

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-21143
(P2019-21143A)

(43) 公開日 平成31年2月7日(2019.2.7)

(51) Int.Cl.
G06Q 50/10 (2012.01)

F I
G06Q 50/10

テーマコード (参考)
5L049

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2017-140341 (P2017-140341)
(22) 出願日 平成29年7月19日 (2017.7.19)

(71) 出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(74) 代理人 100087480
弁理士 片山 修平
(72) 発明者 山海 匡史
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
(72) 発明者 池田 拓郎
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
(72) 発明者 阿南 泰三
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
Fターム(参考) 5L049 CC18 CC20

(54) 【発明の名称】 人流シミュレーション装置、人流シミュレーション方法、及び人流シミュレーションプログラム

(57) 【要約】

【課題】 来場者の影響特性を考慮した人流をシミュレーションできる人流シミュレーション装置を提供する。

【解決手段】 人流シミュレーション装置は、複数の施設が設置された場所における複数の来場者の人流をシミュレーションする人流シミュレーション装置であって、複数の来場者の状況をそれぞれ表す来場者情報と、複数の来場者の行動を誘発する誘発情報に対して複数の来場者が影響を受ける特性をそれぞれ表す複数の影響特性モデル情報とに基づき、複数の影響特性モデル情報とそれぞれ関連付けられた複数の来場者エージェントをシミュレーション環境上に生成し、複数の施設の中から目的の施設を選択する確率を算出する算出式と複数の影響特性モデル情報とに基づいて、シミュレーション環境上に生成された複数の施設エージェントの中から複数の来場者エージェントが向かう目的の施設エージェントを選択する、処理を実行する処理部を含む。

【選択図】 図3

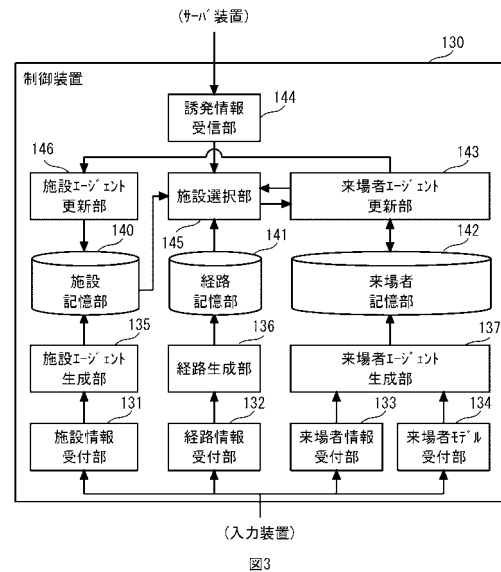


図3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の施設が設置された場所における複数の来場者の人流をシミュレーションする人流シミュレーション装置であって、

前記複数の来場者の状況をそれぞれ表す来場者情報と、前記複数の来場者の行動を誘発する誘発情報に対して前記複数の来場者が影響を受ける特性をそれぞれ表す複数の影響特性モデル情報とに基づき、前記複数の影響特性モデル情報とそれぞれ関連付けられた複数の来場者エージェントをシミュレーション環境上に生成し、

前記複数の施設の中から目的の施設を選択する確率を算出する算出式と前記複数の影響特性モデル情報とに基づいて、前記シミュレーション環境上に生成された複数の施設エージェントの中から前記複数の来場者エージェントが向かう目的の施設エージェントを選択する、

処理を実行する処理部を含む人流シミュレーション装置。

【請求項 2】

前記処理部は、前記複数の来場者が少なくとも時間及び距離に関して許容できない抵抗度合をそれぞれ表す複数の行動特性モデル情報ともそれぞれ関連付けられた前記複数の来場者エージェントを生成し、前記複数の行動特性モデル情報にも基づいて、前記施設エージェントを選択する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の人流シミュレーション装置。

【請求項 3】

前記処理部は、前記複数の施設のいずれかを選ぶ際の選好度をそれぞれ表す複数の選好度モデル情報ともそれぞれ関連付けられた前記複数の来場者エージェントを生成し、前記複数の選好度モデル情報にも基づいて、前記施設エージェントを選択する、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の人流シミュレーション装置。

【請求項 4】

前記複数の影響特性モデル情報、前記複数の行動特性モデル情報、及び前記複数の選好度モデル情報はいずれも時系列に管理されている、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の人流シミュレーション装置。

【請求項 5】

前記処理部は、前記誘発情報を前記人流シミュレーション装置以外の装置から要求に基づいて又は前記要求に基づかずに受信する、

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の人流シミュレーション装置。

【請求項 6】

複数の施設が設置された場所における複数の来場者の人流をシミュレーションする処理をコンピュータが実行する人流シミュレーション方法であって、

前記複数の来場者の状況をそれぞれ表す来場者情報と、前記複数の来場者の行動を誘発する誘発情報に対して前記複数の来場者が影響を受ける特性をそれぞれ表す複数の影響特性モデル情報とに基づき、シミュレーション環境上に前記複数の影響特性モデル情報とそれぞれ関連付けられた複数の来場者エージェントを生成し、

前記複数の施設の中から目的の施設を選択する確率を算出する算出式と前記複数の影響特性モデル情報とに基づいて、前記シミュレーション環境上に生成された複数の施設エージェントの中から前記複数の来場者エージェントが向かう目的の施設エージェントを選択する、

処理を含む人流シミュレーション方法。

【請求項 7】

複数の施設が設置された場所における複数の来場者の人流をシミュレーションする処理をコンピュータに実行させる人流シミュレーションプログラムであって、

前記複数の来場者の状況をそれぞれ表す来場者情報と、前記複数の来場者の行動を誘発する誘発情報に対して前記複数の来場者が影響を受ける特性をそれぞれ表す複数の影響特性モデル情報とに基づき、シミュレーション環境上に前記複数の影響特性モデル情報とそ

10

20

30

40

50

れぞれ関連付けられた複数の来場者エージェントを生成し、

前記複数の施設の中から目的の施設を選択する確率を算出する算出式と前記複数の影響特性モデル情報とに基づいて、前記シミュレーション環境上に生成された複数の施設エージェントの中から前記複数の来場者エージェントが向かう目的の施設エージェントを選択する、

処理を含む人流シミュレーションプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本件は、人流シミュレーション装置、人流シミュレーション方法、及び人流シミュレーションプログラムに関する。 10

【背景技術】

【0002】

複数の施設を備えたテーマパークを設計する際に、来場者の移動及び滞留の状況（以下、人流という）をシミュレーションし、施設の配置等の設計に反映する技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。一方で、施設の配置を見直さずに、来場者が集中する施設に対する優先入場券を来場者に発券して、その施設で生じる混雑を緩和する技術も知られている（例えば、特許文献2参照）。

【0003】

優先入場券を取得した来場者は先にその施設とは異なる別の施設に移動し、その別の施設を利用した後に優先入場券が対象とする施設を後から利用するため、待ち時間を抑えることができる。このように、優先入場券は来場者の行動を誘発する契機となる場合がある。また、このような優先入場券に限らず、例えばテーマパーク内の飲食店で利用できる割引券やサービス券、クーポン券などの各種媒体も来場者の行動を誘発する契機となる場合がある。 20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平6-176004号公報

【特許文献2】特表2007-509393号公報 30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、来場者の中には、上述した各種媒体に影響を受け易い来場者もいれば、影響を受けにくい来場者もいる。このように、各種媒体に影響を受ける来場者の特性（以下、影響特性という）により来場者は様々な行動をとる可能性がある。

【0006】

しかしながら、上述した技術は来場者の影響特性を考慮せずに人流をシミュレーションしており、来場者の影響特性を考慮した場合、来場者の人流を正確にシミュレーションすることができない可能性がある。 40

【0007】

そこで、1つの側面では、来場者の影響特性を考慮した人流をシミュレーションできる人流シミュレーション装置、人流シミュレーション方法、及び人流シミュレーションプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

1つの実施態様では、人流シミュレーション装置は、複数の施設が設置された場所における複数の来場者の人流をシミュレーションする人流シミュレーション装置であって、前記複数の来場者の状況をそれぞれ表す来場者情報と、前記複数の来場者の行動を誘発する誘発情報に対して前記複数の来場者が影響を受ける特性をそれぞれ表す複数の影響特性モ 50

デル情報とに基づき、前記複数の影響特性モデル情報とそれぞれ関連付けられた複数の来場者エージェントをシミュレーション環境上に生成し、前記複数の施設の中から目的の施設を選択する確率を算出する算出式と前記複数の影響特性モデル情報とに基づいて、前記シミュレーション環境上に生成された複数の施設エージェントの中から前記複数の来場者エージェントが向かう目的の施設エージェントを選択する、処理を実行する処理部を含む。

【発明の効果】

【0009】

来場者の影響特性を考慮した人流をシミュレーションすることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0010】

【図1】図1は人流シミュレーションシステムの一例を説明するための図である。

【図2】図2は制御装置のハードウェア構成の一例である。

【図3】図3は制御装置のブロック図の一例である。

【図4】図4は場所データの一例である。

【図5】図5は施設データの一例である。

【図6】図6は施設プログラムデータの一例である。

【図7】図7は経路データの一例である。

【図8】図8は来場者データの一例である。

【図9】図9は来場者モデルデータの一例である。

20

【図10】図10(a)は選好度モデルデータの一例である。図10(b)は行動特性モデルデータの一例である。図10(c)は影響特性モデルデータの一例である。

【図11】図11は場所テーブルの一例である。

【図12】図12は施設テーブルの一例である。

【図13】図13は施設プログラムテーブルの一例である。

【図14】図14は経路テーブルの一例である。

【図15】図15は来場者テーブルの一例である。

【図16】図16は制御装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図17】図17は来場者エージェントのシミュレーション結果の一例である。

【図18】図18は来場者エージェントのシミュレーション結果の他の一例である。

30

【図19】図19は施設エージェントのシミュレーション結果の一例である。

【図20】図20は施設エージェントのシミュレーション結果の他の一例である。

【図21】図21(a)及び(b)は施設エージェントのシミュレーション結果の他の一例である。

【図22】図22はシミュレーション処理のフローチャートの一例である。

【図23】図23は状態遷移処理の処理手順の一例を示す図である。

【図24】図24は施設選択処理の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本件を実施するための形態について図面を参照して説明する。

40

【0012】

図1は人流シミュレーションシステムSの一例を説明するための図である。人流シミュレーションシステムSはいわゆるマルチエージェントシステムである。人流シミュレーションシステムSは人流シミュレーション装置としての端末装置100とサーバ装置200とを備えている。図1では、端末装置100の一例としてPersonal Computer(PC)が示されているが、例えばスマートフォンやタブレット端末といったスマートデバイスであってもよい。端末装置100はユーザによって操作される。ユーザとしては、例えばテーマパークにおける来場者の人流をシミュレーションする者が該当する。尚、テーマパークは人流をシミュレーションする場所の一例であって、テーマパークに代えて例えば観光地や行楽地などが利用されてもよい。以下、テーマパークを一例として説明する。

50

【 0 0 1 3 】

サーバ装置 2 0 0 は例えばテーマパーク内の管理事務室 1 0 などに配備される。サーバ装置 2 0 0 は複数のセンサ 1 1 ~ 1 4 と接続されている。センサ 1 1 は入退場ゲートと接続されており、テーマパークに入場した来場者の数を計数したり、テーマパークから退場した来場者の数を計数したりする。一方、センサ 1 2 ~ 1 4 は優先利用券を発券する発券機器を備え、ジェットコースター、巨大迷路、観覧車といった各種アトラクション施設（以下、単に施設という）の利用人数及び待ち人数を計数するとともに、優先利用券を発券する。特に、センサ 1 2 ~ 1 4 は優先利用券を持つ優先来場者が並ぶ優先レーンと優先利用券を持たない一般来場者が並ぶ一般レーンを分けて待ち人数を計数する。したがって、サーバ装置 2 0 0 はセンサ 1 1 ~ 1 4 からテーマパークの来場者数や各施設の利用人数及び待ち人数を取得することができる。このように、サーバ装置 2 0 0 はテーマパークや各施設の混雑状況を管理する。尚、センサ 1 1 ~ 1 4 の代わりに、サーバ装置 2 0 0 がシミュレーションしたテーマパークや各施設の混雑状況を利用してもよい。また、サーバ装置 2 0 0 は混雑状況に応じて定期的又は非定期的に優先利用券の情報を生成する。サーバ装置 2 0 0 は生成した情報を上記発券機器に出力したり、端末装置 1 0 0（具体的には、後述する来場者エージェント）からの要求に応じて当該情報を端末装置 1 0 0 に出力したりする。尚、サーバ装置 2 0 0 は当該情報の出力と併せて、施設への移動を提案する情報やクーポン券といった各種媒体に関する情報を出力してもよい。

10

【 0 0 1 4 】

端末装置 1 0 0 とサーバ装置 2 0 0 は互いに接続されている。より詳しくは、端末装置 1 0 0 とサーバ装置 2 0 0 は通信ネットワーク NW を介して接続されている。通信ネットワーク NW としては例えばインターネットなどがある。したがって、端末装置 1 0 0 は有線通信を利用してサーバ装置 2 0 0 に接続することができる。

20

【 0 0 1 5 】

端末装置 1 0 0 は入力装置 1 1 0、表示装置 1 2 0、及び制御装置 1 3 0 を含んでいる。制御装置 1 3 0 は入力装置 1 1 0 から入力された情報や指示に基づいて、表示装置 1 2 0 の表示内容を制御する。また、制御装置 1 3 0 は入力装置 1 1 0 から入力された情報や指示に基づいて、サーバ装置 2 0 0 から送信された情報を受信したりする。制御装置 1 3 0 は受信した情報に基づいて、表示装置 1 2 0 の表示内容を制御する。

30

【 0 0 1 6 】

以下、上述した制御装置 1 3 0 の構成及び動作の詳細を説明する。

【 0 0 1 7 】

図 2 は制御装置 1 3 0 のハードウェア構成の一例である。尚、上述したサーバ装置 2 0 0 については基本的に制御装置 1 3 0 と同様のハードウェア構成であるため、説明を省略する。図 2 に示すように、制御装置 1 3 0 は、少なくともプロセッサとしての Central Processing Unit (CPU) 1 3 0 A、Random Access Memory (RAM) 1 3 0 B、Read Only Memory (ROM) 1 3 0 C 及びネットワーク I/F (インタフェース) 1 3 0 D を含んでいる。制御装置 1 3 0 は、必要に応じて、Hard Disk Drive (HDD) 1 3 0 E、入力 I/F 1 3 0 F、出力 I/F 1 3 0 G、入出力 I/F 1 3 0 H、ドライブ装置 1 3 0 I の少なくとも 1 つを含んでいてもよい。CPU 1 3 0 A からドライブ装置 1 3 0 I までは、内部バス 1 3 0 J によって互いに接続されている。少なくとも CPU 1 3 0 A と RAM 1 3 0 B とが協働することによってコンピュータが実現される。尚、CPU 1 3 0 A に代えて Micro Processing Unit (MPU) をプロセッサとして利用してもよい。

40

【 0 0 1 8 】

入力 I/F 1 3 0 F には、入力装置 1 1 0 が接続される。入力装置 1 1 0 としては、例えばキーボードやマウスなどがある。出力 I/F 1 3 0 G には、表示装置 1 2 0 が接続される。表示装置 1 2 0 としては、例えば液晶ディスプレイがある。入出力 I/F 1 3 0 H には、半導体メモリ 7 3 0 が接続される。半導体メモリ 7 3 0 としては、例えば Universal Serial Bus (USB) メモリやフラッシュメモリなどがある。入出力 I/F 1 3 0 H は、半導体メモリ 7 3 0 に記憶されたプログラムやデータを読み取る。入力 I/F 1 3 0 F

50

及び入出力 I / F 1 3 0 H は、例えば U S B ポートを備えている。出力 I / F 1 3 0 G は、例えばディスプレイポートを備えている。

【 0 0 1 9 】

ドライブ装置 1 3 0 I には、可搬型記録媒体 7 4 0 が挿入される。可搬型記録媒体 7 4 0 としては、例えば Compact Disc (C D) - R O M、Digital Versatile Disc (D V D) といったリムーバブルディスクがある。ドライブ装置 1 3 0 I は、可搬型記録媒体 7 4 0 に記録されたプログラムやデータを読み込む。ネットワーク I / F 1 3 0 D は、例えば L A N ポートを備えている。ネットワーク I / F 1 3 0 D は上述した通信ネットワーク N W と接続される。

【 0 0 2 0 】

上述した R A M 1 3 0 B には、R O M 1 3 0 C や H D D 1 3 0 E に記憶されたプログラムが C P U 1 3 0 A によって格納される。R A M 1 3 0 B には、可搬型記録媒体 7 4 0 に記録されたプログラムが C P U 1 3 0 A によって格納される。格納されたプログラムを C P U 1 3 0 A が実行することにより、後述する各種の機能が実現され、また、後述する各種の処理が実行される。尚、プログラムは後述するフローチャートに応じたものとすればよい。

【 0 0 2 1 】

次に、図 3 から図 1 5 までを参照して、制御装置 1 3 0 の機能について説明する。

【 0 0 2 2 】

図 3 は制御装置 1 3 0 のブロック図の一例である。図 3 では、制御装置 1 3 0 の機能構成を表している。図 4 は場所データ 2 1 の一例である。図 5 は施設データ 2 2 の一例である。図 6 は施設プログラムデータ 2 3 の一例である。図 7 は経路データ 3 1 の一例である。図 8 は来場者データ 4 1 の一例である。図 9 は来場者モデルデータ 5 1 の一例である。

【 0 0 2 3 】

図 1 0 (a) は選好度モデルデータ 5 2 の一例である。図 1 0 (b) は行動特性モデルデータ 5 3 の一例である。図 1 0 (c) は影響特性モデルデータ 5 4 の一例である。図 1 1 は場所テーブル T 1 の一例である。図 1 2 は施設テーブル T 2 の一例である。図 1 3 は施設プログラムテーブル T 3 の一例である。図 1 4 は経路テーブル T 4 の一例である。図 1 5 は来場者テーブル T 5 の一例である。

【 0 0 2 4 】

制御装置 1 3 0 は、図 3 に示すように、施設情報受付部 1 3 1、経路情報受付部 1 3 2、来場者情報受付部 1 3 3、及び来場者モデル受付部 1 3 4 を備えている。制御装置 1 3 0 は、処理部としての施設エージェント生成部 1 3 5、経路生成部 1 3 6、及び来場者エージェント生成部 1 3 7 を備えている。制御装置 1 3 0 は、施設記憶部 1 4 0、経路記憶部 1 4 1、及び来場者記憶部 1 4 2 を備えている。制御装置 1 3 0 は、処理部としての来場者エージェント更新部 1 4 3、誘発情報受信部 1 4 4、施設選択部 1 4 5、及び施設エージェント更新部 1 4 6 を備えている。

【 0 0 2 5 】

尚、施設情報受付部 1 3 1、経路情報受付部 1 3 2、来場者情報受付部 1 3 3、来場者モデル受付部 1 3 4 は、例えば上述した入力 I / F 1 3 0 F によって実現される。施設記憶部 1 4 0、経路記憶部 1 4 1、及び来場者記憶部 1 4 2 は、例えば上述した R A M 1 3 0 B 又は H D D 1 3 0 E によって実現される。施設エージェント生成部 1 3 5、経路生成部 1 3 6、及び来場者エージェント生成部 1 3 7、来場者エージェント更新部 1 4 3、施設選択部 1 4 5、及び施設エージェント更新部 1 4 6 は、例えば上述した C P U 1 3 0 A によって実現される。誘発情報受信部 1 4 4 は、例えば上述したネットワーク I / F 1 3 0 D によって実現される。

【 0 0 2 6 】

施設情報受付部 1 3 1 は入力装置 1 1 0 から入力された施設情報を受け付ける。施設情報受付部 1 3 1 は受け付けた施設情報を施設エージェント生成部 1 3 5 に出力する。施設情報は、図 4 から図 6 に示すように、特定の記述言語で記載された場所データ 2 1、施設

10

20

30

40

50

データ 2 2、及び施設プログラムデータ 2 3 を含んでいる。場所データ 2 1 は人流をシミュレーションする場所のデータである。場所データ 2 1 は場所の名称、その場所の営業時間及び位置（具体的には経路及び緯度）を含んでいる。施設データ 2 2 は場所データ 2 1 によって特定される場所に設置された複数の施設に関するデータである。施設データ 2 2 は複数の施設の名称、その施設の位置、及び収容人数などを含んでいる。施設プログラムデータ 2 3 は施設データ 2 2 によって特定される施設が提供するプログラムに関するデータである。施設プログラムデータ 2 3 は施設が提供するプログラムの開始時刻及び終了時刻を含んでいる。施設情報受付部 1 3 1 は、このような場所データ 2 1、施設データ 2 2、及び施設プログラムデータ 2 3 を含む施設情報を受け付けて、施設エージェント生成部 1 3 5 に出力する。

10

【 0 0 2 7 】

経路情報受付部 1 3 2 は入力装置 1 1 0 から入力された経路情報を受け付ける。経路情報受付部 1 3 2 は受け付けた経路情報を経路生成部 1 3 6 に出力する。経路情報は、図 7 に示すように、特定の記述言語で記載された経路データ 3 1 を含んでいる。経路データ 3 1 は複数の施設の間を移動できる経路を表すデータである。経路データ 3 1 は経路を識別する経路 ID、経路の始点を識別する始点ノード ID、経路の終点を識別する終点ノード ID、及び経路の始点及び終点を特定するそれぞれの位置（具体的には緯度及び経度）を含んでいる。経路情報受付部 1 3 2 は、このような経路データ 3 1 を含む経路情報を受け付けて、経路生成部 1 3 6 に出力する。

20

【 0 0 2 8 】

来場者情報受付部 1 3 3 は入力装置 1 1 0 から入力された来場者情報を受け付ける。来場者情報受付部 1 3 3 は受け付けた来場者情報を来場者エージェント生成部 1 3 7 に出力する。来場者情報は、図 8 に示すように、来場者データ 4 1 を含んでいる。来場者データ 4 1 は上述した場所データ 2 1 によって特定される場所の時間帯毎の来場者数、その時間帯における来場者の滞在時間の平均及び分散を含んでいる。来場者データ 4 1 は例えば表計算用アプリなどによって定義される。来場者情報受付部 1 3 3 は、このような来場者データ 4 1 を含む来場者情報を受け付けて、来場者エージェント生成部 1 3 7 に出力する。

30

【 0 0 2 9 】

来場者モデル受付部 1 3 4 は入力装置 1 1 0 から入力された来場者モデル情報を受け付ける。来場者モデル受付部 1 3 4 は受け付けた来場者モデル情報を来場者エージェント生成部 1 3 7 に出力する。来場者モデル情報は、図 9 及び図 1 0 (a) ~ (c) に示すように、来場者モデルデータ 5 1、選好度モデルデータ 5 2、行動特性モデルデータ 5 3、及び影響特性モデルデータ 5 4 を含んでいる。来場者モデルデータ 5 1、選好度モデルデータ 5 2、行動特性モデルデータ 5 3、及び影響特性モデルデータ 5 4 はいずれも例えば表計算用アプリなどによって定義されている。

40

【 0 0 3 0 】

来場者モデルデータ 5 1 は来場者の種々の特性をモデル化したデータである。来場者モデルデータ 5 1 は、図 9 に示すように、来場者モデル ID、選好度モデル ID、行動特性モデル ID、影響特性モデル ID、及び重みを構成要素として含んでいる。来場者モデル ID は来場者モデルデータ 5 1 を識別する識別情報である。選好度モデル ID は選好度モデルデータ 5 2 を識別する識別情報である。行動特性モデル ID は行動特性モデルデータ 5 3 を識別する識別情報である。影響特性モデル ID は影響特性モデルデータ 5 4 を識別する識別情報である。重みは後述する来場者エージェントに来場者モデル ID を割り当てる際の基準である。

【 0 0 3 1 】

ここで、上述した選好度モデルデータ 5 2 は来場者の施設に対する選好度をモデル化したデータである。選好度モデルデータ 5 2 は、図 1 0 (a) に示すように、選好度モデル ID 毎に複数の施設について各施設の時間帯毎の来場者の施設に対する選好度を表すパラメータを含んでいる。例えば、選好度モデル ID 「 1 」により特定される選好度モデルデータ 5 2 では、9 時台にはジェットコースターに対する選好度がパラメータ「 0 . 9 」で

50

あるが、10時台にはその選好度がパラメータ「0.8」に下がっている。すなわち、10時台では9時台よりジェットコースターを好んで選ぶ度合が下がっていることを表している。ジェットコースター以外の施設についてもジェットコースターと同様である。このように、選好度モデルデータ52は複数の施設に対する時間帯毎の選好度を時系列に管理している。

【0032】

また、上述した行動特性モデルデータ53は来場者の行動の特性をモデル化したデータである。行動特性モデルデータ53は、図10(b)に示すように、行動特性モデルID毎に待ち時間抵抗度及び移動距離抵抗度のそれぞれについて時間帯毎の来場者の行動の特性を表すパラメータを含んでいる。待ち時間抵抗度は、来場者が許容できない待ち時間の度合を表しており、移動距離抵抗度は、来場者が許容できない移動距離の度合を表している。例えば、行動特性モデルID「1」により特定される行動特性モデルデータ53では、9時台には待ち時間抵抗度がパラメータ「0.1」であり、移動距離抵抗度がパラメータ「0.5」である。すなわち、9時台では来場者は待ち時間についてはある程度許容できるが、移動距離についてはあまり許容できないことを表している。このように、行動特性モデルデータ53は時間帯毎に待ち時間抵抗度及び移動距離抵抗度を時系列に管理している。

【0033】

さらに、上述した影響特性モデルデータ54は来場者の誘発情報に対する影響の特性をモデル化したデータである。誘発情報は来場者の行動を誘発する情報である。誘発情報としては、例えば施設の移動を提案する情報や、優先利用券に関する情報、サービス券、割引券、クーポン券に関する情報といった移動の動機付け(インセンティブ)を与える情報などがある。当該情報に動機付けの強度(例えば高い割引率や価値の高いサービスなど)を関連付けてもよい。影響特性モデルデータ54は、図10(c)に示すように、時間帯毎に来場者の誘発情報に対する感受性に関する特性を表すパラメータを含んでいる。例えば、影響特性モデルID「1」により特定される影響特性モデルデータ54では、9時台には感受性がパラメータ「0.3」である。すなわち、9時台では来場者は誘発情報に対しあまり影響を受けないことを表している。逆に、感受性がパラメータ「0.9」である場合、来場者は誘発情報に対し強く影響を受けることを表している。このように、影響特性モデルデータ54は時間帯毎に感受性を時系列に管理している。

【0034】

施設エージェント生成部135は施設情報受付部131から出力された施設情報に基づいて、施設エージェントを生成する。施設エージェントはシミュレーション環境上で施設の代理として動作する情報である。より詳しくは、施設エージェント生成部135は、施設情報に含まれる場所データ21に基づいて、図11に示すように、場所データ21を含む場所テーブルT1を生成する。施設エージェント生成部135は生成した場所テーブルT1を施設記憶部140に登録する。また、施設エージェント生成部135は、施設情報に含まれる施設データ22に基づいて、図12に示すように、施設データ22を含む施設テーブルT2を生成する。施設エージェント生成部135は生成した施設テーブルT2を施設エージェントとして施設記憶部140に登録する。さらに、施設エージェント生成部135は、施設情報に含まれる施設プログラムデータ23に基づいて、図13に示すように、施設プログラムデータ23を含む施設プログラムテーブルT3を生成する。施設エージェント生成部135は生成した施設プログラムテーブルT3を施設記憶部140に登録する。

【0035】

経路生成部136は経路情報受付部132から出力された経路情報に基づいて、来場者エージェントの移動経路を生成する。より詳しくは、経路生成部136は、経路情報に含まれる経路データ31に基づいて、図14に示すように、経路データ31を含む経路テーブルT4を生成する。経路生成部136は生成した経路テーブルT4を移動経路として経路記憶部141に登録する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

来場者エージェント生成部 1 3 7 は来場者情報受付部 1 3 3 から出力された来場者情報と来場者モデル受付部 1 3 4 から出力された来場者モデル情報とに基づいて、来場者エージェントを生成する。来場者エージェントはシミュレーション環境上で来場者の代理として動作する情報である。より詳しくは、来場者エージェント生成部 1 3 7 は、まず、来場者情報に含まれる時間帯別来場者数と滞在時間の分散に基づいて、図 1 5 に示すように、来場者テーブル T 5 を生成する。次に、来場者エージェント生成部 1 3 7 は、来場者モデルデータ 5 1 に含まれる重み（図 9 参照）の比率に基づいて、来場者テーブル T 5 の来場者モデル ID の欄に、来場者モデルデータ 5 1 の来場者モデル ID を割り当てる。これにより、来場者モデルデータ 5 1（図 9 参照）を介して、来場者テーブル T 5 と選好度モデルデータ 5 2（図 1 0（a）参照）、行動特性モデルデータ 5 3（図 1 0（b）参照）、及び影響特性モデルデータ 5 4（図 1 0（c）参照）とが互いに関連付けられる。例えば、図 1 5 に示す来場者 ID「1 0 1」の選好度、行動特性及び影響特性は来場者モデル ID「3」によって特定され、来場者モデルデータ 5 1（図 9 参照）に基づけば、来場者モデル ID「3」は選好度モデル ID「3」、行動特性モデル ID「4」及び影響特性モデル ID「1」によって特定される。来場者エージェント生成部 1 3 7 は来場者テーブル T 5 を生成すると、生成したテーブル T 5 を来場者エージェントとして来場者記憶部 1 4 2 に登録する。

10

【 0 0 3 7 】

来場者エージェント更新部 1 4 3 は、シミュレーション環境上の時間軸に従って、来場者記憶部 1 4 2 が記憶する来場者エージェントの状態を更新する。より詳しくは、来場者エージェント更新部 1 4 3 は、シミュレーション環境上のテーマパーク内に滞在する全ての来場者エージェントの状態を更新する。来場者エージェントの状態としては、例えば施設への移動を表す状態や施設の利用を待っている状態、施設を利用している状態などがある。尚、来場者エージェントの状態の詳細については後述する。来場者エージェント更新部 1 4 3 は、来場者エージェントの状態を更新し終わると、更新後の来場者エージェントの状態をシミュレーション結果として来場者記憶部 1 4 2 に登録する。また、来場者エージェント更新部 1 4 3 は各来場者エージェントの来場者モデルデータ 5 1 に基づいて、選好度モデルデータ 5 2、行動特性モデルデータ 5 3、及び影響特性モデルデータ 5 4 を取得し、取得した選好度モデルデータ 5 2、行動特性モデルデータ 5 3、及び影響特性モデルデータ 5 4 を施設選択部 1 4 5 に出力する。

20

30

【 0 0 3 8 】

誘発情報受信部 1 4 4 は誘発情報をサーバ装置 2 0 0 から来場者エージェントの要求に基づいて又は来場者エージェントの要求に基づかずに受信する。誘発情報受信部 1 4 4 は誘発情報を受信すると、受信した誘発情報を施設選択部 1 4 5 に出力する。

【 0 0 3 9 】

施設選択部 1 4 5 は来場者エージェントの行先施設を選択する。より詳しくは、施設選択部 1 4 5 は施設記憶部 1 4 0 から施設エージェントを取得するとともに、経路記憶部 1 4 1 から移動経路を取得する。施設選択部 1 4 5 は施設エージェント及び移動経路を取得すると、取得した施設エージェント及び移動経路、来場者エージェント更新部 1 4 3 から出力された選好度モデルデータ 5 2、行動特性モデルデータ 5 3、及び影響特性モデルデータ 5 4、並びに誘発情報受信部 1 4 4 から出力された誘発情報に基づいて、来場者エージェントの行先施設を選択する。施設選択部 1 4 5 は来場者エージェントの行先施設を選択すると、選択した行先施設を、来場者エージェント更新部 1 4 3 を通して来場者記憶部 1 4 2 に登録する。

40

【 0 0 4 0 】

施設エージェント更新部 1 4 6 は施設記憶部 1 4 0 が記憶する施設エージェントを更新する。より詳しくは、そのシミュレーション時刻における来場者エージェントの状態（例えば、当該施設を利用中、または、利用待ち中など）に基づいて、施設エージェントを更新する。例えば、1ステップ前のシミュレーション時刻と比べてジェットコースターの待

50

ち人数や利用者数が増えていた場合、施設エージェント更新部 1 4 6 はジェットコースターの待ち人数を増やしたり、利用者数を増やしたりする。また、施設エージェント更新部 1 4 6 は施設エージェントの更新結果をシミュレーション結果として施設記憶部 1 4 0 に登録する。

【 0 0 4 1 】

続いて、制御装置 1 3 0 の動作について説明する。

【 0 0 4 2 】

図 1 6 は制御装置 1 3 0 の動作の一例を示すフローチャートである。図 1 7 は来場者エージェントのシミュレーション結果の一例である。図 1 8 は来場者エージェントのシミュレーション結果の他の一例である。図 1 9 は施設エージェントのシミュレーション結果の一例である。図 2 0 は施設エージェントのシミュレーション結果の他の一例である。図 2 1 (a) 及び (b) は施設エージェントのシミュレーション結果の他の一例である。

10

【 0 0 4 3 】

まず、施設情報受付部 1 3 1 は入力装置 1 1 0 から入力された施設情報を受け付ける (ステップ S 1 0 1)。次いで、経路情報受付部 1 3 2 は入力装置 1 1 0 から入力された経路情報を受け付ける (ステップ S 1 0 2)。次いで、来場者情報受付部 1 3 3 は入力装置 1 1 0 から入力された来場者情報を受け付ける (ステップ S 1 0 3)。より詳しくは、来場者情報受付部 1 3 3 は入力装置 1 1 0 から入力された来場者情報を受け付け、来場者モデル受付部 1 3 4 は入力装置 1 1 0 から入力された来場者モデル情報を受け付ける。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 0 3 の処理が完了すると、次いで、施設エージェント生成部 1 3 5 等はシミュレーション処理を実行する (ステップ S 1 0 4)。シミュレーション処理は、施設エージェント、移動経路、及び来場者エージェントを生成し、生成した施設エージェント、移動経路、来場者エージェント、及び受信した誘発情報に基づいて、施設エージェント及び来場者エージェントの状態を更新し、来場者エージェントの人流をシミュレーションする処理である。尚、シミュレーション処理の詳細については後述する。

20

【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 0 4 の処理が完了すると、次いで、来場者エージェント更新部 1 4 3 等はシミュレーション結果を出力する (ステップ S 1 0 5)。例えば、来場者エージェントに関するシミュレーション結果であれば、来場者エージェント更新部 1 4 3 はそのシミュレーション結果を来場者記憶部 1 4 2 に出力する。例えば、施設エージェントに関するシミュレーション結果であれば、施設エージェント更新部 1 4 6 はそのシミュレーション結果を施設記憶部 1 4 0 に出力する。

30

【 0 0 4 6 】

来場者記憶部 1 4 2 に出力されるシミュレーション結果としては、例えば、図 1 7 に示すように、来場者エージェントの来場者 ID 毎の行動履歴や、図 1 8 に示すように、来場者エージェントの来場者 ID 毎の待ち時間などがある。一方、施設記憶部 1 4 0 に出力されるシミュレーション結果としては、例えば、図 1 9 に示すように、各施設エージェントのシミュレーション時刻毎の利用者数や待ち人数、混雑率、待ち時間、図 2 0 に示すように、施設エージェントの施設 ID 毎の待ち時間などがある。また、施設記憶部 1 4 0 に出力されるシミュレーション結果としては、図 2 1 (a) に示すように、テーマパーク内の時間帯別の滞在者数や、図 2 1 (b) に示すように、各施設の時間帯別平均待ち時間などもある。来場者エージェント更新部 1 4 3 及び施設エージェント更新部 1 4 6 はこれらのシミュレーション結果を表示装置 1 2 0 に出力してもよい。尚、待ち人数は一般レーンの待ち人数、または、優先レーンの待ち人数であり、図 1 9 ではそれぞれについて出力された一般レーンの待ち人数と優先レーンの待ち人数の一方が示されている。混雑率は利用人数と待ち人数の和を収容人数で割った値である。待ち時間は待ち人数を回転数で割って所要時間を掛けた値である。待ち人数、混雑率、及び待ち時間はいずれも施設エージェント更新部 1 4 6 によって算出される。

40

【 0 0 4 7 】

50

続いて、図 2 2 を参照して、上述したシミュレーション処理の詳細について説明する。

【 0 0 4 8 】

図 2 2 はシミュレーション処理のフローチャートの一例である。上述したステップ S 1 0 3 の処理が完了すると、まず、施設エージェント生成部 1 3 5 は施設エージェントを生成する（ステップ S 2 0 1）。ステップ S 2 0 1 の処理が完了すると、次いで、経路生成部 1 3 6 は移動経路を生成する（ステップ S 2 0 2）。ステップ S 2 0 2 の処理が完了すると、次いで、来場者エージェント生成部 1 3 7 は来場者エージェントを生成する（ステップ S 2 0 3）。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 2 0 3 の処理が完了すると、次いで、来場者エージェント更新部 1 4 3 はシミュレーション時刻を 1 ステップ（例えば 1 分）進行させる（ステップ S 2 0 4）。ステップ S 2 0 4 の処理が完了すると、来場者エージェント更新部 1 4 3 は状態遷移処理を実行する（ステップ S 2 0 5）。状態遷移処理は来場者エージェントの状態遷移を実行したり、来場者エージェントの行先施設を選択したりする処理である。尚、状態遷移処理の詳細については後述する。

10

【 0 0 5 0 】

ステップ S 2 0 5 の処理が完了すると、次いで、施設エージェント更新部 1 4 6 は施設エージェントを更新する（ステップ S 2 0 6）。ステップ S 2 0 6 の処理が完了すると、次いで、来場者エージェント更新部 1 4 3 は指定時間が終了したか否かを判断する（ステップ S 2 0 7）。指定時間が終了していない場合（ステップ S 2 0 7：NO）、来場者エージェント更新部 1 4 3 はステップ S 2 0 4 の処理を実行する。これにより、シミュレーション時刻が進行する度に、来場者エージェントの状態が更新され、施設エージェントの状態が更新される。一方、指定時間が終了した場合（ステップ S 2 0 7：YES）、シミュレーション処理が終了する。

20

【 0 0 5 1 】

図 2 3 は状態遷移処理の処理手順の一例を示す図である。図 2 3 では、テーマパーク内の状態遷移を表している。まず、来場者エージェント生成部 1 3 7 が来場者エージェントを生成すると、生成した来場者エージェントはテーマパーク内に入場し、idle 状態に遷移する（W 1）。idle 状態では確率 p_1 で行先施設を選択し、予め定めた一定の確率 p_2 でサーバ装置 2 0 0 に対して例えば行先施設の提案を要求し（W 2）、確率 $1 - p_1 - p_2$ で idle 状態を維持する（W 3）。尚、行先施設を選択する処理については後述する。

30

【 0 0 5 2 】

idle 状態で行先施設を選択すると、来場者エージェントの状態は idle 状態から room 状態に遷移する（W 4）。すなわち、来場者エージェントは選択した行先施設に向けた散策を開始する。一方、idle 状態で行先施設の提案を要求すると、来場者エージェントは行先施設の提案と併せて有効時限が設定された優先利用券を取得する。このとき、行先施設は複数提案されるものとし、その中から来場者エージェントは行先を選択する。idle 状態で優先利用券を取得すると、取得した優先利用券が有効時限内であれば（もしくは、移動を開始してその行先施設到着時に有効時限内に入るのであれば）、来場者エージェントの状態は idle 状態から move 状態に遷移する（W 5）。すなわち、提案された行先施設に向けて来場者エージェントは移動する。

40

【 0 0 5 3 】

room 状態では、来場者エージェントは自ら選択した行先施設に向かい移動する。行先施設に到着した場合には、来場者エージェント更新部 1 4 3 は待ち判定を行う。来場者エージェント更新部 1 4 3 は待ち時間が長くなるほど、来場者エージェントがその施設を諦めると判断する。例えば待ち時間が所定の設定時間より長くなると、来場者エージェントの状態は room 状態から idle 状態に遷移する（W 6）。一方、待ち時間が所定の設定時間より短い場合、来場者エージェントの状態は room 状態から wait 状態に遷移する（W 7）。この場合、来場者エージェントは優先利用券を所持していないため、一

50

般レーンでの待機となる。

【0054】

また、*roam*状態において、来場者エージェントが優先利用券を所持しており、移動中にその有効期限に間に合わなくなると判断した場合には、来場者エージェントの状態は*roam*状態から*move*状態に遷移する(W8)。移動中にその有効期限に間に合わなくなるか否かは、例えば来場者エージェント更新部143が取得した移動経路に基づいて判断する。

【0055】

*move*状態では、来場者エージェントは優先利用券が対象とする施設に向かい移動し、当該施設に到着すると、来場者エージェントの状態は*move*状態から*wait*状態に遷移する(W9)。来場者エージェントは優先利用券を所持しているため、優先搭乗レーンでの待機となる。

10

【0056】

*wait*状態では、一般レーンでの待機であっても優先搭乗レーンでの待機であっても、施設を利用できる時間になるまで待機する。施設を利用できる時間になると、来場者エージェントの状態は*wait*状態から*facility*状態に遷移する(W10, W11)。尚、一般レーンでの待機の場合には、来場者エージェント更新部143は*roam*状態の際の待ち判定より緩和された条件で待ち判定を行う。例えば待ち時間が所定の設定時間より長かった場合、来場者エージェントは一定の確率で行列から離脱し、来場者エージェントの状態は*wait*状態から*idle*状態に遷移する(W12)。一方、*wait*状態において、来場者エージェントが優先利用券を所持しており、待機中にその有効期限に間に合わなくなると判断した場合には、来場者エージェントの状態は*wait*状態から*move*状態に遷移する(W13)。

20

【0057】

*facility*状態では、来場者エージェントは施設を利用する。施設の利用が終了すると、来場者エージェントの状態は*facility*状態から*idle*状態に遷移する(W14)。設定された滞在時間に到達した場合には、来場者エージェントはテーマパークから退場し、来場者エージェントのシミュレーションは終了する。

【0058】

図24は施設選択処理の一例を示すフローチャートである。施設選択処理は来場者エージェントが行先施設を選択する処理である。提案された行先施設から施設を選択するときにも実行される。まず、施設選択部145は、行先施設の候補を抽出できるか否かを判断する(ステップS301)。より詳しくは、来場者エージェントが上述した*idle*状態に遷移すると、施設選択部145は来場者エージェントがまだ利用していない施設エージェントを抽出できるか否かを判断する。テーマパーク内に設置された全ての施設の施設エージェントを来場者エージェントが利用した場合、施設選択部145は来場者エージェントが利用していない施設を抽出できないと判断し(ステップS301:NO)、処理を終了する。

30

【0059】

一方、全ての施設の施設エージェントを来場者エージェントがまだ利用し終わっていない場合、施設選択部145は来場者エージェントがまだ利用していない施設エージェントを抽出できると判断し(ステップS301:YES)、抽出できた各施設エージェントの効用値を算出する(ステップS302)。ここで、施設選択部145は以下の算出式(1)と各係数とに基づいて、時刻*t*における施設エージェント*i*の効用値 $V_i(t)$ を算出する。提案された行先施設から施設を選択するときには、上記効用値が一定以上のものだけを対象とする。

40

<算出式(1)>

$$V_i(t) = P_i(t) - \beta_1(t)WT_i - \beta_2(t)D_i + \beta_3(t)I_i$$

ここで、算出式(1)における各係数は以下のとおりである。

P_i : 施設エージェント i に対する選好度

WT_i : 施設エージェント i の待ち時間

D_i : 施設エージェント i までの距離

I_i : 施設エージェント i に対する情報又はインセンティブ強度

β_1 : 待ち時間に対する抵抗度

β_2 : 移動距離に対する抵抗度

β_3 : 情報またはインセンティブに対する感受性

10

【0060】

ステップS302の処理が完了すると、次いで、施設選択部145は抽出できた各施設エージェントの選択確率を算出する(ステップS303)。ここで、施設選択部145は算出した各施設エージェントの効用値と以下の算出式(2)とに基づいて、時刻 t における施設エージェント i の選択確率 $Prob_i(t)$ を算出する。

<算出式(2)>

$$Prob_i(t) = \frac{\exp(V_i(t))}{\sum_{j \in A} \exp(V_j(t))}$$

20

尚、 A は行先施設の候補群を表している。

【0061】

ステップS303の処理が完了すると、次いで、施設選択部145は行先施設を選択する(ステップS304)。より詳しくは、施設選択部145は算出した各施設エージェントの選択確率 $Prob_i(t)$ に基づいて行先施設を選択する。例えば、施設選択部145は算出した各施設エージェントの選択確率 $Prob_i(t)$ の中から最大の選択確率 $Prob_i(t)$ を算出した施設エージェントを行先施設として選択する。すなわち、施設選択部145は最大の選択確率 $Prob_i(t)$ を上述した確率 P_1 とし、確率 P_1 を算出した施設を行先施設として選択する。ステップS304の処理が終了すると、施設選択部145は処理を終了する。このように、施設選択部145は来場者エージェントの影響特性を考慮した効用値を算出し、算出した効用値に基づいて施設の選択確率を算出し、算出した選択確率に基づいて行先施設を選択する。

30

【0062】

以上、本実施形態によれば、制御装置130は来場者エージェント生成部137と施設選択部145を備えている。来場者エージェント生成部137は、来場者情報と複数の影響特性モデル情報とに基づき、複数の影響特性モデル情報とそれぞれ関連付けられた複数の来場者エージェントをシミュレーション環境上に生成する。施設選択部145は上述した算出式(2)と影響特性モデル情報とに基づいて、シミュレーション環境上に生成された複数の施設エージェントの中から複数の来場者エージェントが向かう目的の施設エージェントを選択する。これにより、来場者の影響特性を考慮した人流をシミュレーションすることができる。

40

【0063】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明に係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。例えば、上述した実施形態では、複数の来場者が時間及び距離に関して許容できない抵抗度合を表す行動特性モデル情報を利用して説明したが、

50

時間及び距離に限定されず、例えば天候や環境（例えば気温や湿度など）、テーマパーク内の人口密度などを抵抗度合として利用してもよい。

【 0 0 6 4 】

なお、以上の説明に関して更に以下の付記を開示する。

（付記 1）複数の施設が設置された場所における複数の来場者の人流をシミュレーションする人流シミュレーション装置であって、前記複数の来場者の状況をそれぞれ表す来場者情報と、前記複数の来場者の行動を誘発する誘発情報に対して前記複数の来場者が影響を受ける特性をそれぞれ表す複数の影響特性モデル情報とに基づき、前記複数の影響特性モデル情報とそれぞれ関連付けられた複数の来場者エージェントをシミュレーション環境上に生成し、前記複数の施設の中から目的の施設を選択する確率を算出する算出式と前記複数の影響特性モデル情報とに基づいて、前記シミュレーション環境上に生成された複数の施設エージェントの中から前記複数の来場者エージェントが向かう目的の施設エージェントを選択する、処理を実行する処理部を含む人流シミュレーション装置。

10

（付記 2）前記処理部は、前記複数の来場者が少なくとも時間及び距離に関して許容できない抵抗度合をそれぞれ表す複数の行動特性モデル情報ともそれぞれ関連付けられた前記複数の来場者エージェントを生成し、前記複数の行動特性モデル情報にも基づいて、前記施設エージェントを選択する、ことを特徴とする付記 1 に記載の人流シミュレーション装置。

（付記 3）前記処理部は、前記複数の施設のいずれかを選ぶ際の選好度をそれぞれ表す複数の選好度モデル情報ともそれぞれ関連付けられた前記複数の来場者エージェントを生成し、前記複数の選好度モデル情報にも基づいて、前記施設エージェントを選択する、ことを特徴とする付記 1 又は 2 に記載の人流シミュレーション装置。

20

（付記 4）前記複数の影響特性モデル情報、前記複数の行動特性モデル情報、及び前記複数の選好度モデル情報はいずれも時系列に管理されている、ことを特徴とする付記 3 に記載の人流シミュレーション装置。

（付記 5）前記処理部は、前記誘発情報を前記人流シミュレーション装置以外の装置から要求に基づいて又は前記要求に基づかずに受信する、ことを特徴とする付記 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の人流シミュレーション装置。

（付記 6）複数の施設が設置された場所における複数の来場者の人流をシミュレーションする処理をコンピュータが実行する人流シミュレーション方法であって、前記複数の来場者の状況をそれぞれ表す来場者情報と、前記複数の来場者の行動を誘発する誘発情報に対して前記複数の来場者が影響を受ける特性をそれぞれ表す複数の影響特性モデル情報とに基づき、シミュレーション環境上に前記複数の影響特性モデル情報とそれぞれ関連付けられた複数の来場者エージェントを生成し、前記複数の施設の中から目的の施設を選択する確率を算出する算出式と前記複数の影響特性モデル情報とに基づいて、前記シミュレーション環境上に生成された複数の施設エージェントの中から前記複数の来場者エージェントが向かう目的の施設エージェントを選択する、処理を含む人流シミュレーション方法。

30

（付記 7）前記処理は、前記複数の来場者が時間及び距離に関して許容できない抵抗度合をそれぞれ表す複数の行動特性モデル情報ともそれぞれ関連付けられた前記複数の来場者エージェントを生成し、前記複数の行動特性モデル情報にも基づいて、前記施設エージェントを選択する、ことを特徴とする付記 6 に記載の人流シミュレーション方法。

40

（付記 8）前記処理は、前記複数の施設のいずれかを選ぶ際の選好度をそれぞれ表す複数の選好度モデル情報ともそれぞれ関連付けられた前記複数の来場者エージェントを生成し、前記複数の選好度モデル情報にも基づいて、前記施設エージェントを選択する、ことを特徴とする付記 6 又は 7 に記載の人流シミュレーション方法。

（付記 9）前記複数の影響特性モデル情報、前記複数の行動特性モデル情報、及び前記複数の選好度モデル情報はいずれも時系列に管理されている、ことを特徴とする付記 8 に記載の人流シミュレーション方法。

（付記 10）前記処理は、前記誘発情報を前記人流シミュレーションする装置以外の装置から要求に基づいて又は前記要求に基づかずに受信する、ことを特徴とする付記 6 から

50

9のいずれか1項に記載の人流シミュレーション方法。

(付記11)複数の施設が設置された場所における複数の来場者の人流をシミュレーションする処理をコンピュータに実行させる人流シミュレーションプログラムであって、前記複数の来場者の状況をそれぞれ表す来場者情報と、前記複数の来場者の行動を誘発する誘発情報に対して前記複数の来場者が影響を受ける特性をそれぞれ表す複数の影響特性モデル情報とに基づき、シミュレーション環境上に前記複数の影響特性モデル情報とそれぞれ関連付けられた複数の来場者エージェントを生成し、前記複数の施設の中から目的の施設を選択する確率を算出する算出式と前記複数の影響特性モデル情報とに基づいて、前記シミュレーション環境上に生成された複数の施設エージェントの中から前記複数の来場者エージェントが向かう目的の施設エージェントを選択する、処理を含む人流シミュレーションプログラム。

10

【符号の説明】

【0065】

- S 人流シミュレーションシステム
- 100 端末装置
- 130 制御装置
- 135 施設エージェント生成部
- 136 経路生成部
- 137 来場者エージェント生成部
- 143 来場者エージェント更新部
- 144 誘発情報受信部
- 145 施設選択部
- 146 施設エージェント更新部
- 200 サーバ装置

20

【図1】

S 人流シミュレーションシステム

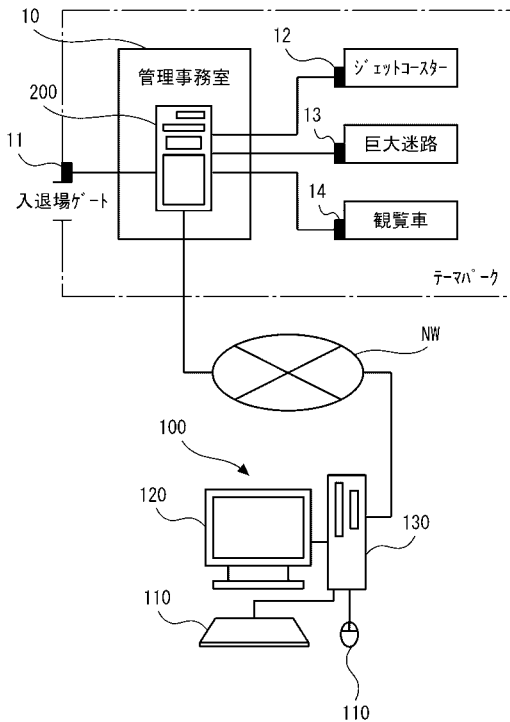


図1

【図2】

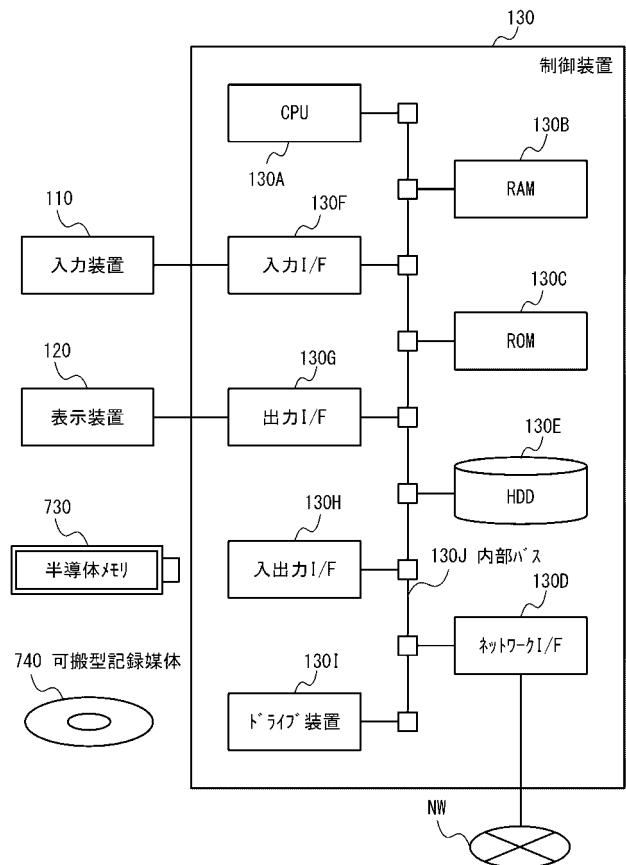


図2

【 図 3 】

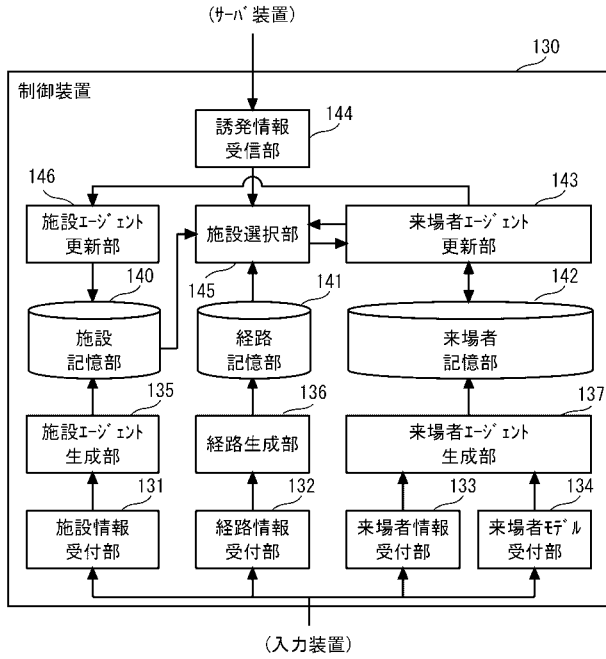


図3

【 図 4 】

```

21
<venues>
  <venue
    name="FJ7-78-7"
    open_time="08:00"
    close_time="22:00"
    gate_lat="35.12333"
    gate_lon="139.12333"
  />
  :
</venues>

```

図4

【 図 5 】

```

22
<facilities>
  <facility
    name="ジェットコースター"
    loc_lat="35.12345"
    loc_lon="139.12345"
    capacity="40"
    service_type="定期"
    service_rate="6"
    duration="7"
    can_fastpass="可"
  />
  <facility
    name="巨大迷路"
    loc_lat="35.12343"
    loc_lon="139.12343"
    capacity="100"
    service_type="逐次"
    service_rate="10"
    duration="10"
    can_fastpass="可"
  />
  <facility
    name="観覧車"
    :
  />
  :
</facilities>

```

図5

【 図 6 】

```

23
<facility_program>
  <program
    name="ジェットコースター"
    start_time="08:15"
    end_time="08:22"
  />
  <program
    name="ジェットコースター"
    start_time="08:25"
    end_time="08:32"
  />
  <program
    name="ジェットコースター"
    start_time="08:32"
    end_time="08:42"
  />
  :
  <program
    name="巨大迷路"
    start_time="08:00"
    end_time="21:30"
  />
  :
</facility_program>

```

図6

【 図 7 】

```

31
<node id="123456" lat="35.12341" lon="139.12341".../>
<node id="234567" lat="35.12342" lon="139.12342".../>
<node id="345678" lat="35.12343" lon="139.12343".../>
.
.
<way id="12345678">
  <nd ref="123456"/>
  <nd ref="567891"/>
<way id="23456789">
  <nd ref="123123"/>
  <nd ref="321321"/>
<way id="34567891">
  <nd ref="456456"/>
  <nd ref="654654"/>
.
.

```

図7

【 図 8 】

41

	0時	1時	9時	10時	11時	12時	22時	23時
来場者数	0	0	2000	3000	2000	2000	0	0
滞在時間の平均	0	0	540	480	480	480	0	0
滞在時間の分散	0	0	120	100	80	60	0	0

図8

【 図 9 】

51

来場者 モデルID	選好度 モデルID	行動特性 モデルID	影響特性 モデルID	重み
1	1	2	3	10
2	2	1	4	5
3	3	4	1	8
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図9

【 図 10 】

52

選好度 モデルID	ゾットロスター			巨大迷路			観覧車		
	9時	10時	...	9時	10時	...	9時	10時	...
1	0.9	0.8	⋮	0.5	0.2	⋮	0.1	0.1	⋮
2	0.4	0.4	⋮	0.2	0.4	⋮	0.2	0.3	⋮
3	0.6	0.5	⋮	0.3	0.6	⋮	0.2	0.1	⋮

53

行動特性 モデルID	待ち時間抵抗度			移動距離抵抗度			感受性		
	9時	10時	...	9時	10時	...	9時	10時	...
1	0.1	⋮	0.5	⋮	⋮	⋮	0.3	⋮	⋮
2	0.2	⋮	0.3	⋮	⋮	⋮	0.5	⋮	⋮
3	0.5	⋮	0.1	⋮	⋮	⋮	0.6	⋮	⋮

54

影響特性 モデルID	感受性		
	9時	10時	...
1	0.3	⋮	⋮
2	0.5	⋮	⋮
3	0.6	⋮	⋮

(a) (b) (c)

図10

【 図 1 1 】

T1

場所ID	場所名	開園時刻	閉園時刻	ゲート緯度	ゲート経度
1	FJターミナル	08:00	22:00	35.12333	139.12333
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図11

【 図 1 2 】

T2

施設ID	施設名	緯度	経度	収容人数	サブスタブ
1	ジェットコースター	35.12345	139.12345	40	定期
2	巨大迷路	35.12343	139.12343	100	逐次
3	観覧車	35.12344	139.12344	48	定期
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

回転率	所要時間	優先搭乗	利用者数	待ち人数(一般)	待ち人数(優先)
4	7	可	38	64	5
10	10	可	96	0	0
4	10	可	32	12	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図12

【 図 1 3 】

T3

プログラムID	施設ID	開始時刻	終了時刻
1	1	08:15	08:22
2	1	08:25	08:32
3	1	08:35	08:42
⋮	⋮	⋮	⋮

図13

【 図 1 4 】

T4

経路ID	始点ノードID	始点緯度	始点経度	終点ノードID	終点緯度	終点経度	距離
12345678	123456	35.12341	139.12341	567891	35.12348	139.12348	10.0
23456789	123123	35.12331	139.12331	321321	35.12339	139.12339	11.5
34567891	456456	35.12351	139.12351	654654	35.12361	139.12361	14.4
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図14

【 図 1 5 】

来場者ID	来場者ID	入場時刻	退場時刻
101	3	09:05	18:00
102	1	09:30	19:15
103	2	11:30	21:00
⋮	⋮	⋮	⋮

図15

【 図 1 6 】

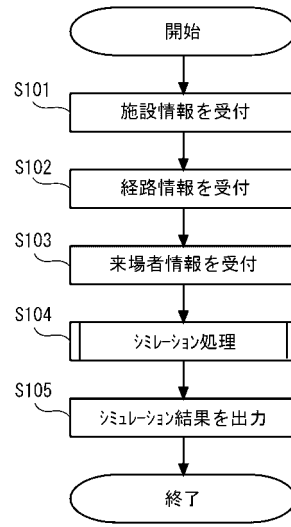


図16

【 図 1 7 】

来場者ID	行動開始時刻	行動終了時刻	状態	出発地点	目的地点
101	2016/11/30 09:00	2016/11/30 09:07	移動	ゲート	巨大迷路
101	2016/11/30 09:07	2016/11/30 09:10	待ち	-	巨大迷路
101	2016/11/30 09:10	2016/11/30 09:22	利用	-	巨大迷路
101	2016/11/30 09:22	2016/11/30 09:27	移動	巨大迷路	ジェットコースター
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
102	2016/11/30 09:12	2016/11/30 09:17	移動	ゲート	ジェットコースター
102	2016/11/30 09:17	2016/11/30 09:25	利用	-	巨大迷路
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図17

【 図 1 8 】

来場者ID	待ち時間				利用施設数
	最小	最大	平均	分散	
101	00:00	00:23	00:07	***	3
102	00:04	00:57	00:21	***	2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図18

【 図 1 9 】

施設ID	シミュレーション時刻	利用者数	待ち人数	遅延率	待ち時間
1	2016/11/30 09:00	38	12	125	21
1	2016/11/30 09:01	38	14	130	25
1	2016/11/30 09:02	38	20	145	35
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2	2016/11/30 09:00	98	10	108	10
2	2016/11/30 09:01	96	0	96	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図19

【 図 2 0 】

施設ID	待ち時間				利用者数
	最小	最大	平均	分散	
1	00:00	00:42	00:16	***	100
2	00:00	00:12	00:04	***	150
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図20

【 図 2 1 】

時間帯	滞在人数	入場人数	退場人数
2016/11/30 09:00	1291	1291	0
2016/11/30 10:00	2536	1249	4
2016/11/30 11:00	3749	1225	12
⋮	⋮	⋮	⋮

(a)

時間帯	施設ID					
	1	2	3	4	5	⋮
2016/11/30 09:00	15	5	0	0	5	⋮
2016/11/30 10:00	20	5	5	0	10	⋮
2016/11/30 11:00	30	10	10	5	20	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

(b)

図21

【 図 2 2 】

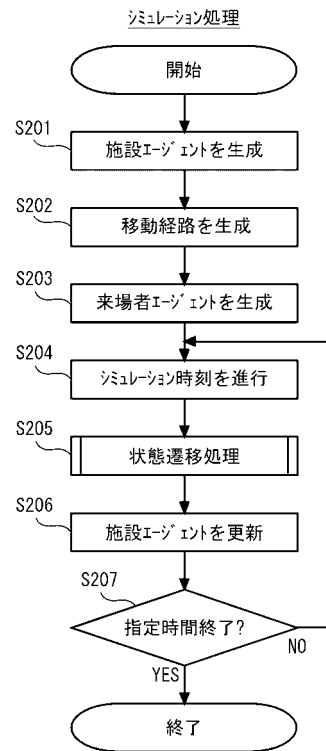


図22

【 図 2 3 】

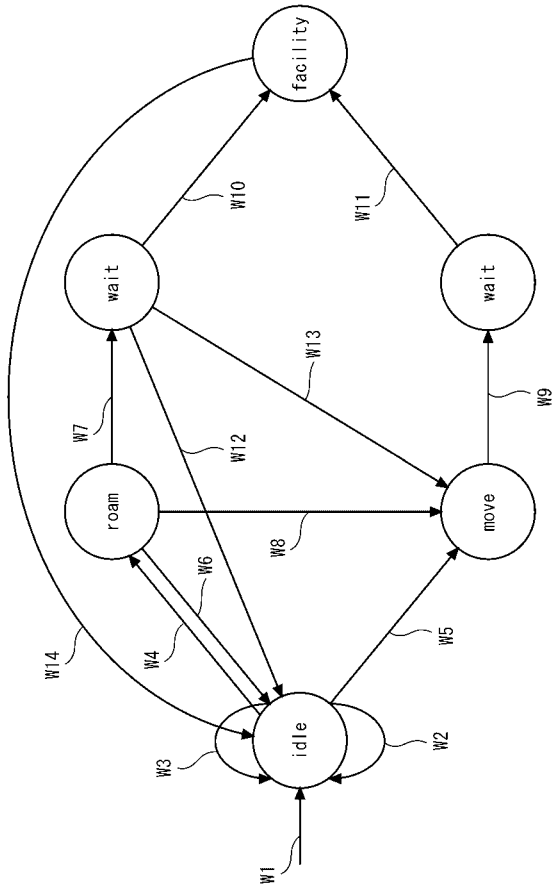


図23

【 図 2 4 】

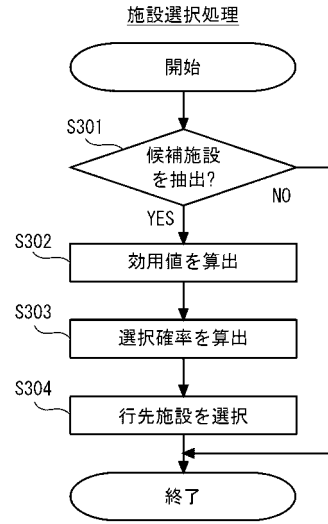


図24