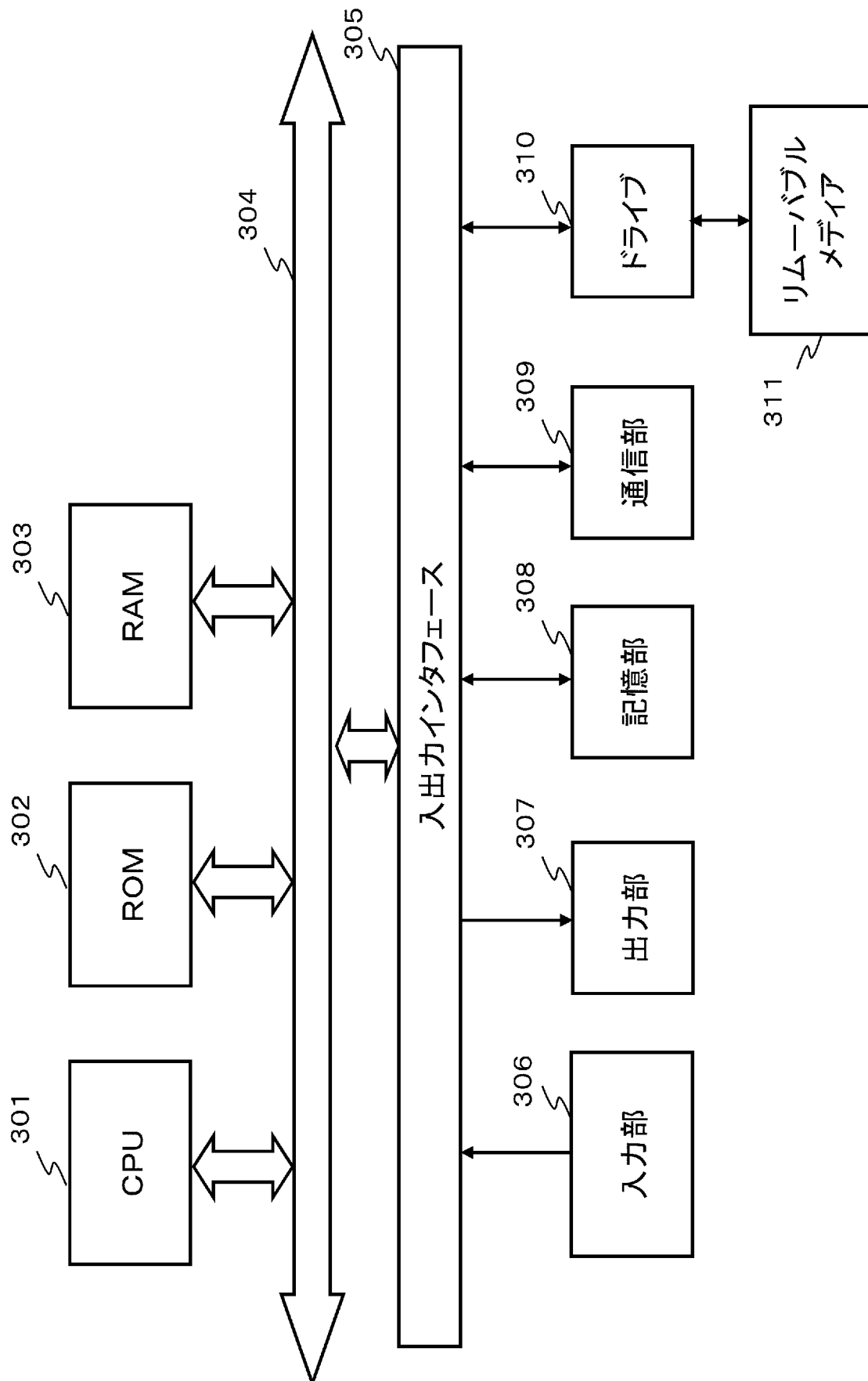
[図28]



[図29]



[図30]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/048264

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G05D 1/02**(2020.01)i

FI: G05D1/02 H; G05D1/02 S

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)

G05D1/02

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2020-150297 A (IKEGAMI TSUSHINKI KK) 17 September 2020 (2020-09-17) paragraphs [0014], [0018], [0024]	1-20
A	JP 2011-528627 A (ROBOTICS TECHNOLOGY LEADERS GMBH) 24 November 2011 (2011-11-24) paragraphs [0002], [0017]	1-20
A	JP 2011-253302 A (TOYOTA MOTOR CORP) 15 December 2011 (2011-12-15) paragraphs [0021]-[0025], [0030]-[0034]	1-20
P, A	WO 2021/230073 A1 (SONY GROUP CORP) 18 November 2021 (2021-11-18) paragraphs [0101], [0124]	1-20

☐ 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

01 March 2022

Date of mailing of the international search report

15 March 2022

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/JP2021/048264

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-150297	A	17 September 2020	(Family: none)	
JP	2011-528627	A	24 November 2011	US 2011/0174563 A1 paragraphs [0002], [0017] WO 2010/009878 A1 EP 2326466 A1 DE 202008009838 U1 CN 102105276 A	
JP	2011-253302	A	15 December 2011	(Family: none)	
WO	2021/230073	A1	18 November 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05D 1/02(2020.01)i FI: G05D1/02 H; G05D1/02 S		
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）） G05D1/02		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2020-150297 A（池上通信機株式会社）17.09.2020（2020-09-17） 段落[0014], [0018], [0024]	1-20
A	JP 2011-528627 A（ロボティクス テクノロジー リーダーズ ゲーエムペーハー） 24.11.2011（2011-11-24） 段落[0002], [0017]	1-20
A	JP 2011-253302 A（トヨタ自動車株式会社）15.12.2011（2011-12-15） 段落[0021]-[0025], [0030]-[0034]	1-20
P, A	WO 2021/230073 A1（ソニーグループ株式会社）18.11.2021（2021-11-18） 段落[0101], [0124]	1-20
☐ 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 01.03.2022		国際調査報告の発送日 15.03.2022
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） 今井 貞雄 3U 4129 電話番号 03-3581-1101 内線 3364

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/JP2021/048264

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-150297	A	17.09.2020	(ファミリーなし)	
JP	2011-528627	A	24.11.2011	US 2011/0174563 A1	
				段落[0002], [0017]	
				WO 2010/009878 A1	
				EP 2326466 A1	
				DE 202008009838 U1	
				CN 102105276 A	
JP	2011-253302	A	15.12.2011	(ファミリーなし)	
WO	2021/230073	A1	18.11.2021	(ファミリーなし)	