

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2017年11月2日(02.11.2017)



(10) 国際公開番号  
**WO 2017/187584 A1**

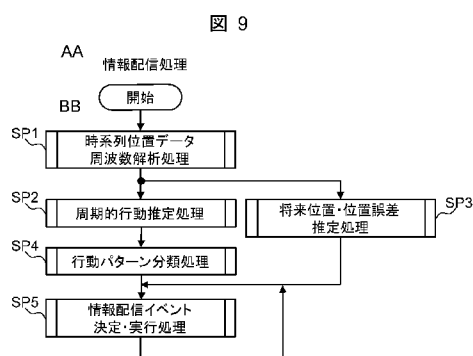
- (51) 国際特許分類:  
*G06Q 50/10* (2012.01) *G06F 13/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/063305
- (22) 国際出願日: 2016年4月27日(27.04.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社日立製作所(HITACHI, LTD.)  
[JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 池本 悠(IKEMOTO, Yu); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 渡辺 徹(WATANABE, Tohru); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 内海 将人(UTSUMI, Masato); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 岡本 佳久(OKAMOTO, Yoshihisa); 〒1008280 東京都千

代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 小川 健吾(OGAWA, Kengo); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 米倉 裕子(YONEKURA, Yuko); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 高野 晴之(TAKANO, Haruyuki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 坂東 弘信(BANDO, Hironobu); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 大賀 眞司, 外(OHGA, Shinji et al.); 〒1400002 東京都品川区東品川二丁目3番12号 シーフォートスクエア センタービルディング16階 サンネクスト国際特許事務所 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,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE AND METHOD

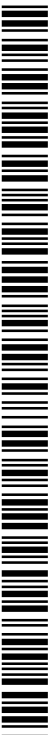
(54) 発明の名称: 情報処理装置及び方法



- SP1 Time-series positional data frequency analysis process
- SP2 Periodic behavior estimation process
- SP3 Future position/position error estimation process
- SP4 Behavior pattern classification process
- SP5 Information distribution event determination/execution process
- AA Information distribution process
- BB Start

(57) Abstract: [Problem] To propose an information processing device and method capable of planning an effective scheme, such as distributing information appropriate to a user. [Solution] Time-series positional data composed of time-series positional information of a mobile communication body are collected, and a regular behavior of a user of the mobile communication body is estimated on the basis of the collected time-series positional data of the mobile communication body.

(57) 要約: 【課題】 ユーザに適した情報を配信する等の効果的な施策を計画することができる情報処理装置及び方法を提案する。【解決手段】 移動通信体の時系列の位置情報である時系列位置データを収集し、収集した移動通信体の時系列位置データに基づいて当該移動通信体のユーザの規則的行動を推定するようにした。



WO 2017/187584 A1

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ,  
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,  
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,  
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,  
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,  
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,  
TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類 :

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

発明の名称： 情報処理装置及び方法

### 技術分野

[0001] 本発明は情報処理装置及び方法に関し、例えば、スマートフォンや携帯電話端末などのモバイル端末に対してそのユーザに有益な情報を配信する情報配信システムに適用して好適なものである。

### 背景技術

[0002] 近年、携帯電話機等のモバイル端末の多くはGPS (Global Positioning System) などの測位機能を備えている。これにより、モバイル端末のユーザは、モバイル端末の測位結果に基づいて現在位置情報を取得できると共に、測位結果をネットワーク経由で通信事業者やサービス事業者の情報配信装置に送信することで、ユーザの現在位置に応じた様々なサービス情報を受信することが可能となる。

[0003] なお、ユーザの位置情報を取得する技術として、特許文献1に開示された方法が知られている。この特許文献1に開示されたユーザ位置の取得方法は、携帯電話機への複数信号送信による三角測量や、複数信号の信号強度、異なる信号の着信時刻の差、異なる信号の着信角の差、GPS信号、及び、これらの組合せに基づき、携帯電話機の緯経度座標位置を捕捉するものである。

[0004] こうしたユーザの一情報に応じたサービス情報配信を効果的に行うためには、ユーザが将来訪れる場所及びその時間に応じたサービス情報の配信を行うことが求められる。このためには、ユーザが将来訪れる可能性が高いエリアを予測した上でサービス情報の配信を行うことが望ましい。

[0005] このようなユーザが将来訪れる可能性が高いエリアを予測し、そのエリアに応じたサービス情報を配信する技術として、従来、特許文献2～特許文献4に開示された技術が提案されている。

[0006] 例えば、特許文献2では、ユーザの滞在地間遷移パターンを抽出し、滞在

地間遷移パターンごとに遷移パターンの出現確率を対応付けた滞在地間遷移モデルを構築する。そして過去の滞在滞留時系列データと、他の携帯端末に係る滞在滞留時系列データとの間の最長一致部分系列長に基づいて、携帯端末の移動経路に類似した移動経路をとる携帯端末を検索することにより、ユーザの将来位置を予測することが開示されている。

[0007] また特許文献3には、ユーザの滞在時間又は滞在頻度が多い上位2つの地点を自宅又は職場といったプライベート関連地点として決定し、平均滞在時間が閾値以上の地点をユーザが立ち寄ることの多いパブリック関連地点として決定することが開示され、特許文献4には、ユーザの位置に応じた適切な広告候補を事前にデータベース化しておき、ユーザの位置と時間帯とに応じた適切な広告を配信することが開示されている。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0008] 特許文献1：特開2002-199423号公報  
特許文献2：特開2015-49681号公報  
特許文献3：特開2011-154004号公報  
特許文献4：特開2015-114755号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0009] 特許文献2や特許文献3や特許文献4には、あるユーザの将来経路や滞在地点を自己又は他者の過去の経路データを用いて予測し、予測した経路情報を基に情報配信などのイベントを発生させることが開示されている。

[0010] ところが、人の行動パターンは、通常、勤務日であるか又は休日であるか等、日や時間帯の違いによって異なる。また同じ勤務日であっても、例えば終業後に習い事に通っている場合などには曜日によっても行動パターンが異なる。そのため、過去の全期間の経路データからの地点毎の存在確率を予測する方法では、こうした日や時間帯の違いによる行動の違いを予測すること

ができないという問題がある。モバイル端末のユーザに対して効果的な情報配信を行うためには個々のユーザの習慣的な行動パターンを踏まえた上で、情報配信の効果が期待できる時間帯に効果が期待できる情報を配信することが望まれる。

[0011] 本発明は以上の点を考慮してなされたもので、ユーザに適した情報を配信する等の効果的な施策を計画可能な情報処理装置及び方法を提案しようとするものである。

### 課題を解決するための手段

[0012] かかる課題を解決するため本発明においては、情報処理装置において、移動通信体の時系列の位置情報でなる時系列位置データを収集し、収集した前記移動通信体の前記時系列位置データに基づいて当該移動通信体のユーザの規則的行動を推定する規則的行動推定部を設けるようにした。

[0013] また本発明においては、情報処理方法において、移動通信体の時系列の位置情報でなる時系列位置データを収集し、収集した前記移動通信体の前記時系列位置データに基づいて当該移動通信体のユーザの規則的行動を推定する第1のステップを設けるようにした。

[0014] 本情報処理装置及び方法によれば、ユーザの規則的な行動に合わせた情報配信等の効率的な情報処理を行うことができる。

### 発明の効果

[0015] 本発明によれば、ユーザに適した情報を配信する等の効果的な施策を計画することができる。

### 図面の簡単な説明

[0016] [図1]本実施の形態による情報配信システムの全体構成を示すブロック図である。

[図2]情報配信装置の論理構成を示すブロック図である。

[図3]ユーザ位置情報テーブルの構成を示す概念図である。

[図4]特徴地点推定結果テーブルの構成を示す概念図である。

[図5]日分類情報テーブルの構成を示す概念図である。

[図6]日属性情報テーブルの構成を示す概念図である。

[図7]ユーザ位置予測情報テーブルの構成を示す概念図である。

[図8]配信候補情報テーブルの構成を示す概念図である。

[図9]情報配信処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図10]時系列位置データ周波数解析処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図11]周期的行動推定処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図12] (A) 及び (B) は、周期的行動推定処理の説明に供する特性曲線図である。

[図13]行動パターン分類処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図14]クラスタの説明に供する特定曲線図である。

[図15]日属性カレンダーの説明に供する概念図である。

[図16]将来位置・位置誤差推定処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図17]自己回帰モデルの説明に供する概念図である。

[図18]情報配信イベント決定・実行処理の処理手順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

[0017] 以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

[0018] (1) 本実施の形態による情報配信システムの構成

図1において、1は全体として本実施の形態による情報配信システムを示す。この情報配信システム1は、1又は複数のモバイル端末2と情報装置であるところの情報配信装置3とを備えて構成され、これらが無線基地局4及び交換局5などから構成される無線通信網と、ネットワーク6とを介して通信自在に接続される。

[0019] モバイル端末2は、測位機能が搭載された携帯電話機などの携帯型通信端末装置から構成され、CPU (Central Processing Unit) 10、記憶装置11、通信装置12、入出力装置13及び測位装置14などを備える。

- [0020] CPU 10は、モバイル端末2全体の動作制御を司るプロセッサである。また記憶装置11は、半導体メモリなどから構成され、主として各種プログラムを記憶保持するために利用される。記憶装置11に格納されたプログラムをCPU10が実行することにより、後述のようなモバイル端末2全体としての各種処理が実行される。通信装置12は、所定の無線通信規格に準拠した通信方式で無線基地局4との間で無線通信を行う機能を有する。
- [0021] 入出力装置13は、そのモバイル端末2の利用者（以下、これを単にユーザと呼ぶ）が各種操作入力を行うためのハードウェアである入力装置と、画像や音声を出力するハードウェアである出力装置とから構成される。入力装置としては、例えば、ボタン及び十字キーや、タッチパネルなどが適用され、出力装置としては、例えば液晶パネル及びスピーカなどが適用される。
- [0022] 測位装置14は、複数のGPS衛星から送信される信号を受信し、受信したこれらの信号に基づいてモバイル端末2の現在位置を測位する機能を有する。測位装置14により測位されたモバイル端末2の現在位置（以下、そのモバイル端末2を携帯するユーザの現在位置とする）を表す位置データは、記憶装置11に蓄積され、蓄積された時系列の位置データが時系列位置データとして通信装置12により無線通信網及びネットワーク6を介して情報配信装置3に送信される。
- [0023] 無線基地局4は、モバイル端末2と直接交信を行う携帯電話網の末端施設であり、モバイル端末2から発信された無線信号を携帯電話網の通信規格に準拠した信号に変換して交換局5に出力し、又は、交換局5から与えられた信号を上記無線通信規格に準拠した無線信号に変換して送信先のモバイル端末2に送信する。
- [0024] 交換局5は、携帯電話網の一部を構成する施設であり、無線基地局4から与えられた信号をネットワーク6の通信規格に準拠した方式の信号に変換してネットワーク6を介して情報配信装置3に送信し、又は、情報配信装置3からネットワーク6を介して与えられた信号を無線通信網の通信規格に準拠した信号に変換して無線基地局4に出力する。

- [0025] ネットワーク 6 は、例えば LAN (Local Area Network)、インターネット、公衆回線又は専用回線などから構成される。このネットワーク 6 を介した交換局 5 及び情報配信装置 3 間の通信は、例えばネットワーク 6 が LAN やインターネットである場合には TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) プロトコルに従って行われる。
- [0026] 情報配信装置 3 は、各モバイル端末 2 から収集した時系列位置データに基づいて、ユーザの現在位置やそのユーザの嗜好に応じた最適なサービス情報を配信するサーバ装置であり、CPU 15、記憶装置 16、通信装置 17 及び入出力装置 18 を備えて構成される。
- [0027] CPU 15 は、情報配信装置 3 全体の動作制御を司るプロセッサである。また記憶装置 16 は、例えば半導体メモリやハードディスク装置などから構成され、各種プログラムや各種データを保持するために利用される。記憶装置 16 に格納されたプログラムを CPU 15 が実行することにより、後述のような情報配信装置 3 全体としての各種処理が実行される。
- [0028] 通信装置 17 は、情報配信装置 3 がネットワーク 6 を介して交換局 5 との間で通信を行う際のプロトコル制御を行うインタフェースであり、NIC (Network Interface Card) などから構成される。
- [0029] 入出力装置 18 は、入力装置及び出力装置から構成される。入力装置は、ユーザが各種操作入力を行うためのハードウェアであり、例えば、キーボード、マウス又はタッチパネルなどが適用される。また出力装置は、画像や音声を出力するハードウェアであり、例えば液晶ディスプレイ及びスピーカなどが適用される。
- [0030] (2) 本実施の形態による情報配信機能
- 次に、情報配信装置 3 に搭載された本実施の形態による情報配信機能について説明する。この情報配信機能は、ユーザごとに、そのユーザのある期間 (例えば 1 年) における日ごとの時系列位置データに基づいてユーザの規則的行動を予測し、予測結果に基づいてそのユーザに対する情報配信を計画立案する機能である。

- [0031] このような情報配信機能を実現するための手段として、情報配信装置 3 の記憶装置 16 には、図 2 に示すように、プログラムとして、規則的行動推定部 20 及び情報配信イベント決定・実行部 21 が格納されると共に、図 1 に示すように、必要な情報を管理するためのテーブル及びデータベースとして、ユーザ位置情報テーブル 22、ユーザ属性情報データベース 23、ユーザ位置予測情報テーブル 24、配信候補情報テーブル 25 及び配信情報データベース 26 が格納されている。
- [0032] 規則的行動推定部 20 は、ユーザの過去の時系列位置データに基づいてそのユーザの規則的な行動パターンを把握し、そのユーザの将来の位置を予測する機能を有するプログラムであり、図 2 に示すように、時系列位置データ周波数解析部 30、周期的行動推定部 31、行動パターン分類部 32 及び将来位置・位置誤差推定部 33 を備えて構成される。
- [0033] このうち時系列位置データ周波数解析部 30 は、各ユーザについて、そのユーザの日ごとの時系列位置データを周波数解析し、これら日ごとの時系列位置データの特徴量を算出する機能を有するモジュール群であり、位置情報取得部 40 及び特徴量生成部 41 から構成される。
- [0034] 位置情報取得部 40 は、各モバイル端末 2 の測位装置 14 (図 1) により一定時間間隔 (例えば 5 分間隔) で測位されたユーザの位置情報 (緯度及び経度) の時系列位置データ (1 日分の位置情報) をユーザの移動情報として収集する機能を有するモジュールである。位置情報取得部 40 は、各モバイル端末 2 に対して定期的又は非定期的に時系列位置データの転送要求を送信することにより、これらモバイル端末 2 が保持する日ごとの時系列位置データを収集し、収集した時系列位置データをユーザ位置情報テーブル 22 に登録して管理する。ただし、各モバイル端末 2 がかかる時系列位置データを定期的又は非定期的に情報配信装置 3 に送信し、位置情報取得部 40 がこれらの時系列位置データをユーザ位置情報テーブル 22 に登録して管理するようにしても良い。
- [0035] 特徴量生成部 41 は、位置情報取得部 40 が取得した各ユーザの時系列位

置データに基づいて、ユーザごとに、そのユーザの日ごとの時系列位置データの特徴量をそれぞれ生成する機能を有するモジュールである。

[0036] 周期的行動推定部 3 1 は、ユーザごとに、そのユーザの周期的な行動を検出する機能を有するモジュール群であり、訪問周期性算出部 4 2 及び特徴地点推定部 4 3 から構成される。

[0037] 訪問周期性算出部 4 2 は、ユーザごとに、そのユーザの日ごとの時系列位置データに基づいて、そのユーザの行動の周期性を算出する機能を有するモジュールである。

[0038] また特徴地点推定部 4 3 は、訪問周期性算出部 4 2 により算出されたユーザの行動の周期性に基づいて、そのユーザが周期的に訪問する地点（以下、適宜、これを特徴地点と呼ぶ）ごとの訪問の周期性（以下、これを訪問周期性と呼ぶ）を算出し、算出結果に基づいてその特徴地点の属性（自宅又は職場など）を推定する機能を有するモジュールである。特徴地点推定部 4 3 は、推定した各地点の属性及び位置（緯度及び経度）を図 4 について後述する特徴地点推定結果テーブル 2 3 X に格納して管理する。

[0039] 行動パターン分類部 3 2 は、ユーザの日ごとの行動を幾つかの行動パターンに分類する機能を有するモジュール群であり、クラスタリング実行部 4 4 及びクラスタ重心軌跡生成部 4 5 から構成される。

[0040] クラスタリング実行部 4 4 は、ユーザごとに、時系列位置データ周波数解析部 3 0 により生成されたそのユーザの日ごとの時系列位置データの特徴量に基づいて、そのユーザの日ごとの時系列位置データを複数のクラスタに分類するクラスタリング処理を実行する機能を有するモジュールである。クラスタリング実行部 4 4 は、かかるクラスタリング処理の処理結果を図 5 について後述するユーザ属性情報データベース 2 3 の日分類情報テーブル 2 3 Y に格納する。

[0041] またクラスタ重心軌跡生成部 4 5 は、ユーザごとに、クラスタリング実行部 4 4 により生成されたそのユーザのクラスタごとに、そのクラスタ重心の軌跡を生成し、生成した各クラスタのクラスタ重心の軌跡を日分類情報テ-

ブル 2 3 Y に格納する機能を有するモジュールである。クラスタ重心軌跡生成部 4 5 により生成されたクラスタごとのクラスタ重心の軌跡が必要に応じて入出力装置 1 8 (図 1) に表示される。またクラスタ重心軌跡生成部 4 5 は、特徴地点推定結果テーブル 2 3 X に格納された各特徴地点の属性及び位置と、日分類情報テーブル 2 3 Y に格納された各クラスタのクラスタ重心の軌跡とに基づいて曜日ごと及び日にちごとにその曜日及び日にちが勤務日であるかの属性 (以下、これを日属性と呼ぶ) を推定し、推定結果を図 6 について後述する日属性情報テーブル 2 3 Z に格納する。

[0042] 将来位置・位置誤差推定部 3 3 は、ユーザごとに、そのユーザの一定時間 (例えば 5 分) ごとの将来の位置 (以下、これを将来位置と呼ぶ) 及びこれら将来位置の予測誤差を推定する機能を有するモジュールであり、ユーザ位置予測部 4 6 及び位置誤差範囲推定部 4 7 から構成される。

[0043] ユーザ位置予測部 4 6 は、ユーザの将来位置を予測する機能を有するモジュールである。ユーザ位置予測部 4 6 により予測されたユーザの将来位置は、図 7 について後述するユーザ位置予測情報テーブル 2 4 に格納されて管理される。また位置誤差範囲推定部 4 7 は、ユーザ位置予測部 4 6 が予測したユーザの将来位置の誤差範囲を推定する機能を有するモジュールである。位置誤差範囲推定部 4 7 により推定された誤差範囲もユーザ位置予測情報テーブル 2 4 に格納されて管理される。

[0044] さらに情報配信イベント決定・実行部 2 1 は、ユーザごとに、そのユーザに配信すべき情報を決定し、決定した情報をそのユーザに配信する機能を有するプログラムである。この情報配信イベント決定・実行部 2 1 は、図 2 に示すように、情報配信イベント決定部 4 8 及び情報配信イベント実行部 4 9 から構成される。

[0045] 情報配信イベント決定部 4 8 は、ユーザごとに、将来位置・位置誤差推定部 3 3 により予測されたそのユーザの将来位置と、図 8 について後述する配信候補情報テーブル 2 5 とに基づいて、そのユーザに配信すべき情報を決定する機能を有するモジュールである。また情報配信イベント実行部 4 9 は、

情報配信イベント決定部48の決定結果に従って各ユーザに情報をそれぞれ配信する情報配信イベントを実行する機能を有するモジュールである。

- [0046] 一方、ユーザ位置情報テーブル22は、図2について上述した行動パターン分類部32の位置情報取得部40により各モバイル端末2から収集された各ユーザの日ごとの時系列位置データを管理するために利用されるテーブルであり、図3に示すように、ユーザID欄22A、項目欄22B及び値欄22Cを備えて構成される。
- [0047] そしてユーザID欄22Aには、情報配信装置3が時系列位置データを収集した各モバイル端末2のユーザに付与されたそのユーザに固有の識別子（ユーザID）が格納される。
- [0048] また項目欄22Bは、タイムスタンプ欄22D、位置情報欄22Eに区分されると共に、位置情報欄22Eは、さらに緯度欄22F、経度欄22G及び位置測定誤差欄22Hに区分され、値欄22Cには、対応する項目の値が格納される。
- [0049] 具体的に、タイムスタンプ欄22Dに対応する値欄22Cには、対応するユーザの時系列位置データを構成する一定時間（図3では5分）ごとの位置データをモバイル端末2の測位装置14（図1）が取得した時刻が古い順にそれぞれ並べたリストが格納され、緯度欄22F及び経度欄22Gにそれぞれ対応する値欄22Cには、これらの時刻に測位装置14が取得した緯度及び経度のうちの対応する一方の値が古い順に並べたリストが格納される。さらに位置測定誤差欄22Hに対応する値欄22Cには、かかる各時刻における測位装置14の位置測定誤差を認識できる場合のその位置測定誤差が古い順に並べたリストが格納される。
- [0050] 従って、図3の例の場合、ユーザIDが「1」のユーザについては、時系列位置データとして「2015-01-01 09:00」、「2015-01-01 09:05」、……に測位を行った位置データを収集しており、「2015-01-01 09:00」の測位結果は緯度が「35.451414」、経度が「139.632177」で位置測定誤差が「10.0m」であり、「2015-01-01 09:05」の測位結果は緯度が「35.451416」、経度が「

139.635137」で位置測定誤差が「10.0m」であったことが示されている。

[0051] ユーザ属性情報データベース23は、図4に示す特徴地点推定結果テーブル23X、図5に示す日分類情報テーブル23Y及び図6に示す日属性情報テーブル23Zから構成される。

[0052] 特徴地点推定結果テーブル23Xは、上述した周期的行動推定部31（図2）の特徴地点推定部43（図2）により推定されたそのユーザに関する各特徴地点の属性（自宅又は職場など）及び位置を管理するために利用されるテーブルであり、ユーザごとに作成される。この特徴地点推定結果テーブル23Xは、図4に示すように、地点ID欄23XA、属性欄23XB、項目欄23XC及び値欄23XDを備えて構成される。

[0053] そして地点ID欄23XAには、特徴地点推定部43により推定された対応するユーザに関する各特徴地点に対してそれぞれ付与されたその特徴地点に固有の識別子（地点ID）が格納され、属性欄23XBには、特徴地点推定部43により推定されたその特徴地点の属性が格納される。

[0054] また項目欄23XCは、緯度欄23XE及び経度欄23XFに区分され、値欄23XDに対応する項目の値が格納される。具体的に、緯度欄23XEに対応する値欄23XDには対応する特徴地点の緯度が格納され、経度欄23XFに対応する値欄23XDには対応する特徴地点の経度が格納される。

[0055] 従って、図4の例の場合、地点IDが「1」の特徴地点は特徴地点推定部43により「自宅」と推定され、その位置は緯度が「35.451414」、経度が「139.632177」であることが示されている。

[0056] 日分類情報テーブル23Yは、行動パターン分類部32（図2）のクラスタリング実行部44（図2）により実行されたクラスタリング処理の処理結果及びクラスタ重心軌跡生成部45により生成された各クラスタのクラスタ重心の軌跡を管理するために利用されるテーブルであり、ユーザごとに作成される。この日分類情報テーブル23Yは、図5に示すように、クラスタID欄23YA、項目欄23YB及び値欄23YCを備えて構成される。

[0057] そしてクラスタID欄23YAには、かかるクラスタリング処理により生

成された各クラスタにそれぞれ付与されたそのクラスタに固有の識別子（クラスタID）が格納される。

[0058] また項目欄23YBは、サンプル日数欄23YD、サンプル日IDリスト欄23YE及びクラスタ重心欄23YFに区分されると共に、クラスタ重心欄23YFは、緯度欄23YG及び経度欄23YHに区分されており、値欄23YCには、対応する項目の値がそれぞれ格納される。

[0059] 具体的に、サンプル日数欄23YDに対応する値欄23YCには、所定期間（本実施の形態では1年であるが、1年分のデータが存在しない場合には存在する分の期間）内で対応するクラスタに属する日の数（日数）が格納され、サンプルユーザIDリスト欄23YEに対応する値欄23YCには、そのクラスタに属する日の日にちが列記されたリストが格納される。またクラスタ重心欄23YFの緯度欄23YGに対応する値欄23YCには、対応するクラスタに属する各日の同じ時刻に収集された位置データに基づき算出されたそのクラスタの重心位置（以下、これをクラスタ重心位置と呼ぶ）の緯度の一覧でなるリストが格納され、クラスタ重心欄23YFの経度欄23YHに対応する値欄23YCには、かかるクラスタ重心位置の経度の一覧でなるリストが格納される。

[0060] 従って、図5の例の場合、「1」というクラスタIDが付与されたクラスタについては、そのクラスタに属する日の日数が「23」、これら日の日にちが「1, 2, 3, …… , 23」であり、各時刻におけるクラスタ重心の緯度及び経度が順番に「35.451414, 139.632177」、「35.451416, 139.635137」、……であったことが示されている。

[0061] 日属性情報テーブル23Zは、特徴地点推定部43（図2）により推定されたそのユーザの日属性情報を管理するために利用されるテーブルであり、ユーザごとに作成される。この日属性情報テーブル23Zは、図6に示すように、日タイプ欄23ZA及び勤務日フラグ欄23ZBから構成される。

[0062] そして日タイプ欄23ZAには、各曜日（月曜日～日曜日）及び特定の日にち（第5月曜日など）といった日のタイプが格納され、勤務日フラグ欄2

3 Z Bには、対応する日タイプを有する曜日又は日にちが勤務日であるかといった、対応する日タイプの勤務に関する属性（以下、これを日属性と呼ぶ）を表すフラグ（以下、これを勤務日フラグと呼ぶ）が格納される。なお勤務日フラグは、対応する曜日又は日にちが勤務日と推定された場合には「1」、勤務日でないと推定された場合には「0」に設定される。

[0063] 従って、図6の例の場合、対応するユーザが、1週間のうち「月曜日」から「金曜日」までが勤務日（勤務日フラグが「1」）で、「土曜日」及び「日曜日」が非勤務日（勤務日フラグが「0」）であり、これ以外にも「第5月曜日」も非勤務日であると推定されたことが示されている。

[0064] ユーザ位置予測情報テーブル24は、将来位置・位置誤差推定部33（図2）のユーザ位置予測部46（図2）により予測された将来の一定時間ごと（5分ごと）の各ユーザの位置（将来位置）と、位置誤差範囲推定部47（図2）により推定されたこれら将来位置の誤差とを管理するために利用されるテーブルであり、図7に示すように、ユーザ位置情報テーブル22（図3）と同様の構成を有する。

[0065] そしてユーザ位置予測情報テーブル24のユーザID欄24Aには、情報配信装置3が時系列位置データを収集した各モバイル端末2のユーザに付与されたそのユーザのユーザIDが格納される。

[0066] また項目欄24Bは、タイムスタンプ欄24D、位置情報欄24Eに区分されると共に、位置情報欄24Eは、さらに緯度欄24F、経度欄24G及び推定誤差欄24Hに区分され、値欄24Cには、対応する項目の値が格納される。

[0067] 具体的に、タイムスタンプ欄24Dに対応する値欄24Cには、対応するユーザについて位置が予測された将来の一定時間（5分）刻みの時刻（以下、これらを将来時刻と呼ぶ）を早い順に並べたリストが格納され、緯度欄24F及び経度欄24Gにそれぞれ対応する値欄24Cには、対応するユーザがこれらの将来時刻にユーザが位置するとそれぞれ予測される緯度（緯度に対応する値欄24Cの場合）又は経度（経度に対応する値欄24Cの場合）

の値を対応する時刻が早い順に並べたリストが格納される。さらに推定誤差欄 2 4 H に対応する値欄 2 4 C には、位置誤差範囲推定部 4 7 により推定されたかかる各将来の時刻における対応するユーザの将来位置の誤差を対応する将来時刻が早い順に並べたリストが格納される。

[0068] 従って、図 7 の例の場合、ユーザ ID が「1」のユーザについては、将来時刻である「2015-01-01 09:00」、「2015-01-01 09:05」、……におけるそのユーザの将来位置が格納されており、「2015-01-01 09:00」には緯度が「35.451414」、経度が「139.632177」の位置に位置していると予測され、その位置誤差が「10.0m」であり、「2015-01-01 09:05」には緯度が「35.451416」、経度が「139.635137」の位置に位置していると予測され、その位置誤差が「10.0m」であることが示されている。

[0069] 配信候補情報テーブル 2 5 は、予測されるユーザの将来位置等に応じてそのユーザに配信すべき配信候補の情報（以下、これを配信候補情報と呼ぶ）を管理するために利用されるテーブルであり、図 8 に示すように、配信情報 ID 欄 2 5 A、属性項目欄 2 5 B 及び配信情報内容欄 2 5 C を備えて構成される。

[0070] そして配信情報 ID 欄 2 5 A には、これら配信候補情報に対してそれぞれ付与されたその配信候補情報に固有の識別子（配信情報 ID）が格納され、配信情報内容欄 2 5 C には、対応する配信情報 ID が付与された配信候補情報の内容が格納される。

[0071] また属性項目欄 2 5 B は、日属性欄 2 5 D、時間帯欄 2 5 E、職場フラグ欄 2 5 F 及び自宅フラグ欄 2 5 G に区分されており、日属性欄 2 5 D には、対応する配信候補情報を配信すべき日に関する情報（本実施の形態では「勤務日」又は「非勤務日」）が格納され、時間帯欄 2 5 E には、その配信候補情報を配信すべき時間帯が格納される。また職場フラグ欄 2 5 F には、ユーザが職場にいると予測される場合に対応する配信候補情報を送信するか否かを表すフラグ（送信すべき場合には「1」、送信すべきでない場合には「0」）が格納され、自宅フラグ欄 2 5 G には、ユーザが自宅にいると予測され

る場合に対応する配信候補情報を送信するか否かを表すフラグ（送信すべき場合には「1」、送信すべきでない場合には「0」）が格納される。

[0072] 従って、図8の例の場合、ユーザの「勤務日」の「9:00~12:00」の時間帯でそのユーザが職場にいると予測される場合（「職場フラグ欄の値が「1」で自宅フラグ欄の値が「0」）ときには、そのユーザに対して配信すべき情報の候補（配信候補情報）として「職場付近のランチ情報」が規定されていることが示されている。

[0073] 配信情報データベース26は、本実施の形態の情報配信サービスを利用してユーザにランチ情報やディナー情報などの情報配信を依頼したスポンサごとに、そのスポンサが配信を依頼した情報の種別（ランチ情報、ディナー情報、居酒屋情報、カフェ情報など）と、その情報の具体的内容と、そのスポンサが要求するその情報の配信エリアとが対応付けて登録されたデータベースである。この配信情報データベース26の詳細説明については、省略する。

[0074] (3) 情報配信機能に関する各種処理

次に、かかる本実施の形態による情報配信機能に関連して情報配信装置3により実行される各種処理の処理内容について説明する。なお、以下においては、各種処理の処理主体をプログラム又はモジュールとして説明するが、実際上は、そのプログラム又はモジュールに基づいてCPU15（図1）がその処理を実行することは言うまでもない。

[0075] (3-1) 本情報配信機能に関する処理の流れ

図9は、本実施の形態による情報配信機能に関する一連の処理（以下、これを情報配信処理と呼ぶ）の流れを示す。この情報配信処理は、定期的（例えば1年周期）に実行される。

[0076] この情報配信処理が開始されると、まず、時系列位置データ周波数解析部30（図2）が、各モバイル端末2から当該モバイル端末2が蓄積している一定期間（例えば1年）分の日ごとの時系列位置データをそれぞれ収集し、各モバイル端末2に対応するユーザごとに、そのユーザの日ごとの時系列位

置データをそれぞれ周波数変換し、周波数変換したこれら日ごとの時系列位置データの特徴量をそれぞれ生成する時系列位置データ周波数解析処理を実行する（SP1）。そして時系列位置データ周波数解析部30は、この後、周期的行動推定部31（図2）及び将来位置・位置誤差推定部33（図2）を起動する。

[0077] 周期的行動推定部31は、時系列位置データ周波数解析部30により起動されると、ユーザごとに、そのユーザの日ごとの時系列位置データに基づいてそのユーザが周期的に訪問する各特徴地点の位置及び属性（自宅又は職場など）をそれぞれ推定する周期的行動推定処理を実行する（SP2）。そして周期的行動推定部31は、この後、行動パターン分類部32（図2）を起動する。

[0078] 行動パターン分類部32は、周期的行動推定部31により起動されると、ユーザごとに、時系列位置データ周波数解析部30により生成されたそのユーザの日ごとの時系列位置データの特徴量に基づいて、その時系列位置データを複数のクラスタに分類（つまりそのユーザの1日ごとの移動パターンを複数のクラスタに分類）し、この分類結果と、周期的行動推定部31により推定された各特徴地点の位置及び属性の情報とに基づいて、曜日ごと及び日ごとの日属性（行動パターン）を推定する行動パターン分類処理を実行する（SP4）。そして行動パターン分類部32は、この行動パターン分類処理が終了すると、その旨を情報配信イベント決定・実行部21（図2）に通知する。

[0079] また将来位置・位置誤差推定部33は、時系列位置データ周波数解析部30により起動されると、ユーザごとに、そのユーザの日ごとの時系列位置データに基づいてそのユーザの一定期間（本実施の形態では5分）ごとの将来の位置を予測すると共にその位置の予測誤差を推定する将来位置・位置誤差推定処理を実行する（SP3）。そして将来位置・位置誤差推定部33は、かかる将来位置・位置誤差推定処理が終了すると、その旨を情報配信イベント決定・実行部21に通知する。

[0080] 情報配信イベント決定・実行部 21 は、行動パターン分類部 32 から行動パターン分類処理が終了した旨の通知が与えられると共に、将来位置・位置誤差推定部 33 から将来位置・位置誤差推定処理が終了した旨の通知が与えられると、ユーザごとに、そのユーザに配信すべき配信候補情報を決定し、決定した配信候補情報に対応する情報を配信情報データベース 26 から取得して、その情報をそのユーザに配信する情報配信イベント決定・実行処理を実行する (SP5)。また情報配信イベント決定・実行部 21 は、この後、この情報配信イベント決定・実行処理を数時間おき又は既定時刻ごとに実行する。

[0081] (3-2) 時系列位置データ周波数解析処理

図 10 は、図 9 のステップ SP1 において時系列位置データ周波数解析部 30 において実行される時系列位置データ周波数解析処理の具体的な処理の流れを示す。

[0082] この時系列位置データ周波数解析処理では、まず、位置情報取得部 40 (図 2) が、各モバイル端末 2 からそのモバイル端末 2 が保持する日ごとの時系列位置データ (現在位置を含む) をそれぞれ収集し、収集したこれらユーザごと及び日ごとの時系列位置データをユーザ位置情報テーブル 22 (図 3) にそれぞれ格納する (SP10)。そして位置情報取得部 40 は、この後、特徴量生成部 41 (図 2) を呼び出す。

[0083] 特徴量生成部 41 は、位置情報取得部 40 により呼び出されると、ユーザごとに、ユーザ位置情報テーブル 22 に格納されている一定期間分 (本実施の形態では 1 年分) のそのユーザの日ごとの時系列位置データの特徴量をそれぞれ生成する (SP11)。

[0084] この際、特徴量生成部 41 は、位置及び移動速度を含めた特徴解析を行うため、ユーザごとに、日ごとの時系列位置データをそれぞれフーリエ変換することにより周波数領域に変換した上で日ごとの時系列位置データの特徴量をそれぞれ生成する。

[0085] 具体的に、特徴量生成部 41 は、1 日分の時系列位置データごとに、まず

、その時系列位置データを構成する各位置情報（本実施の形態では5分ごとの緯度及び経度の情報）を、それぞれ緯度データを実部、経度データを虚部とする複素数データに変換する。また特徴量生成部41は、これらの複素数データ（時系列位置データ）をフーリエ変換して周波数データに変換する。さらに特徴量生成部41は、1日分の時系列位置データごとに、上述のようにして周波数データに変換した各位置情報の実部及び虚部をそれぞれ線形結合することにより特徴量ベクトルを生成し、生成した特徴量ベクトルをその1日分の時系列位置データの特徴量とする。また、特徴量生成の別の方法として、時系列位置データの緯度データを経度データを線形結合して実数値として、フーリエ変換して周波数データに変換したものを特徴量としてもよい。この場合、複素数データを用いないため、処理プログラムの実装の複雑化を抑制できる。

[0086] そして特徴量生成部41は、この後、周期的行動推定部31及び将来位置・位置誤差推定部33を起動し（SP12）、これにより時系列位置データ周波数解析部30による時系列位置データ周波数解析処理が終了する。

[0087] （3-3）周期的行動推定処理

図11は、図9のステップSP2において周期的行動推定部31により実行される周期的行動推定処理の具体的な処理の流れを示す。なお、図11は一人のユーザに対する周期的行動推定処理の流れを示したものであり、同様の周期的行動推定処理がユーザごとに順番に又は並行して実行される。

[0088] この周期的行動推定処理は、周期的行動推定部31が時系列位置データ周波数解析部30により起動されると開始され、まず、訪問周期性算出部42が、そのとき対象としているユーザ（以下、これを対象ユーザと呼ぶ）がそれまでに訪問した各地点に対する訪問の周期性（以下、これを訪問周期性と呼ぶ）をそれぞれ算出する（SP20）。

[0089] 具体的に、訪問周期性算出部42は、時系列位置データ周波数解析部30の特徴量生成部41から対象ユーザの日ごとの時系列位置データの周波数データを取得し、取得したこれら周波数データに対するパワースペクトル分析

を行うことにより、図12(A)に示すような周波数ごとのパワースペクトル密度（つまり対象ユーザの移動の周期性（訪問周期性）の強さ）を算出する。そして訪問周期性算出部42は、この後、特徴地点推定部43（図2）を呼び出す。

[0090] 特徴地点推定部43は、訪問周期性算出部42により呼び出されると、訪問周期性算出部42により算出された周波数ごとのパワースペクトル密度と、ユーザ位置情報テーブル22（図3）に格納されている対象ユーザの日ごとの時系列位置データに基づき認識される図12(B)において太線で示すような対象ユーザの移動軌跡とに基づいて、対象ユーザが周期的に訪問する特徴地点を検出し、これら特徴地点の属性（自宅又は職場など）をそれぞれ推定する（SP21）。

[0091] 例えば、図12(B)は、ある対象ユーザの3週間の移動軌跡L（緯度・経度で表される位置の時間的推移）を示している。この移動軌跡の場合、周波数ごとのパワースペクトル密度は図12(A)のようになる。この例では、対象ユーザのパワースペクトル密度は移動の周期性が1週間であることを示す周波数 $a$ （ $=21\text{日間}/7\text{日間}=3\text{Hz}$ ）と移動の周期性が1日であることを示す周波数 $b$ （ $=21\text{日間}/1\text{日間}=21\text{Hz}$ ）とが値が大きくなっているため、対象ユーザが1日周期で同じ移動を繰り返しており、さらに1週間周期での周期性のある移動を繰り返していることが分かる。この情報と、図12(B)において太線で示す対象ユーザの移動軌跡Lとに基づいて、対象ユーザが、例えば、平日（月曜日～金曜日）のみ会社に出勤し土曜日及び日曜日は会社に出勤しないという1週間の周期での移動と、自宅に毎日帰宅するという1日周期の移動とを繰り返す生活を繰り返していると推定される。

[0092] そこで、特徴地点推定部43は、パワースペクトル密度が所定の値以上の強さを示す周波数の値を抽出し（所定の値は入出力装置18から予め入力される）、そして抽出した周波数が示す移動の周期で、対象ユーザが周期的に訪問する特徴地点を移動軌跡Lから抽出し、周波数の値に基づいて特徴地点の属性を判定する。図12(A)の例の場合、移動の周期が1日であること

を示す周波数（21Hz）で訪問する地点は自宅であり、周期が7日の周波数（3Hz）で移動する（訪問しない日が7日周期にあるという移動が示されている）地点で、かつ、移動の周期が1日であることを示す周波数（21Hz）で訪れる地点を職場であると推定する。これらの各地点への移動（訪問）は、ユーザIDと地点IDの組み合わせ毎に、テーブルに置いてフラグで管理されている（図面省略）。また、平日の夜間に対象ユーザが位置する地点が自宅であると推定するようにしても良い。

[0093] 上記の特徴地点推定部43は、例えば、周波数1.05Hzでパワースペクトル密度の値が所定の値以上であると、20日に一回訪れる地点（周波数が21日/20日=1.05Hz）があることを自動的に抽出することができる。このような地点を自宅、職場以外の、対象ユーザにとっての特徴地点として判定し、記録することができる。これは図4で第3の地点として管理し、図8のテーブルで管理する情報配信の条件に用いることができる。

[0094] そして特徴地点推定部43は、このようにして推定した対象ユーザの特徴地点の属性及び位置（緯度及び経度）を格納したその対象ユーザの特徴地点推定結果テーブル23Xを作成する（SP22）。

[0095] 以上までの処理により周期的行動推定部31による周期的行動推定処理が終了する。そして周期的行動推定部31の特徴地点推定部43は、この後、行動パターン分類部32のクラスタリング実行部44（図2）を呼び出す。

[0096] （3-4）行動パターン分類処理

図13は、図9のステップSP4において行動パターン分類部32により実行される行動パターン分類処理の具体的な処理の流れを示す。なお、図13は一人のユーザに対する行動パターン分類処理の流れを示したものであり、同様の行動パターン分類処理がユーザごとに順番に又は並行して実行される。

[0097] この行動パターン分類処理は、上述のようにクラスタリング実行部44が周期的行動推定部31の特徴地点推定部43により呼び出されると開始される。そしてクラスタリング実行部44は、特徴地点推定部43に呼び出され

ると、時系列位置データ周波数解析部30の特徴量生成部41（図2）により生成された対象ユーザの日ごとの各時系列位置データの特徴量に基づき、k-means法、ベクトル量子化法、サポートベクターマシンなどのクラスタリング手法を用いて、これら周波数変換された日ごとの時系列位置データを複数のクラスタに分類するクラスタリング実行処理を実施する（SP30）。

[0098] この際、クラスタリング実行部44は、クラスタ数を2, 3, 4, ……に順次設定して分類を行うと共に、その都度、クラスタ内の類似性とクラスタ間の分離性を評価することにより最適なクラスタ数を決定する。

[0099] クラスタ内の類似性は、例えば、クラスタ1～Mのそれぞれのクラスタリングの結果を、そのとき対象ユーザの日ごとの時系列位置データの特徴量と、各クラスタ間のクラスタ重心の距離とにより評価する。対象ユーザの日ごとの時系列位置データの特徴量と、各クラスタ間のクラスタ重心の距離とを用いる方法として、例えば、クラスタ内の日ごとの各時系列位置データの特徴量と各クラスタ間のクラスタ重心の距離や、クラスタ内における日ごとの各時系列位置データの分散、及び、クラスタ数を用いて評価する。

[0100] こうした方法としては、例えば、赤池情報量基準（AIC: Akaike's Information Criterion）を用いて評価する方法がある。赤池情報量基準は、最大尤度をL、自由度パラメータの数をKとして、一般的に次数

[数1]

$$AIC = -2\ln L + 2K \quad \dots\dots (1)$$

により表される。

[0101] 最大尤度Lは、例えば次式

[数2]

$$L = -\sum_{K=1}^M \frac{RSS_k}{2d} \quad \dots\dots (2)$$

により表される。（2）式において、 $RSS_k$ はクラスタkの全メンバ（ここでは対象ユーザの日ごとの時系列位置データ）のクラスタ重心から距離の2乗和、dはメンバの分散を表す。

[0102] また自由度パラメータの数Kは、例えば、次式

[数3]

$$K = M \times D \quad \dots\dots (3)$$

により表される。(3)式において、Mはクラスタ数、Dは特徴量の次元数を表す。

[0103] ただし、赤池情報量基準以外の評価基準(例えばベイズ情報量基準(BIC: Bayesian Information Criterion))を用いることもできる。

[0104] クラスタ間の分離性は、例えば、各クラスタ間の距離を用いて評価する。クラスタ間の距離は、例えば、クラスタ同士間をそれぞれ分離可能な境界面を多クラスサポートベクターマシンでそれぞれ算出し、この後、各クラスタ間のマージン(距離)の合計値を $M_N$ として、次式

[数4]

$$B(N) = \frac{M_N}{NC^2} \quad \dots\dots (4)$$

によりクラスタ間平均分離度B(N)として算出する。なお、(4)式において、Nはクラスタ数を表す。

[0105] このクラスタ間平均分離度B(N)は、上述のようにクラスタ同士の分離の度合いを表す指標であり、この値が大きいほどクラスタ同士が分離していることを表す。またクラスタ間平均分離度は、各クラスタ間の平均的な距離が大きければ増大する指標であればどのようなものであっても良く、クラスタ重心の集合 $\{C_k\}$ 間のそれぞれの距離の平均値を適用するようにしても良い。

[0106] クラスタリング実行部44は、このようにして対象ユーザに対する日ごとの時系列位置データのクラスタリング実行処理を実行し終わると、このとき得られた各クラスタのサンプル日数及びサンプル日IDリストをそれぞれ登録した対象ユーザの日分類情報テーブル23Y(図5)を作成する(SP31)。そしてクラスタリング実行部44は、この後、クラスタ重心軌跡生成部45(図2)を呼び出す。

- [0107] クラスタ重心軌跡生成部45は、クラスタリング実行部44により呼び出されると、各クラスタのクラスタ重心の時間領域の時系列位置データ（以下、これをクラスタ重心時系列位置データと呼ぶ）を生成する（SP32）。
- [0108] 具体的に、クラスタ重心軌跡生成部45は、クラスタごとに、上述のクラスタリング実行処理において得られたそのクラスタのクラスタ重心の前半データを実部、後半データを虚部とする周波数領域の複素数データを生成し、生成した複素数データをフーリエ逆変換することにより位置情報を表す複素数データに変換する。またクラスタ重心軌跡生成部45は、この複素数データ（位置情報）の実部を緯度、虚部を経度としてクラスタ重心の時系列位置データを生成する。このとき生成されたクラスタごとのクラスタ重心の時系列位置データは、そのクラスタにおけるユーザの代表的な移動パターンを表すと言える。同じクラスタに分類された複数の移動軌跡の間の細かな違いはノイズによる相違を表していると言える。本処理によってノイズの影響を排除した典型的な移動パターンの抽出が達成される。
- [0109] そしてクラスタ重心軌跡生成部45は、このようにして得られた各クラスタのクラスタ重心時系列位置データを、ステップSP31で生成した日分類情報テーブル23Yに格納する（SP33）。
- [0110] なお、クラスタ重心軌跡生成部45は、必要に応じてかかる各クラスタのクラスタ重心時系列位置データに基づく波形を、例えば図14に示すような形式で入出力装置18（図1）に表示させる。
- [0111] 図14は、対象ユーザの時系列位置データが2つのクラスタに分類された場合の例であり、これらクラスタのクラスタ重心の軌跡を、それぞれ緯度、経度及び時間をそれぞれ軸とする3次元座標上に描写した表示例を表している。このように緯度、経度及び時間をそれぞれ軸とする3次元座標上にクラスタ重心の軌跡を描写することにより、これらクラスタに属するユーザの代表的な移動パターンを位置及び移動速度を考慮した波形として表示することができる。またクラスタ重心軌跡生成部45は、この際、各クラスタに属する日数も併せて表示する。

- [0112] 続いて、クラスタ重心軌跡生成部45は、対象ユーザの特徴地点推定結果テーブル23X（図4）と、上述のようにして作成した対象ユーザの日分類情報テーブル23Y（図5）とに基づいて、曜日ごと及び日にちごとの日属性をそれぞれ推定し、推定結果に基づいて対象ユーザの日属性情報テーブル23Z（図6）を作成する（SP34）。
- [0113] 具体的に、クラスタ重心軌跡生成部45は、対象ユーザの特徴地点推定結果テーブル23X（図4）に登録されている各特徴地点の位置及び属性と、対象ユーザの日分類情報テーブル23Y（図5）に格納されている各クラスタのクラスタ重心時系列位置データとに基づいて、例えば、クラスタのクラスタ重心が職場と推定された特徴地点に一定時間以上滞在している場合には、そのクラスタに属する日にちは勤務日であると推定し、そうでない場合には、そのクラスタに属する日にちは非勤務日であると推定する。
- [0114] そしてクラスタ重心軌跡生成部45は、この推定結果に基づいて、例えば図15に示すような日ごとに勤務日及び非勤務日のいずれであるかを識別可能なカレンダー（以下、これを日属性カレンダーと呼ぶ）50を作成する。なお図15は、対象ユーザの時系列位置データが収集され始めた日が「2/22」であり、現在日が「3/24」であるため、その前後の日が勤務日及び非勤務日のいずれであるかを判定できない状態にある場合の一例である。
- [0115] そしてクラスタ重心軌跡生成部45は、このように作成した日属性カレンダー50に基づいて、曜日ごとに、勤務日として推定された日が非勤務日として推定された日よりも多い場合にはその曜日の日属性を勤務日と推定し、これ以外の曜日及び日にちの日属性を非勤務日と推定する。またクラスタ重心軌跡生成部45は、例えば毎月の同じ日にちごとの日属性を集計し、その日にちについて、非勤務日と推定された日数が勤務日と推定された日数も多い場合にはその日にちの日属性を非勤務日と推定し、これ以外の日にちの日属性を勤務日と推定する。そしてクラスタ重心軌跡生成部45は、このような推定結果に基づいて日属性情報テーブル23Zを作成する。
- [0116] 以上までの処理により行動パターン分類部32による行動パターン分類処

理が終了する。かくしてクラスタ重心軌跡生成部45は、この後、かかる行動パターン分類処理が終了した旨を情報配信イベント決定・実行部21（図2）に通知する。

[0117] (3-5) 将来位置・位置誤差推定処理

図16は、図9のステップSP3において将来位置・位置誤差推定部33（図2）により実行される将来位置・位置誤差推定処理の具体的な処理の流れを示す。なお、図16は一人のユーザに対する将来位置・位置誤差推定処理の流れを示したものであり、同様の将来位置・位置誤差推定処理がユーザごとに順番に又は並行して実行される。

[0118] この将来位置・位置誤差推定処理は、将来位置・位置誤差推定部33が時系列位置データ周波数解析部30により起動されると開始され、まず、ユーザ位置予測部46（図2）が、ユーザ位置情報テーブル22（図3）から、対象ユーザの直近のNピリオド分の位置データを取得する（SP40）。なお、1ピリオドは、モバイル端末2が位置データを取得する周期であり、本実施の形態の場合、上述のように5分である。また本実施の形態の場合、「N」は予測のために用いる学習データの期間として設定したピリオド長である。例えば、図17の例の場合、Nは1年分の5分刻みデータの総数であり、 $N=365 \times 24 \times 60 / 5 = 105120$ である。

[0119] 続いて、ユーザ位置予測部46は、取得したこれらの位置データに基づいて、現在時刻から1ピリオドずつ経過した後の対象ユーザの位置を順番にそれぞれ予測する（SP41）。

[0120] 具体的に、ユーザ位置予測部46は、ユーザ位置情報テーブル22から取得した対象ユーザのNピリオド分の位置データに基づいて、次式

[数5]

$$y_t = c + \sum_{i=1}^P \phi_i y_{t-i} + \varepsilon_t \quad \dots (5)$$

で与えられる自己回帰モデル（AR（Auto Regression）モデル）を作成する。

- [0121] なお、(5)式において、 $y_t$ は時刻 $t$ における対象ユーザの予測位置、 $c$ は定数、 $P$ はモデルの次数、 $\phi_i$  ( $\phi_1, \dots, \phi_P$ )はモデルのパラメータ、 $\varepsilon_t$ は誤差を表す。また(5)式において、次数 $P$ の値として、赤池情報量基準(AIC)を指数として最適な値を算出することができ、各パラメータ $\phi_i$  ( $\phi_1, \dots, \phi_P$ )の値として、例えば、ユールウォーク法を用いて、セットごとに最適な値をそれぞれ算出することができる。
- [0122] そしてユーザ位置予測部46は、ユーザ位置情報テーブルから読み出した対象ユーザの $N$ ピリオド分の位置データを利用し、(5)式の自己回帰モデルを用いて、図17に示すように、現在時刻から1ピリオド分だけ経過した後の対象ユーザの将来位置を算出する。またユーザ位置予測部46は、算出した対象ユーザの将来位置を先頭としてその将来位置から時刻が順番に古い $N$ ピリオド分の位置データを利用し、(5)式の自己回帰モデルを用いて最後に算出した対象ユーザの将来位置からさらに1ピリオド分だけ経過した後のユーザの将来位置を算出する。ユーザ位置予測部46は、このような演算を繰り返すことにより、現在時刻から1ピリオド分ずつ経過した後の対象ユーザの将来位置をそれぞれ順次算出する。
- [0123] 何ピリオド先の将来位置まで予測するかは、例えば、情報配信を行う間隔に合わせて決定する。例えば、入出力装置18から予め入力された情報配信間隔を将来位置予測を行うピリオド長とする。通常、ユーザの現在位置に基づく情報配信を行う場合、ユーザ位置情報取得と配信の通信ディレイによって、ユーザへの情報配信にディレイが生じる。情報配信間隔分だけ先の将来位置予測を行うことによって、次回の情報配信時に配信する情報をその時間にユーザがいる可能性が高い地点を考慮して決定できるため、ユーザへの情報配信ディレイを抑えることができる。特に、将来時刻として現在時刻を使った場合、現在地予測を行うことができる。現在地予測では、1ピリオド先の位置予測を行うことで、情報取得の通信ディレイによる実際のユーザの現在位置との誤差の抑制、およびGPS測位の突発的な測位誤差の発生時の実際のユーザの現在位置との誤差の抑制が可能である。

- [0124] そしてユーザ位置予測部46は、このようにして算出した対象ユーザの一定期間分の将来位置を、これらの将来位置に対応する将来の日時（タイムスタンプ）と対応付けてユーザ位置予測情報テーブル24（図7）に格納する（SP42）。またユーザ位置予測部46は、この後、位置誤差範囲推定部47（図2）を呼び出す。
- [0125] 位置誤差範囲推定部47は、ユーザ位置予測部46により呼び出されると、上述のようにユーザ位置予測部46により予測された対象ユーザのピリオドごとの将来位置の誤差範囲をそれぞれ推定する（SP43）。
- [0126] また過去の対象ユーザのピリオドごとの時系列位置データの値の分散に基づいて、将来位置のばらつきを推定することもできる。例えば、自己回帰モデルとしてGARCH（Generalized Auto Regressive Conditional Heteroscedasticity）モデルなどの分散自己回帰モデルを用いることによって条件付きボラティリティ（データ変動率）を算出し、各将来位置の誤差を推定できる。この誤差から予測地点の誤差範囲（存在可能エリア）を算出することができる。
- [0127] そして位置誤差範囲推定部47は、このようにして推定した1ピリオドごとのユーザの将来位置の誤差範囲を、対応する将来時刻と対応付けてユーザ位置予測情報テーブル24に格納する（SP44）。
- [0128] 以上までの処理により将来位置・位置誤差推定部33による将来位置・位置誤差推定処理が終了する。かくして位置誤差範囲推定部47は、この後、かかる将来位置・位置誤差推定処理が終了した旨を情報配信イベント決定・実行部21（図2）に通知する。
- [0129] （3-6）情報配信イベント決定・実行処理
- 図18は、図9のステップSP5において情報配信イベント決定・実行部21により実行される情報配信イベント決定・実行処理の具体的な処理の流れを示す。なお、図18は一人のユーザに対する情報配信イベント決定・実行処理の流れを示したものであり、同様の情報配信イベント決定・実行処理がユーザごとに順番に又は並行して実行される。

- [0130] この情報配信イベント決定・実行処理は、情報配信イベント決定・実行部 21 が、行動パターン分類部 32 のクラスタ重心軌跡生成部 45 から送信されてきた上述の行動パターン分類処理が終了した旨の通知と、将来位置・位置誤差推定部 33 の位置誤差範囲推定部 47 から送信されてきた上述の将来位置・位置誤差推定処理が終了した旨の通知との双方を受信すると開始される。そして、まず、情報配信イベント決定部 48 が、日属性情報テーブル 23 Z (図 6) から本日の日属性を取得する (SP50)。
- [0131] 続いて、情報配信イベント決定部 48 は、ユーザに一定時間間隔で情報配信を行う場合には、予め規定された配信周期時間 (X 時間とする) が経過した後、ユーザに予め規定された時刻 (1 又は複数の時刻であり、以下、これを配信予定時刻と呼ぶ) にそれぞれ情報配信を行う場合には、現在時刻から直近の配信予定時刻における対象ユーザの予測位置 (将来位置) をユーザ位置予測情報テーブル 24 から取得する (SP51)。
- [0132] 次いで、情報配信イベント決定部 48 は、ステップ SP50 で取得した対象ユーザの本日の日属性 (勤務日又は非勤務日) と、ステップ SP51 で取得した対象ユーザの予測位置とに基づき、特徴地点推定結果テーブル 23 X (図 4)、配信候補情報テーブル 25 (図 8) を参照して、対象ユーザに対すべき配信候補の情報種別 (以下、これを配信候補情報種別と呼ぶ) を決定する (SP52)。具体的には、特徴地点推定結果テーブル 23 X (図 4) における各地点 ID の位置座標とステップ SP51 で取得した現在もしくは将来の位置座標と、ステップ SP51 で取得した推定誤差、予め設定した地点毎の許容誤差を用いた処理により、ユーザが所定の特徴地点にいるかどうかを判定する。一実施形態としては、現在もしくは将来の位置座標を中心とし推定誤差を半径とした円と、地点 ID の位置座標を中心とし当該地点の許容誤差を半径とした円を算出する。算出した 2 つの円が重なるかを判定し、重なり有りの場合、その地点をユーザの存在地点として判定する。前記判定処理を、全ての地点 ID の地点について繰り返すことでユーザの存在地点を判定する。地点毎の許容誤差は予め所定の地点に対する値を入出力装置 18

より入力する。GPSの測位は、モバイル端末付近の様々な障害物による電波干渉によって実際のモバイル端末位置との誤差が生じる。本処理によって地点毎に異なるGPS測位誤差を許容しつつ、ユーザの各地点の存在有無を判定可能である。その他の判定方法として、処理速度を向上させるため、現在もしくは将来の位置座標および各地点IDの位置座標の緯度、経度の所定の小数点まで四捨五入した上で値を比較し、一致するかどうかで地点存在有無を判定するなど処理を単純化してもよい。

[0133] 例えば、情報配信イベント決定部48は、ステップSP50で取得した対象ユーザの本日の日属性が「勤務日」であり、ステップSP51で取得したX時間後又は予め規定された直近の配信時刻における対象ユーザの予測位置が「職場」であり、X時間後又は予め規定された直近の配信時刻が「11:00」であった場合、配信候補情報テーブル25を参照して、配信候補情報種別を「職場付近のランチ情報」に決定する。

[0134] また情報配信イベント決定部48は、この後、X時間が経過し又は予め規定された直近の配信予定時刻となるのを待ち受ける（SP53）。そして情報配信イベント決定部48は、やがてX時間が経過し又は直近の配信予定時刻となると、情報配信イベント実行部49を呼び出す。

[0135] 情報配信イベント実行部49は、情報配信イベント決定部48により呼び出されると、情報配信イベント決定部48により決定された配信候補情報種別に合致した配信情報を配信情報データベース26から取得し、取得した配信情報を対象ユーザに配信する（SP54）。

[0136] 以上により一人のユーザに対する一回分の配信が終了する。そして情報配信イベント決定・実行部21では、処理がステップSP50に戻り、この後、ステップSP50～ステップSP54の処理が必要に応じて繰り返されることになる。

[0137] (4) 本実施の形態の効果

以上のように本実施の形態の情報配信システム1では、ユーザごとに、そのユーザの過去の位置情報（時系列位置データ）に基づいてそのユーザの規

則的行動を推定し、推定結果に基づいてそのユーザに対する情報配信の計画立案を行う。従って、本情報配信システム 1 によれば、ユーザごとに、そのユーザの規則的な行動に合わせた情報配信の計画立案を行うことができるため、各ユーザに対してそのユーザに適した情報を効率良く配信することができる。かくするにつき、高い情報配信効果を期待可能な情報配信システムを実現できる。

[0138] また本情報配信システム 1 では、ユーザの規則的行動として周期的な行動を推定するため、特に 1 日周期及び 1 週間周期で行動する勤め人に対して、周期的行動に合わせた適切な情報の配信を行うことができる。

[0139] さらに本情報配信システム 1 では、ユーザの最新の時系列位置データに基づいて自己回帰モデルを生成してそのユーザの将来位置を予測するようにしているため、規則的行動から外れた行動でもそのユーザの将来位置をある程度の精度で予測することができ、かくしてユーザに対してそのユーザの現在位置に応じた適切な情報を配信することができる。

[0140] (5) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、移動通信体がモバイル端末 2 等の携帯型通信端末装置である場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば、カーナビゲーションシステム等の携帯型通信端末装置以外の移動通信体である場合にも本発明を適用することができる。

[0141] さらに上述の実施の形態においては、移動通信体に測位装置 14 が搭載され、当該測位装置 14 により自己の位置を取得するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば各移動通信体が測位装置 14 以外のセンサ等の何らかの手段により自己の位置を検出するようにしても良く、さらには移動通信体自体には自己の位置を測位する機能が搭載されておらず、外部の監視カメラ等により外部機器が各移動通信体の位置をそれぞれ測位し、その結果（各移動通信体の位置情報）を情報配信装置 3 が収集するようにしても良い。

[0142] さらに上述の実施の形態においては、クラスタリング実行処理の際に各時

系列位置データを周波数領域の周波数データに変換する変換方法としてフーリエ変換を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばウェーブレット変換などのフーリエ変換以外の変換方法を広く適用することができる。

[0143] さらに上述の実施の形態においては、情報配信装置3が各モバイル端末2から収集する位置情報（時系列位置データを含む）が緯度及び経度の2つの座標値のみから構成される場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば、かかる位置情報（時系列位置データを含む）が緯度及び経度並びに高さ等の複数の座標軸に関するデータ値を含む場合には、これらのデータ値をそれぞれ実部及び虚部のいずれかに振り分けるようにして時系列位置データを複素数データに変換するようにすれば良い。

[0144] さらに上述の実施の形態においては、ユーザの将来位置を予測し、予測結果に基づいてユーザに情報を配信するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば、上述の実施の形態と同様の方法によりタクシーの将来位置を予測し、予測結果に基づいてタクシーの位置等をコントロールするシステムに応用することもできる。このように本発明によれば、移動通信体の時系列の位置情報でなる時系列位置データを収集し、収集した移動通信体の時系列位置データに基づいて当該移動通信体を有するユーザの規則的行動を推定して、そのユーザ等に対する最適な情報配信の計画立案や、そのユーザを最適な状態にコントロールするための計画立案を行うことが可能となる。

### 産業上の利用可能性

[0145] 本発明は、自己の現在位置の位置データを取得する測位機能が搭載された移動通信体に対して情報を配信する情報配信装置に広く適用することができる。

### 符号の説明

[0146] 1 ……情報配信システム、2 ……モバイル端末、3 ……情報配信装置、10、15 ……CPU、11、16 ……記憶装置、20 ……規則的行動推定部

、 2 1 ……情報配信イベント決定・実行部、 2 2 ……ユーザ位置情報テーブル、 2 3 ……ユーザ属性情報データベース、 2 3 X ……特徴地点推定結果テーブル、 2 3 Y ……日分類情報テーブル、 2 3 Z ……日属性情報テーブル、 2 4 ……ユーザ位置予測情報テーブル、 2 5 ……配信候補情報テーブル、 2 6 点て配信情報データベース、 3 0 ……時系列位置データ周波数解析部、 3 1 ……周期的行動推定部、 3 2 ……行動パターン分類部、 3 3 ……将来位置・位置誤差推定部、 4 0 ……位置情報取得部、 4 1 ……特徴量生成部、 4 2 ……訪問周期性算出部、 4 3 ……特徴地点推定部、 4 4 ……クラスタリング実行部、 4 5 ……クラスタ重心軌跡生成部、 4 6 ……ユーザ位置予測部、 4 7 ……位置誤差範囲推定部、 4 8 ……情報配信イベント決定部、 4 9 ……情報配信イベント実行部、 5 0 ……日属性カレンダー。

## 請求の範囲

- [請求項1] 移動通信体の時系列の位置情報でなる時系列位置データを収集し、収集した前記移動通信体の前記時系列位置データに基づいて当該移動通信体のユーザの規則的行動を推定する規則的行動推定部を備えることを特徴とする情報処理装置。
- [請求項2] 前記規則的行動推定部の推定結果に基づいて、前記ユーザに配信すべき情報を決定し、決定結果に従って前記情報を当該ユーザの前記移動通信体に配信する情報配信イベント決定・実行部をさらに備え、前記規則的行動推定部は、前記時系列位置データに基づいて前記ユーザの周期的な行動を検出し、検出結果に基づいて、前記ユーザが周期的に訪問する各地点を特徴地点として抽出すると共に、抽出した各前記特徴地点の属性をそれぞれ推定する周期的行動推定部を備え、前記情報配信イベント決定・実行部は、前記周期的行動推定部により推定された各前記特徴地点の属性の推定結果に基づいて、前記ユーザに配信すべき情報を決定することを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記規則的行動推定部は、前記移動通信体から収集した前記時系列位置データを周波数領域の周波数データに変換し、当該変換により得られた前記周波数データの特徴量を生成する時系列位置データ周波数解析部を備え、前記周期的行動推定部は、前記時系列位置データ周波数解析部により生成された前記周波数データの特徴量に基づいて、前記ユーザが周期的に訪問する各地点を特徴地点として抽出することを特徴とする請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記規則的行動推定部は、前記移動通信体から収集した前記時系列位置データに基づいて前記

ユーザの特定の期間ごとの移動パターンを分類すると共に、前記周期的行動推定部により推定された各前記特徴地点の属性に基づいて前記ユーザの行動パターンを推定する行動パターン分類部を備え、

前記情報配信イベント決定・実行部は、

前記周期的行動推定部により推定された各前記特徴地点の属性の推定結果に基づいて、前記ユーザに配信すべき情報を決定する

ことを特徴とする請求項2に記載の情報処理装置。

[請求項5]

前記規則的行動推定部は、

前記移動通信体から収集した前記時系列位置データを周波数領域の周波数データに変換し、当該変換により得られた前記周波数データの特徴量を生成する時系列位置データ周波数解析部を備え、

前記周期的行動推定部は、

前記時系列位置データ周波数解析部により生成された前記周波数データの特徴量に基づいて、前記ユーザが周期的に訪問する各地点を特徴地点として抽出し、

前記行動パターン分類部は、

前記時系列位置データ周波数解析部により生成された前記周波数データの特徴量に基づいて、前記ユーザの日ごとの前記時系列位置データを複数のクラスタに分類すると共に、分類した前記クラスタごとの移動パターンをそれぞれ生成し、生成した前記クラスタごとの移動パターンと、前記周期的行動推定部により推定された各特徴地点の属性とに基づいて、前記ユーザの行動パターンを分類し、

前記情報配信イベント決定・実行部は、

前記行動パターン分類部により推定された特定の期間ごとの行動パターンの分類結果に基づいて、前記ユーザに配信すべき情報を決定する

ことを特徴とする請求項4に記載の情報処理装置。

[請求項6]

前記規則的行動推定部は、

前記時系列位置データに基づいて、前記ユーザの将来位置を予測する将来位置予測部を備え、

前記情報配信イベント決定・実行部は、

前記行動パターン分類部の分類結果と、前記将来位置予測部により予測された前記ユーザの将来位置とに基づいて、前記ユーザに配信すべき情報を決定する

ことを特徴とする請求項4に記載の情報処理装置。

[請求項7]

前記将来位置予測部は、

前記時系列位置データに基づいて前記ユーザの自己回帰モデルを生成し、生成した前記自己回帰モデルに基づいて、当該ユーザの前記将来位置を予測する

ことを特徴とする請求項6に記載の情報処理装置。

[請求項8]

前記将来位置予測部は、

前記ユーザの時系列位置データの分散に基づいて、将来位置予測値のばらつきを推定し、予測地点の誤差範囲を算出する

ことを特徴とする請求項6に記載の情報処理装置。

[請求項9]

前記将来位置予測部は、

前記将来位置予測部により予測された前記ユーザの将来位置と、前記各特徴地点の属性と、前記予測地点の誤差範囲と、各特徴地点毎の許容誤差に基づいて、前記ユーザがいる特徴地点を判定する

ことを特徴とする請求項6に記載の情報処理装置。

[請求項10]

移動通信体の時系列の位置情報でなる時系列位置データを収集し、収集した前記移動通信体の前記時系列位置データに基づいて当該移動通信体のユーザの規則的行動を推定する第1のステップ

を備えることを特徴とする情報処理方法。

[図1]

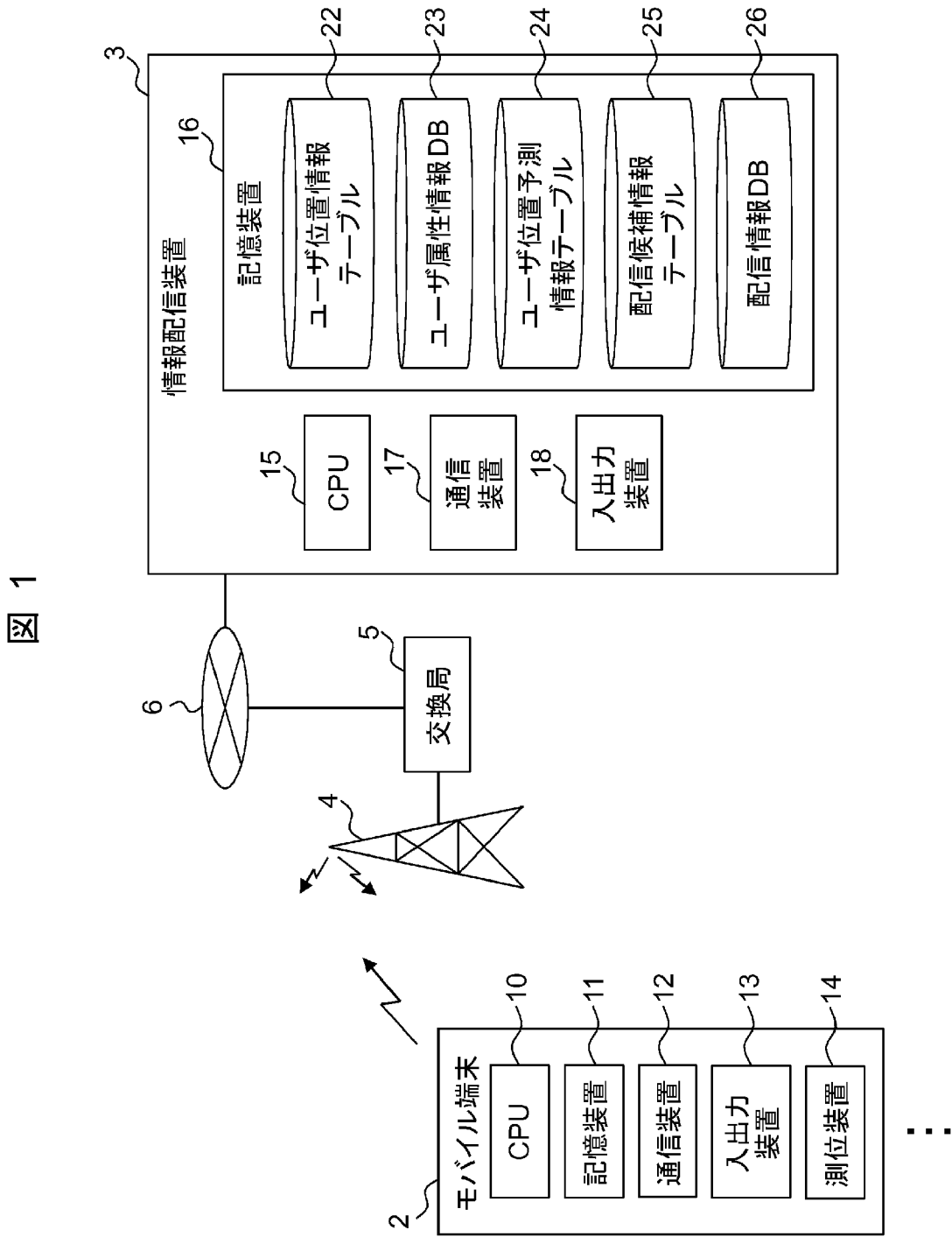
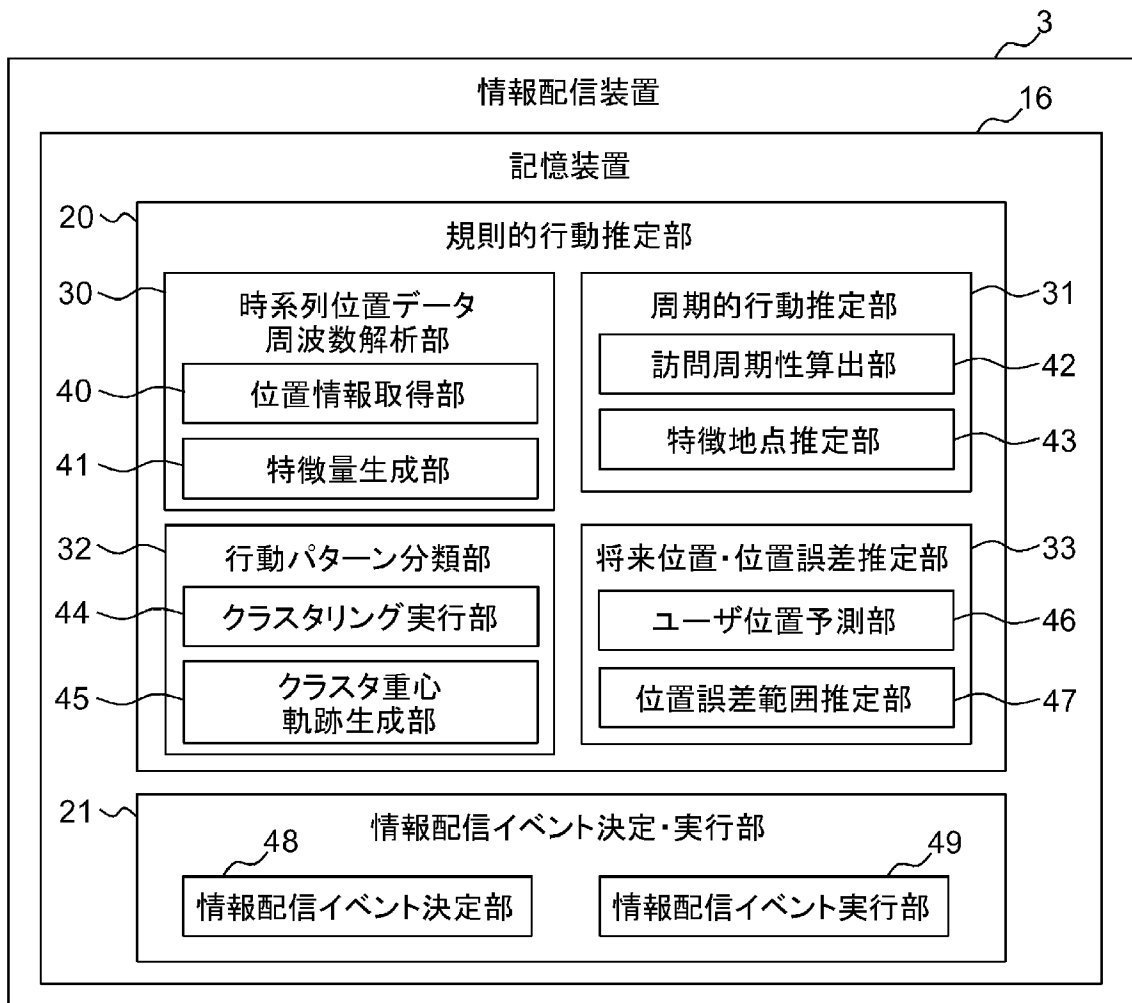


図1

[図2]

図 2



[図3]

図 3

ユーザID	項目	値	
ユーザID=1	タイムスタンプ	{2015-01-01 09:00, 2015-01-01 09:05, ...}	
	位置情報	緯度	{35.451414, 35.451416, ...}
		経度	{139.632177, 139.635137, ...}
		位置測定誤差	{10.0m, 10.0m, ...}
ユーザID=2	タイムスタンプ	{2015-01-01 09:00, 2015-01-01 09:05, ...}	
	位置情報	緯度	{36.451414, 36.451416, ...}
		経度	{138.632177, 138.635137, ...}
		位置測定誤差	{50.0m, 40.0m, ...}
...	...	...	

22A (bracketed around the first two user ID rows)

22B (bracketed around the item column)

22C (bracketed around the value column)

22D (bracketed around the timestamp values)

22E (bracketed around the latitude values)

22F (bracketed around the longitude values)

22G (bracketed around the position error values)

22H (bracketed around the position error values)

[図4]

図 4

23X

特徴地点推定結果テーブル

地点ID	属性	項目	値
1	自宅	緯度	35.451414
		経度	139.632177
2	職場	緯度	35.451416
		経度	139.635137
...	...	...	...

23XA
23XB
23XC
23XD

[図5]

図 5

23Y

日分類情報テーブル

クラスID	項目		値
クラスk=1	サンプル日数		23
	サンプル日IDリスト		{1,2,3,...,23}
	クラス重心	緯度	{35.451414, 35.451416, ...}
		経度	{139.632177, 139.635137, ...}
クラスk=2	サンプル日数		9
	サンプル日IDリスト		{6,7,8,...,20}
	クラス重心	緯度	{36.451414, 36.451416, ...}
		経度	{139.632177, 139.635137, ...}

23YA
23YB
23YC
23YC

[図6]

図 6

日属性情報テーブル 23Z

日タイプ	勤務日フラグ
月曜日	1
火曜日	1
水曜日	1
木曜日	1
金曜日	1
土曜日	0
日曜日	0
第5月曜日	0
...	...

23ZA                      23ZB

[図7]

図 7

ユーザID	項目	値	
ユーザID=1	タイムスタンプ	{2015-01-01 09:00, 2015-01-01 09:05, ...}	
	位置情報	緯度	{35.451949, 35.451456, ...}
		経度	{139.632133, 139.635154, ...}
		推定誤差	{10.0m, 10.0m, ...}
ユーザID=2	タイムスタンプ	{2015-01-01 09:00, 2015-01-01 09:05, ...}	
	位置情報	緯度	{36.451414, 36.451416, ...}
		経度	{138.632177, 138.635137, ...}
		推定誤差	{50.0m, 40.0m, ...}
...	...	...	

24

24D 24F 24G 24H 24D 24F 24G 24H

24A 24B 24C

[図8]

図 8

25

配信候補情報テーブル

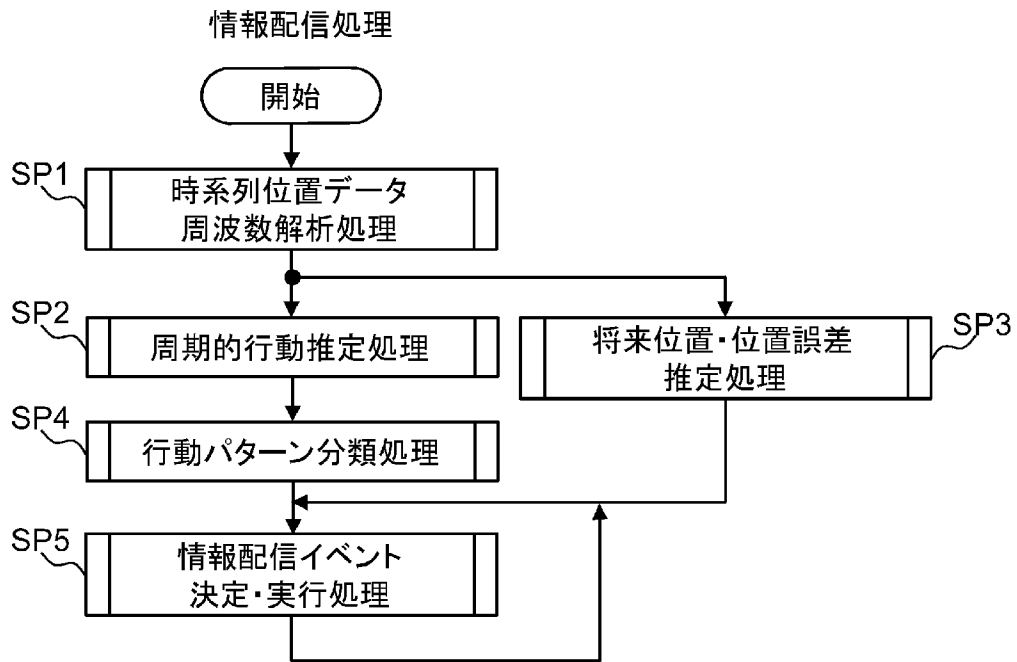
配信 情報ID	属性項目				配信情報内容
	日属性	時間帯	職場フラグ	自宅フラグ	
1	勤務日	9:00- 12:00	1	0	職場付近のランチ情報
2	勤務日	16:00- 20:00	1	0	職場付近の居酒屋情報
3	非勤務日	9:00- 12:00	0	0	カフェ情報(ランダム)
4	非勤務日	9:00- 12:00	0	1	自宅付近のカフェ情報
5	非勤務日	9:00- 12:00	1	0	「休日出勤お疲れ様です」等のメッセージ
...	...	...	...	...	...

25A
25D
25E
25F
25G
25C

25B

[図9]

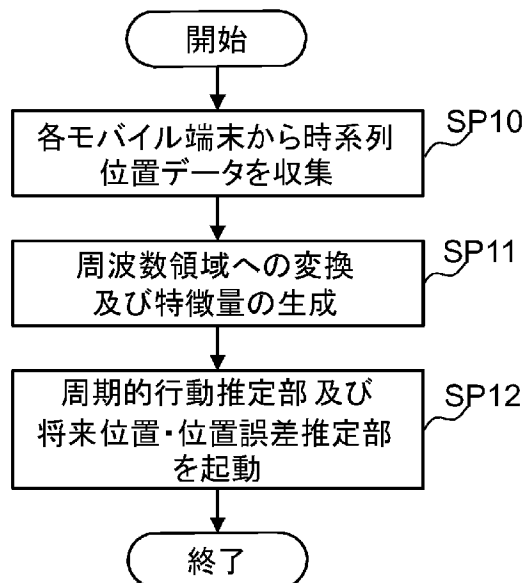
図 9



[図10]

図 10

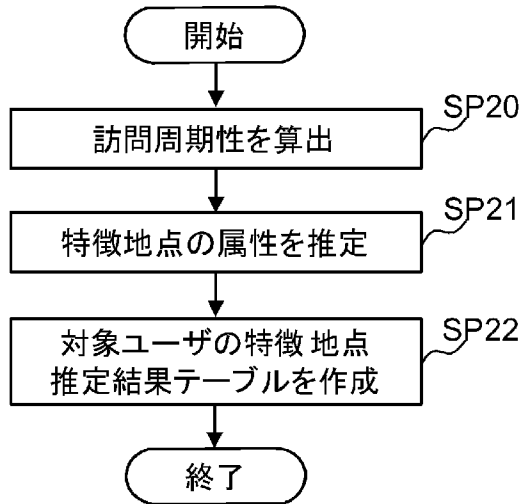
## 時系列位置データ周波数解析処理



[図11]

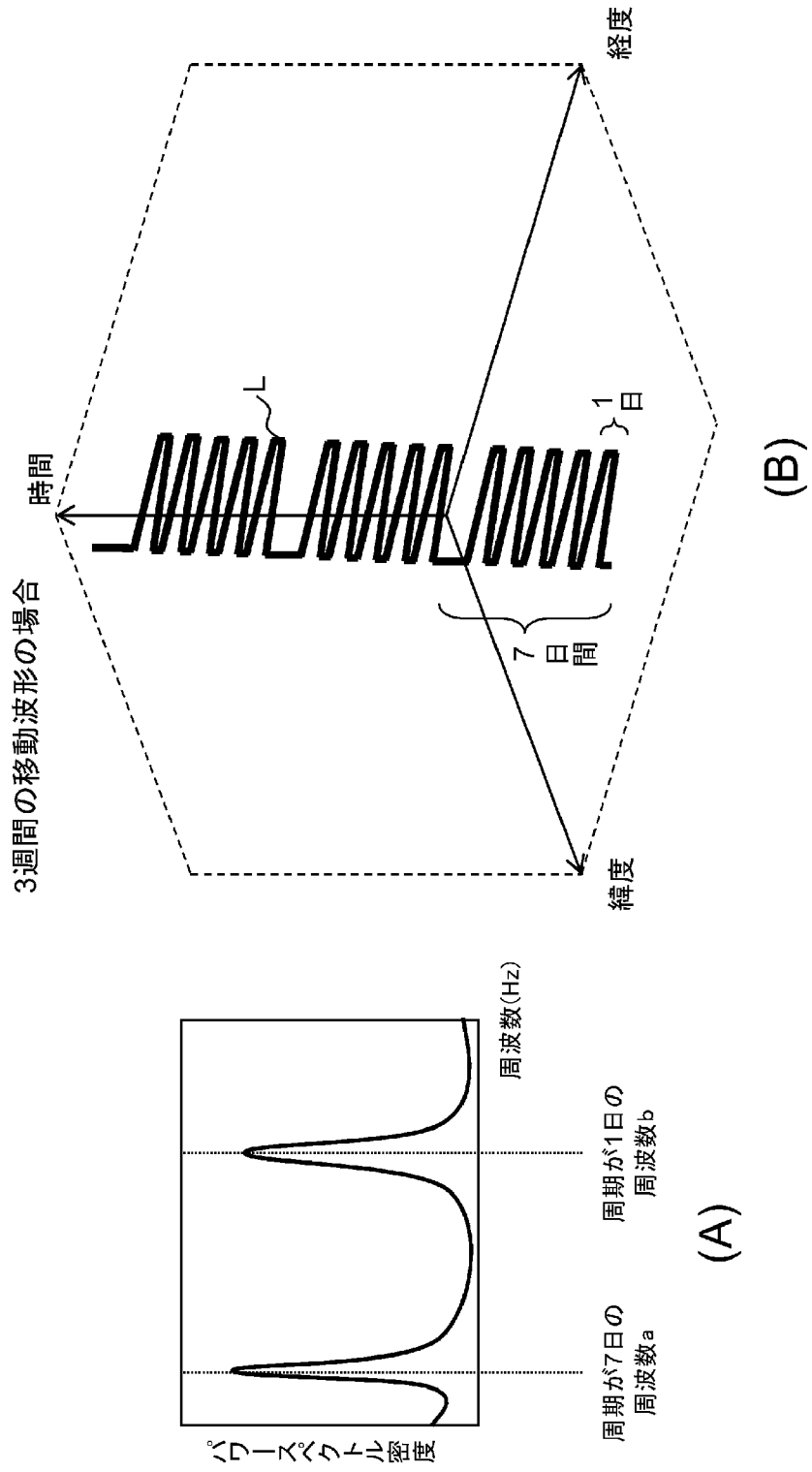
図 11

## 周期行動推定処理



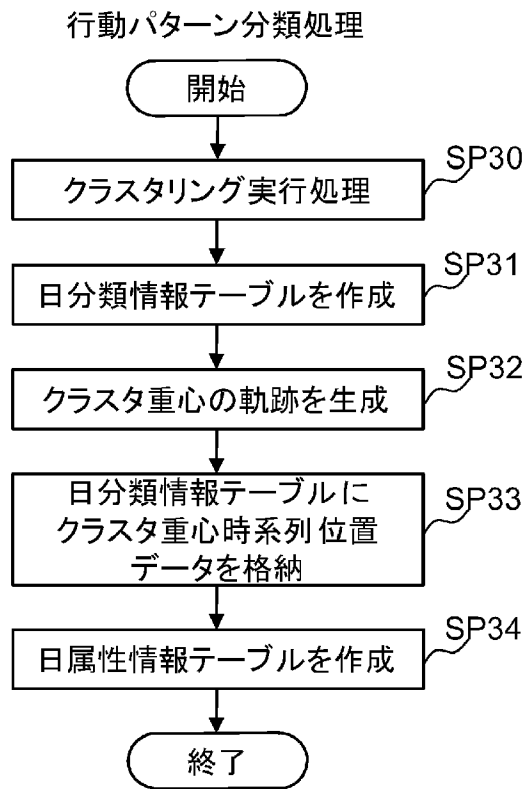
[図12]

図 12



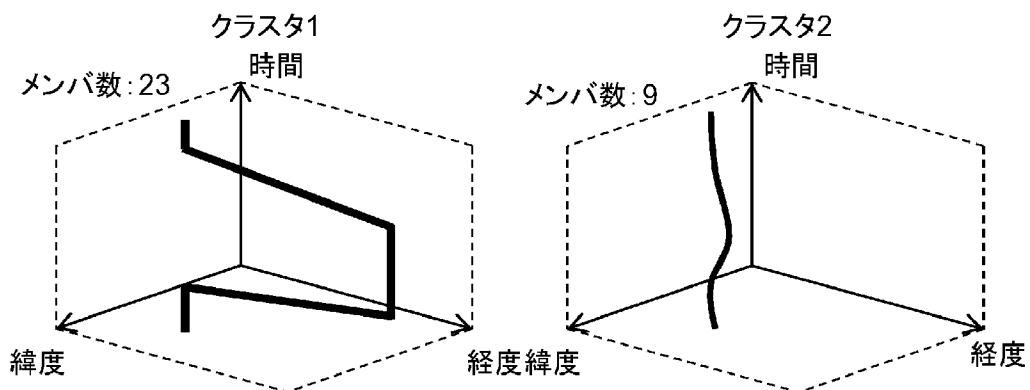
[図13]

図 13



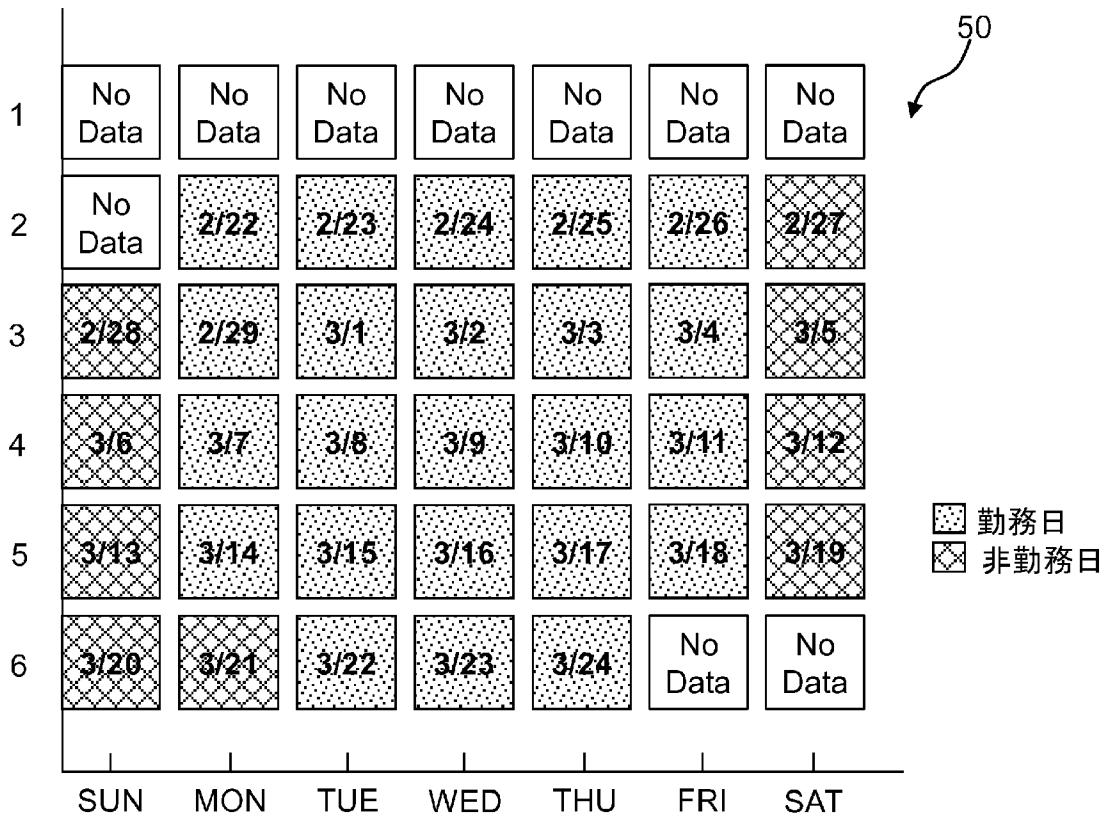
[図14]

図 14



[図15]

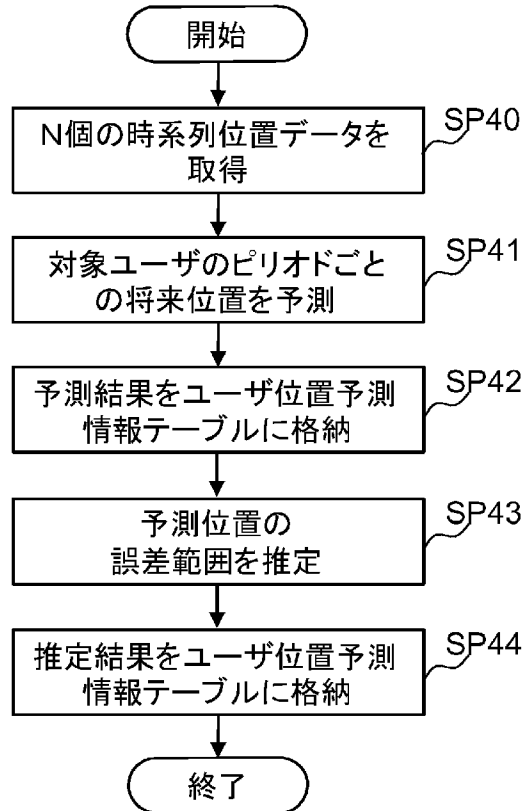
図 15



[図16]

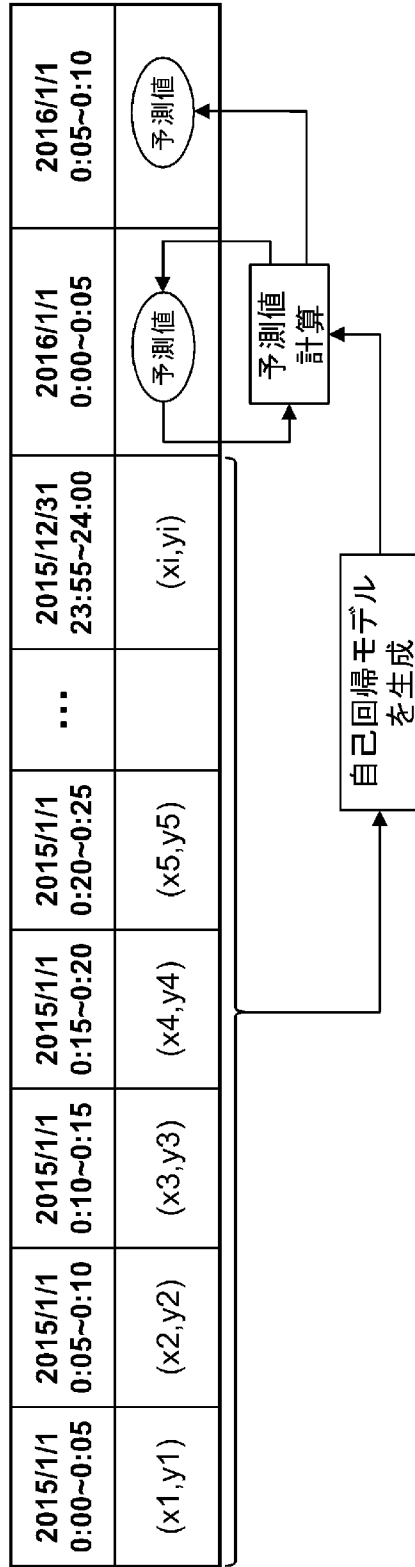
図 16

将来位置・位置誤差推定処理



[図17]

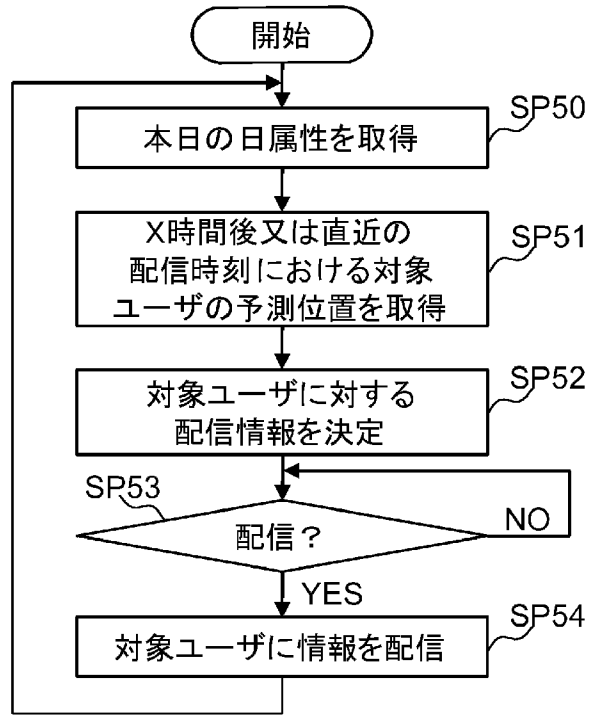
図 17



[図18]

図 18

情報配信イベント決定・実行処理



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/063305

<p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>  <i>G06Q50/10(2012.01) i, G06F13/00(2006.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p><b>B. FIELDS SEARCHED</b></p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  <i>G06Q50/10, G06F13/00</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td style="width:33%;"><i>1922-1996</i></td> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i></td> <td style="width:33%;"><i>1996-2016</i></td> </tr> <tr> <td><i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1971-2016</i></td> <td><i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1994-2016</i></td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2016</i>	<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2016</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2016</i>	
<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2016</i>								
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2016</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2016</i>								
<p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align:center;">X Y</td> <td> <p>JP 2008-181184 A (Hewlett-Packard Development Co., L.P.),                      07 August 2008 (07.08.2008),                      paragraphs [0003], [0007], [0008], [0016], [0017], [0020], [0040], [0065] to [0105], [0115], [0117]                      (Family: none)</p> </td> <td style="text-align:center;">1, 10 2-9</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">Y</td> <td> <p>JP 2006-163996 A (Evolium S.a.S.),                      22 June 2006 (22.06.2006),                      paragraphs [0019], [0022] to [0028]                      &amp; US 2006/0128401 A1                      paragraphs [0028], [0031] to [0043]                      &amp; EP 1670265 A1 &amp; CN 1787655 A</p> </td> <td style="text-align:center;">2-9</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X Y	<p>JP 2008-181184 A (Hewlett-Packard Development Co., L.P.),                      07 August 2008 (07.08.2008),                      paragraphs [0003], [0007], [0008], [0016], [0017], [0020], [0040], [0065] to [0105], [0115], [0117]                      (Family: none)</p>	1, 10 2-9	Y	<p>JP 2006-163996 A (Evolium S.a.S.),                      22 June 2006 (22.06.2006),                      paragraphs [0019], [0022] to [0028]                      &amp; US 2006/0128401 A1                      paragraphs [0028], [0031] to [0043]                      &amp; EP 1670265 A1 &amp; CN 1787655 A</p>	2-9
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
X Y	<p>JP 2008-181184 A (Hewlett-Packard Development Co., L.P.),                      07 August 2008 (07.08.2008),                      paragraphs [0003], [0007], [0008], [0016], [0017], [0020], [0040], [0065] to [0105], [0115], [0117]                      (Family: none)</p>	1, 10 2-9									
Y	<p>JP 2006-163996 A (Evolium S.a.S.),                      22 June 2006 (22.06.2006),                      paragraphs [0019], [0022] to [0028]                      &amp; US 2006/0128401 A1                      paragraphs [0028], [0031] to [0043]                      &amp; EP 1670265 A1 &amp; CN 1787655 A</p>	2-9									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align:top;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align:top;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search                      11 July 2016 (11.07.16)</p>		<p>Date of mailing of the international search report                      19 July 2016 (19.07.16)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/                      Japan Patent Office                      3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,                      Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>									

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/063305

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-148289 A (NEC Fielding Ltd.), 09 June 2005 (09.06.2005), paragraphs [0050], [0052], [0056], [0057] (Family: none)	2-9
Y	JP 2011-100182 A (NEC Corp.), 19 May 2011 (19.05.2011), paragraphs [0030] to [0035] (Family: none)	2-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. G06Q50/10(2012.01)i, G06F13/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. G06Q50/10, G06F13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2016年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2016年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2016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
X Y	JP 2008-181184 A（ヒューレット・パッカー ド デベロップメント カンパニー エル. ピー）2008.08.07, [0003]、[0007]、[0008]、[0016]、[0017]、 [0020]、[0040]、[0065]～[0105]、 [0115]、[0117] （ファミリーなし）	1, 10 2-9

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日の後に公表された文献  
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 11.07.2016	国際調査報告の発送日 19.07.2016
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 関 博文 電話番号 03-3581-1101 内線 3562	5L	9844
--	--	----	------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-163996 A (エボリウム・エス・アー・エス) 2006.06.22, [0019]、[0022] ~ [0028] & US 2006/0128401 A1, [0028], [0031]~[0043] & EP 1670265 A1 & CN 1787655 A	2-9
Y	JP 2005-148289 A (NECフィールドディング株式会社) 2005.06.09, [0050]、[0052]、[0056]、[0057] (ファミリーなし)	2-9
Y	JP 2011-100182 A (日本電気株式会社) 2011.05.19, [0030] ~ [0035] (ファミリーなし)	2-9