

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008年11月13日 (13.11.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/136193 A1

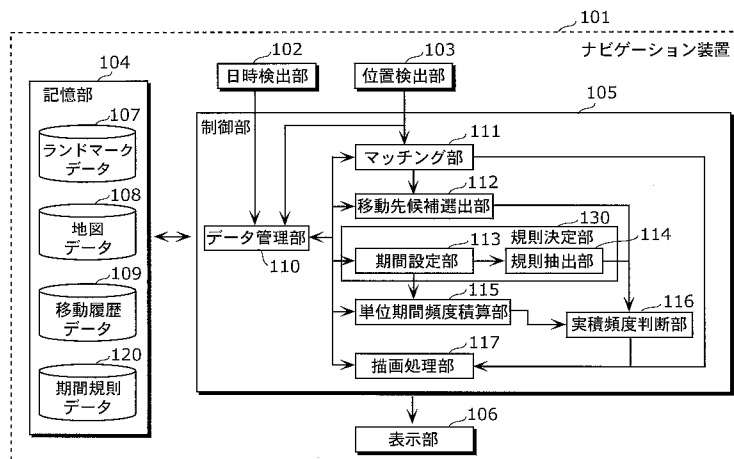
- (51) 国際特許分類:
G01C 21/00 (2006.01) G09B 29/00 (2006.01)
G08G 1/0969 (2006.01) G09B 29/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/001113
- (22) 国際出願日: 2008年4月28日 (28.04.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-121862 2007年5月2日 (02.05.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION)
[JP/JP]; 5718501 大阪府門真市大字門真1006番地
Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 工藤貴弘 (KU-DOH, Takahiro). 内藤栄一 (NAITO, Eiichi).
- (74) 代理人: 新居広守 (NII, Hiromori); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目3番10号タナカ・イトーピア新大阪ビル6階新居国際特許事務所内
Osaka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: DESTINATION ESTIMATING DEVICE, DESTINATION ESTIMATING METHOD AND NAVIGATION DEVICE

(54) 発明の名称: 移動先予測装置、移動先予測方法及びナビゲーション装置

[図8]



101 NAVIGATION DEVICE
102 DATE AND TIME DETECTING UNIT
103 POSITION DETECTING UNIT
104 MEMORY UNIT
105 CONTROL UNIT
106 DISPLAY UNIT
107 LANDMARK DATA
108 MAP DATA
109 MOVING HISTORY DATA
120 PERIOD AND RULE DATA
110 DATA MANAGEMENT UNIT

111 MATCHING UNIT
112 DESTINATION CANDIDATE SELECTING UNIT
130 RULE DETERMINING UNIT
113 PERIOD SETTING UNIT
114 RULE EXTRACTING UNIT
115 UNIT PERIOD FREQUENCY ACCUMULATING UNIT
116 ACTUAL FREQUENCY JUDGING UNIT
117 PICTURE PROCESSING UNIT

(57) Abstract: A destination estimating device is provided for making it possible to estimate a destination with higher accuracy than that of a conventional device. The destination estimating device is comprised of a destination candidate selecting unit (112) for selecting a plurality of destination candidates arranged in order, a picture processing unit (117) for displaying the selected destination candidates in accordance with the arranged order, a rule determining unit (130) for determining such a rule that an object moves to the destination candidates at a fixed moving frequency for a fixed unit period, a unit period frequency accumulating unit (115) for specifying an actual frequency for the object moving to the destination candidates for the unit period, and an actual frequency judging unit (116) for judging whether or not an actual frequency for each of the destination candidates reaches a moving frequency included in the rule, wherein the picture processing unit (117) displays the destination candidate to reflect the judged result in the case where its actual frequency is judged to satisfy the rule.

[続葉有]



IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約: 従来よりも高い精度で移動先を予測することができる移動先予測装置を提供する。複数の移動先候補を順序づけて選出する移動先候補選出部(112)と、選出された移動先候補を順序づけに従って表示する描画処理部(117)と、一定の単位期間あたりに一定の移動頻度で移動体が当該移動先候補に移動するという規則を決定する規則決定部(130)と、単位期間において移動体が移動先候補に移動した実績頻度を特定する単位期間頻度積算部(115)と、複数の移動先候補のそれぞれについて、実績頻度が規則に含まれる移動頻度に達しているか否かを判断する実績頻度判断部(116)とを備え、描画処理部(117)は、実績頻度が規則を満たしていると判断された場合に、当該判断の結果が反映されるように、移動先候補を表示する。

明 細 書

移動先予測装置、移動先予測方法及びナビゲーション装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両に搭載されたりユーザに携行されたりする移動体端末における移動履歴データに基づいてユーザが今後移動する経路や目的地などの移動先を予測する移動先予測装置、移動先予測装置を適用したカーナビゲーションシステムや携帯電話などのナビゲーション装置、及び移動先予測方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、車両に搭載されるカーナビゲーション装置などを対象として、車両の過去の走行履歴、すなわち、運転の開始地点や終了地点、及びその日時に関する履歴に基づいて、車両が今後向かおうとしている目的地を予測する技術をナビゲーション装置に適用した例が開示されている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1では、例えば、ある木曜日の20時30分に運転者が車両で移動中であった場合、過去の走行履歴の中から、「木曜日の20時30分」に移動中であった履歴を検索する。検索の結果、該当する曜日・時刻において過去にAというランドマークに3回、Bというランドマークに1回走行していた場合、Aというランドマークに行く可能性が高くその確率が75%であると予測される。一方で、過去に「木曜日の20時30分」に移動中であった履歴が存在しない場合には、これを「平日の20時30分」というように履歴の検索条件を拡大解釈して、該当する履歴を抽出し、同様に移動頻度に基づいた目的地となるランドマークが予測されることになる。これは、木曜日という「曜日」を「平日」というより大きな括り（以下、クラスと呼ぶ）へと拡大する例であるが、同様に20時30分という「時刻」についても「夜（18時～24時）」などのクラスを定義して、多くの履歴を対象として頻度に基づいた予測確率を算出することもできる。確率を算出するには、一般には多くのデータを参照する方が信頼性は向上するため、条件に

適合する履歴が存在しない場合だけでなく、予測確率の信頼度を向上するという観点でも、このようなクラスを利用した予測は効果がある。

特許文献1：特開2005-156350号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、上記従来技術のように、予測対象となる走行と同一のクラス内の頻度のみに基づいて移動先予測を行う手法には次のような問題がある。例えば、「月曜の午前中」の走行履歴において、ランドマークAには20回、ランドマークBには10回走行した履歴が存在する場合、予測される目的地はランドマークAが最も高く67%となる。一方、ユーザはランドマークAについて、1日という期間では1回しか走行しないという特性が存在したとする。この場合、ある月曜日の8時にエンジンをかけた場合、ナビゲーション装置はランドマークAに走行する可能性が最も高いと予測する。この走行で実際にユーザがランドマークAへと走行した後、11時に再びエンジンをかけたとする。このとき、ユーザはランドマークAには1日に1回しか走行しないという特性があるにも関わらず、「月曜の午前中」というクラスではランドマークAへの走行が最も多いために、再びランドマークAが予測されてしまう。このように単に予測しようとする走行の条件と類似の履歴を検索して頻度の多寡のみに基づいて予測する手法では、精度の高い予測を行うことはできないという課題を有している。

[0004] そこで、本発明は、上述したような従来課題を解決するものであり、従来よりも高い精度で移動先を予測することができる移動先予測装置及びナビゲーション装置等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

[0005] 発明者らは、移動履歴に基づく移動先（目的地や走行交差点など）の予測技術を開発するため、30名程度の被験者に対して車両による3ヶ月の移動履歴を収集し、予測精度を検証する実験を行った。その実験について、図1から図6を用いて説明する。

[0006] 図1は、その中の被験者Iについて、「休日（土曜、日曜など）の12時から18時」というクラスの中に「自宅」を出発した後に移動した目的地の頻度を3ヶ月間で累計したもののうち、頻度が多いものから抜粋した順位表である。本図に示されるように、頻度が最も多いのは、「カルチャー教室A」へと向かった走行であり6回存在する。その次に「自宅」を出発して走行しエンジンを切らないまま「自宅」に戻ってきた走行、及び「自宅」から「駐車場A」へと向かった走行が4回で同数を占める。最後に「スーパーA」へと向かった走行で2回存在したことが表わされている。

[0007] 図2は、同じく被験者Iに関して、目的地となったランドマーク毎に、「1日」という単位で区切ったときの移動頻度を、1ヶ月毎に示したものである。具体的には、被験者Iは、「カルチャー教室A」に対して、最初の1ヶ月目には、「1日」に1回だけ走行した日数が8日あり、「1日」に2回走行した日数、及び3回以上走行した日数は1日も存在しない。また、2ヶ月目も同様に、1日に1回だけ走行した日は存在するが、1日に2回以上走行した日は存在しない。このように、被験者Iは「カルチャー教室A」に対しては、「1日」に多くても1回しか走行しないことが分かる。一方、「病院A」については、2ヶ月目に、「1日」に1回だけ走行した日もあれば、2回走行した日もあり、「1日」における「病院A」については定まっていまいと考えることができる。

[0008] 図3は、同じく被験者Iの2005年11月5日（土曜日）、12時から18時における実際の走行を順に示したものである。走行ID1に示されるように、被験者Iは、12時23分に自宅を出発してカルチャー教室Aに向かっている。この走行において、自宅を出発したときに特許文献1による予測手法を用いて目的地を予測した場合には、図1の頻度情報に基づき、カルチャー教室Aに向かう可能性が最も高く、自宅、駐車場Aに向かう可能性がそれに繼ぐと判定される。このような予測結果を利用したアプリケーションとして、予測される目的地の名称（可能性の高いものから上位3つ）とそこへの到着予想時刻をカーナビゲーション装置の画面に表示するというものを

想定すると、被験者 I へは、図 4 に示される画面が提示される。被験者 I は走行 I D 1 で実際にカルチャー教室 A を目的地としたので、この予測は成功したことになる。

[0009] その後、被験者 I は走行 I D 2 で、カルチャー教室 A を 15 時 3 分に出発し、自宅へ戻った後、図 3 に示されるように、再び走行 I D 3 で 17 時 8 分に自宅を出発地とする走行を開始している。この走行においても、従来の予測手法では、走行 I D 1 のときと同様に、カルチャー教室 A に向かう可能性が高いと判定する。このとき、被験者 I に提示される画面は、図 5 のようになる。

[0010] ところが、被験者 I はこの走行で実際にはスーパー A に向かっているので予測は成功しないことになる。この理由の一つとして、図 2 に示されるように、被験者 I には、ランドマーク毎に「1 日」という期間でみたときに、移動する頻度に関する特性が存在しているにも拘わらず、それを考慮した予測がなされていないことが挙げられる。すなわち、図 2 に示される特性を考慮すれば、走行 I D 3 において、カルチャー教室 A は予測対象から外れ、図 1 において、4 番目に移動頻度が多いスーパー A を繰り上げることで、図 6 のような画面を被験者 I に提示することが可能となり、予測は成功していたことになる。

[0011] 本発明は、ユーザがランドマークや交差点、道路に対して、所定の期間において目的地として移動する移動頻度に関する特性を規則として利用することで、予測精度を向上させるものである。

[0012] 前記従来の課題を解決するために、本発明の移動先予測装置は、移動体の移動先を予測する移動先予測装置であって、移動体の移動履歴を示す移動履歴データを取得する取得手段と、移動体の現在位置を検出する位置検出手段と、前記取得手段で取得された移動履歴データに対して、前記位置検出手段で検出された移動体の現在位置を含む移動履歴を検索し、検索できた移動履歴の頻度に基づいて、複数の移動先候補を順序づけて選出する移動先候補選出手段と、前記移動先候補選出手段によって選出された前記移動先候補を前

記順序づけに従って表示する表示手段と、少なくとも前記複数の移動先候補のそれぞれについて、一定の単位期間当たり一定の移動頻度で前記移動体が当該移動先候補に移動するという規則が存在するか否かを判断し、存在する場合には、当該単位期間と当該移動頻度とを含む規則を決定する規則決定手段と、前記複数の移動先候補のうち、前記規則決定手段によって規則が存在すると判断された移動先候補について、前記移動履歴データを参照することで、前記単位期間において前記移動体が当該移動先候補に移動した実績頻度を特定する単位期間頻度積算手段と、前記複数の移動先候補のそれぞれについて、前記単位期間頻度積算手段で特定された実績頻度が前記規則に含まれる移動頻度に達しているか否かを判断することによって前記規則を満たしているか否かを判断する実績頻度判断手段とを備え、前記表示手段は、前記実績頻度判断手段によって前記実績頻度が前記規則を満たしていると判断された場合に、当該判断の結果が反映されるように、前記表示をすることを特徴とする。なお、「表示手段」は、後述する実施の形態における描画処理部 117 と表示部 106 とを組み合わせた機能手段である。

- [0013] このような構成によって、ユーザがランドマークや交差点、道路などの移動先に対して、所定の単位期間での目的地への移動頻度に関するユーザの規則性を利用して移動先が予測され、精度の高い移動先予測が可能となる。
- [0014] ここで、前記移動先予測装置はさらに、前記実績頻度判断手段によって順序づけが変更された複数の移動先候補を当該順序づけに従って表示する表示手段を備える構成とするのが好ましい。
- [0015] このような構成によって、ユーザに対して不要な情報を表示したり音声出力したりするのを回避し、限られた表示領域を効果的に活用できるとともに、ユーザに必要なのない情報を閲覧、視聴する負荷を取り除くことができる。
- [0016] なお、本発明は、移動先予測装置として実現できるだけでなく、移動先予測装置を利用したナビゲーション装置、移動先予測方法、コンピュータで実行されるプログラム、そのようなプログラムが格納されたCD-ROM等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体としても実現することができる。

発明の効果

[0017] 本発明の移動先予測装置によれば、移動履歴データに基づいて、予測対象となる移動と類似した条件における過去の移動頻度に基づいた移動可能性と、所定の単位期間における移動先（ランドマークや交差点、道路など）への移動頻度に関する規則に基づいた移動可能性の双方が加味されたうえで、移動先が予測され、精度の高い移動先予測が実現される。

[0018] よって、確率の高い移動先だけがユーザに通知され、これによって、ユーザに対して不要な情報が提示されることが回避されるので、特に、カーナビゲーション装置として適用した場合に、ユーザの利便性だけでなく、運転の安全性も確保され、本発明の実用的価値は極めて高い。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、あるクラスにおける移動先目的地とその移動頻度に関する実データを示す図である。

[図2]図2は、ランドマーク毎に所定の期間における移動頻度の特性に関する実データを示す図である。

[図3]図3は、ある日における走行を順に示す実データを示す図である。

[図4]図4は、従来技術における予測手法を用いたアプリケーション画面の一例を示す図である。

[図5]図5は、従来技術における予測手法を用いたアプリケーションにおいて、予測が成功しない画面の一例を示す図である。

[図6]図6は、所定の期間における移動頻度に関する規則を用いた予測手法によるアプリケーションにおいて、予測が成功する画面の一例を示す図である。

[図7]図7は、本発明の実施の形態1におけるナビゲーション装置の外観図である。

[図8]図8は、本発明の実施の形態1におけるナビゲーション装置の構成を示す図である。

[図9]図9は、記憶部に記憶されている地図データを示す図である。図9（A

）はノードデータを示す図、図 9（B）は補完ノードデータを示す図、図 9（C）はリンクデータを示す図である。

[図10] 図 10 は、記憶部に記憶されているランドマークデータを示す図である。図 10（A）は施設データを示す図、図 10（B）はユーザ設定データを示す図である。

[図11] 図 11 は、記憶部に記憶されている移動履歴データを示す図である。

[図12] 図 12 は、記憶部に記憶されている期間規則データを示す図である。

[図13] 図 13 は、本発明の実施の形態 1 における、期間設定部及び規則抽出部の処理の流れを示すフローチャートである。

[図14] 図 14（A）（B）は、所定の期間における移動先ごとの移動実績の一例を示す図である。

[図15] 図 15 は、移動先候補選出部が移動先の候補を選出する処理の流れを示すフローチャートである。

[図16] 図 16 は、移動先候補の選出処理において利用される、曜日と時刻のクラスを説明する図である。

[図17] 図 17 は、本発明による移動先の予測結果に基づき、表示部に表示される関連情報の一例を示す図である。

[図18] 図 18 は、本発明による移動先の予測結果に基づき、表示部に表示される関連情報の一例を示す図である。

[図19] 図 19 は、従来技術による移動先の予測結果に基づき、表示部に表示される関連情報の一例を示す図である。

[図20] 図 20 は、本発明による移動先の予測結果に基づき、表示部に表示される関連情報の一例を示す図である。

[図21] 図 21 は、本発明の実施の形態 1 における、走行の開始から終了にいたるまでのナビゲーション装置の処理の流れを示すフローチャートである。

[図22] 図 22 は、移動先の予測結果に基づき、表示部に表示される関連情報の一例を示す図である。

[図23] 図 23 は、本発明の実施の形態 2 におけるナビゲーション装置の構成

を示す図である。

[図24]図24は、所定の期間における移動先ごとの移動実績の一例を示す図である。

[図25]図25は、本発明の実施の形態2における規則の決定処理の流れを示すフローチャートである。

[図26]図26は、本発明の実施の形態3におけるナビゲーション装置の構成を示す図である。

[図27]図27は、記憶部に記憶されている汎用頻度規則データを示す図である。

[図28]図28は、本発明の実施の形態3において、汎用頻度規則データを統計的に求めるための処理の流れを示すフローチャートである。

[図29]図29は、ユーザ及び移動先毎の、所定の期間における移動実績の一例を示す図である。

[図30]図30は、移動先毎の、所定の期間及び回数における移動人数実績の一例を示す図である。

[図31]図31は、本発明の実施の形態3における、走行の開始から終了にいたるまでのナビゲーション装置の処理の流れを示すフローチャートである。

[図32]図32は、別の移動先予測方法を説明する図である。

[図33]図33は、従来技術又は実施の形態1による移動先の予測結果に基づき、表示部に表示される関連情報の一例を示す図である。

[図34]図34は、別の移動先予測方法による移動先の予測結果に基づき、表示部に表示される関連情報の一例を示す図である。

[図35]図35は、表示部に表示される関連情報の他の一例を示す図である。

[図36]図36は、表示部に表示される関連情報の他の一例を示す図である。

[図37]図37は、単位期間の定義例を示す図である。

[図38]図38(a)及び(b)は、単位期間の定義の相違に依存した処理を示す図である。

符号の説明

- [0020] 1 0 1、1 0 1 a、1 0 1 b ナビゲーション装置
- 1 0 2 日時検出部
- 1 0 3 位置検出部
- 1 0 4 記憶部
- 1 0 5 制御部
- 1 0 6 表示部
- 1 0 7 ランドマークデータ
- 1 0 8 地図データ
- 1 0 9 移動履歴データ
- 1 1 0 データ管理部
- 1 1 1 マッチング部
- 1 1 2 移動先候補選出部
- 1 1 3、1 1 3 a 期間設定部
- 1 1 4 規則抽出部
- 1 1 5 単位期間頻度積算部
- 1 1 6 実績頻度判断部
- 1 1 7 描画処理部
- 1 2 0 期間規則データ
- 1 3 0、1 3 0 a、1 3 0 b 規則決定部
- 1 3 1 上限頻度特定部
- 1 8 0 1 汎用頻度規則データ

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

[0022] （実施の形態 1）

 まず、本発明の実施の形態 1 について説明する。

[0023] 図 7 は、本発明に係る移動先予測装置の一実施例であるナビゲーション装置 1 0 1 の外観図である。このナビゲーション装置 1 0 1 は、自動車に搭載

されるナビゲーション装置であり、本発明に係る移動先予測装置としての機能や、予測された移動先を表示する機能を備える。

[0024] 図8は、本発明の実施の形態1におけるナビゲーション装置101の構成を示す図である。このナビゲーション装置101は、一定の単位期間当たり一定の移動頻度で移動先に移動するというユーザ（つまり、移動体）の規則性を利用して移動先を高い精度で予測することができるカーナビゲーション装置であり、日時検出部102と、位置検出部103と、記憶部104と、制御部105と、表示部106とを備える。

[0025] 日時検出部102は、現在の日時を検出する手段であり、カレンダー機能付きの時計などである。

[0026] 位置検出部103は、ナビゲーション装置101が搭載される車両に取り付けられ、現在位置や速度、方位、現在時刻を検出するための手段であり、例えば、GNSS（Global Navigation Satellite System）受信機、車速センサ、ジャイロ（角速度）センサ、加速度センサなどである。GNSS受信機は、例えば、GPS受信機であり、複数の衛星からの電波を受信し、それを復調することで受信機の絶対位置を計測することで検出するものである。なお、現在位置や速度、方位の測位には、GNSS受信機や各種センサを単独又は複合で利用して行う。

[0027] 表示部106は、制御部105により作成される表示画像データに従って画像を表示する、例えば、液晶ディスプレイ、有機ELディスプレイなどである。

[0028] 記憶部104は、道路や交差点、ランドマークなどのデータ等の地図情報や、ナビゲーション装置101を搭載した車両が走行した履歴などが記憶される、例えば、HDD（Hard Disk Drive）やDVD（Digital Versatile Disk）などの光記憶メディア、その他フラッシュメモリ等の記憶媒体である。これらの記憶媒体は着脱可能な構成であってもよく、また、これに限らず、図示しない通信手段（例えば、携帯電話、PHS等）によって格納する情報をサーバ設備（非図示）から都度

ダウンロードする構成であってもよい。

[0029] 記憶部 104 に記憶されるデータとしては、地図データ 108、ランドマークデータ 107、移動履歴データ 109、期間規則データ 120 が存在する。

[0030] 図 9 に、地図データ 108 に記憶されている地図情報の中で、本実施の形態に関連する情報を抜粋したデータを示す。地図データ 108 には、(A) ノードデータ、(B) 補完ノードデータ、(C) リンクデータが含まれる。

(A) ノードデータは、交差点や合流地点など、幾方向かに道路が分岐する地点であり、ノードごとに緯度・経度などの位置情報、該ノードに接続する、後述するリンクの数及びリンクの ID により構成されている。(B) 補完ノードデータは、後述するリンク上に存在し、リンクが直線状でない場合など、その形状を表現するための曲折点を表すものであり、緯度・経度などの位置情報、自身が存在するリンク ID により構成されている。(C) リンクデータは、ノードとノードを結ぶ道路を表すものであり、リンクの端点である始点ノード、終点ノード、リンクの長さ（単位はメートルやキロメートルなど）、リンクの幅（単位はメートルなど）、一般道路、高速道路などの道路種別、前述した補完ノードの数、及びその ID により構成されている。

[0031] 図 10 は、ランドマークデータ 107 に記憶されている情報を示す。(A) 施設データは、ナビゲーション装置 101 のメーカーや、その他情報サービスを行う事業者等により登録されているランドマークについて、そのジャンル、名称、一意に付与された識別 ID、及び緯度・経度などの位置情報などにより構成されている。一方、(B) ユーザ設定データは、ユーザ自身が登録したランドマークについて、その名称、一意に付与される識別 ID、及び緯度・経度などの位置情報などにより構成されている。(A) 施設データのランドマーク名称と異なり、(B) ユーザ設定データのランドマーク名称は、ユーザ自身が自分に分かり易い名称、例えば「自宅」や「会社」などを登録することが可能である。

[0032] 図 11 は、移動履歴データ 109 に記憶されているデータの一例を示す。

移動履歴データ 109 は、日時検出部 102 で検出された現在日時に対応づけて、位置検出部で検出された現在位置の履歴を記録したデータであり、ユーザが車両で走行するに伴って、日時検出部 102 及び位置検出部 103 により検出される走行日時及び車両の位置に関する情報が車両走行の開始から走行終了までをセグメントとして出発地、目的地、及びその途中経路が時系列的に記憶されている。位置検出部 103 により検出される位置情報は、後述する制御部 105 のマッチング部 111 により、車両が存在しているランドマークやリンクなどの ID に変換され、移動履歴データ 109 には、その ID 情報が記憶される。例えば、図 11 の最初の走行履歴は、車両が 2007 年 1 月 19 日の 8 時 43 分に ID が LM201 のランドマークを出発し、その後リンク ID L3 の道路を 8 時 45 分、リンク ID L9 の道路を 8 時 50 分、リンク ID L12 の道路を 8 時 56 分に走行し、その後図示しないリンクを走行して目的地であるランドマーク ID LM202 の地点に 9 時 25 分に到着したことを表している。

[0033] なお、車両走行の開始はエンジンの始動により、また、走行の終了はエンジンの停止により判定することができる。また、途中経路は、車両が走行した道路のリンク ID を記憶する例が示されているが、通過した交差点を表すノード ID を記憶するような構成であってもよい。

[0034] 図 12 は、期間規則データ 120 に記憶されているデータの一例である。期間規則データ 120 は、後述するように、規則決定部 130 がランドマークごとの移動頻度に関する規則を抽出する際に、移動頻度規則を抽出する期間に関する規則が記憶されている。図 12 に示されるように、規則には適用される優先順位が決められており、優先順位が最も高いのは、期間「1 日」における移動頻度の規則抽出を試みるというものである。後述する規則決定部 130 による処理に従った結果、期間「1 日」において規則抽出がなされないときには、次の優先順位である期間「平日」又は「休日」における移動頻度に関する規則抽出が試みられる。以下、同様にして、優先順位に従って適用する期間規則が定められている。期間規則データ 120 の規則の優先順

位は、「１日」という期間の短いものから「１週間」等の期間が長いものへと定められているが、この理由については後に詳述する。

[0035] 制御部１０５は、ナビゲーション装置１０１全体の動作を制御するCPUやMPUとROM（Read Only Memory）やRAM（Random Access Memory）等で実現され、機能的には、データ管理部１１０と、マッチング部１１１と、移動先候補選出部１１２と、規則決定部１３０、単位期間頻度積算部１１５と、実績頻度判断部１１６と、描画処理部１１７とを有する。以下、各構成要素について詳述する。

[0036] データ管理部１１０は、制御部１０５の他の構成要素と記憶部１０４に記憶されているデータの受け渡しを管理する機能を有し、例えば、記憶部１０４に移動履歴データ１０９を蓄積していたり、記憶部１０４から各種データ１０７～１２０を読み出して取得したりする処理部である。ここでの処理としては、詳細は後述するが、マッチング部１１１のマップマッチング処理に際して、ランドマークデータ１０７や地図データ１０８をマッチング部１１１へ渡したり、マップマッチングされた位置情報のIDを、日時検出部１０２により検出される日時情報と共に移動履歴データ１０９に蓄積したり、移動先の予測の際に必要な諸々の処理に際して、移動履歴データ１０９や期間規則データ１２０を検索したり、描画処理部１１７により表示部１０６に表示される地図データ等を記憶部１０４から描画処理部１１７へ渡したりという処理が一例として挙げられる。

[0037] マッチング部１１１は、データ管理部１１０を介して取得されるランドマークデータ１０７や地図データ１０８を参照して、位置検出部１０３により検出された位置情報をIDへと変換するマップマッチング処理を行う。マップマッチング処理は既存のナビゲーション装置において実用化されている機能のためここでの詳細な説明は省略する。

[0038] 移動先候補選出部１１２は、マッチング部１１１と連携して動作することにより、データ管理部１１０を介して、記憶部１０４に記憶されている移動履歴データ１０９に対して、位置検出部１０３で検出された移動体の現在位

置を含む移動履歴を検索し、検索できた移動履歴の頻度に基づいて、複数の移動先候補を順序づけて選出する処理部である。具体的には、移動先候補選出部 112 は、日時検出部 102 により検出された日時に関する情報、及びマッチング部 111 によりマップマッチングされた位置情報を参照して、ユーザがその日時、位置において過去に移動した移動先を移動履歴データ 109 から検索し、候補を選出する。

[0039] 規則決定部 130 は、少なくとも、移動先候補選出部 112 によって選出された複数の移動先候補のそれぞれについて、一定の単位期間当たり一定の移動頻度で移動体が当該移動先候補に移動するという規則が存在するか否かを判断し、存在する場合には、当該単位期間と当該移動頻度とを含む規則を決定する処理部であり、期間設定部 113 と、規則抽出部 114 とを有する。

[0040] 期間設定部 113 は、規則を特定する単位期間を設定する処理部であり、移動履歴データ 109 からランドマークや道路、交差点などの移動先に対する移動頻度に関する規則を抽出するのに際し、期間規則データ 120 に記憶されている期間規則を参照して、規則として捉える期間、例えば「1日に1回ランドマークAに向かう」という規則における「1日」や、「1週間に4回国道1号線を走行する」という規則における「1週間」という単位を設定する。

[0041] 規則抽出部 114 は、移動履歴データ 109 を解析することによって、期間設定部 113 で設定された単位期間において移動体が移動先候補選出部 112 によって選出された複数の移動先候補それぞれに移動している頻度を特定し、特定した頻度を規則として決定（抽出）する、つまり、期間設定部 113 により設定された単位期間に対して、移動先毎に移動頻度を規則化する処理部である。

[0042] 期間設定部 113 及び規則抽出部 114 の詳細な処理の流れについて、図 13 に示されるフローチャートを用いて説明する。最初に、期間設定部 113 は、移動履歴データ 109 を参照して、移動先の ID を 1 つ抽出する（S

101)。移動先としては移動履歴データ109中の目的地や経路が該当するが、ここでは目的地のIDを抽出した場合について述べる。抽出した移動先IDが「Shop A」であったとすると、次に、期間設定部113は、移動履歴データ109の所定の範囲（例えば4週間）の移動履歴データにおいて、ユーザが「Shop A」に移動した頻度を、日ごとに算出してテーブルを作成する（S102）。図14（A）に、作成されたテーブルの例を示す。テーブルには、図14（A）に示されるように、月曜から日曜日まで4週間分28日のそれぞれに日ごとに訪問した頻度、月曜から金曜までを平日というクラスで捉えたときの週単位での移動頻度、同様に、土曜と日曜を休日というクラスで捉えたときの週単位での移動頻度、そして、月曜から日曜まで、すなわち、平日と休日を合算したときの週単位での移動頻度に関する情報が格納される。

[0043] 次に、期間設定部113は、そのテーブルを参照して、期間規則データ120において、優先順位が1位である「1日」という単位で移動頻度が一定であるかどうかの判定を行う（S103）。図14（A）では「Shop A」に1日1回行く日もあれば、行かない日もあり、移動頻度が一定でないことが分かる。一定でないと判定されると（S103でNo）、期間設定部113は、期間規則データ120において、優先順位が2位である「平日」あるいは「休日」という単位で一定であるかどうかの判定を行う（S104）。「休日」では、週に1回行く週や、1回も行かない週が存在し頻度が一定していないが、「平日」では、毎週4回移動しており頻度が一定している。一定であると判定すると（S104でYes）、期間設定部113は、「Shop A」に対する移動頻度の規則抽出の期間を「平日」と設定する（S107）。期間設定部113で期間が設定されると、規則抽出部114は、「Shop A」に対する移動頻度の規則として、「平日に4回」として抽出する（S108）。

[0044] 次に、期間設定部113は、移動履歴データ109の中で未だ期間を設定していない移動先があるかどうかの判定を行い（S109）、存在する場合

には（S 1 0 9でY e s）、新たな移動先を選択する（S 1 0 1）。新たな移動先として「R e s t A」が選択されたとすると、期間設定部 1 1 3は、「R e s t A」に対して頻度テーブルを作成する（S 1 0 2）。「R e s t A」の頻度テーブルを図 1 4（B）に示す。

[0045] 期間設定部 1 1 3は、新しい移動先に対して、再び期間規則データ 1 2 0において優先順位が1位である「1日」という単位で移動頻度が一定であるかどうかの判定を行う（S 1 0 3）。図 1 4（B）のテーブルでは、「R e s t A」に1日1回行く日もあれば、行かない日もあり、移動頻度が一定でないことが分かる。一定でないと判定されると（S 1 0 3でN o）、期間設定部 1 1 3は、期間規則データ 1 2 0において優先順位が2位である「平日」あるいは「休日」という単位で一定であるかどうかの判定を行う（S 1 0 4）。すると「平日」、「休日」のいずれの単位でも頻度が一定していない。そのため一定でないと判定されると（S 1 0 4でN o）、期間設定部 1 1 3は、期間規則データ 1 2 0において優先順位が3位である「1週間」という単位で移動頻度が一定であるかどうかの判定を行う。「R e s t A」へは、「1週間」という単位では毎週2回移動しており頻度が一定である。一定であると判定されると（S 1 0 4でY e s）、期間設定部 1 1 3は、「R e s t A」に対する移動頻度の規則抽出の期間を「1週間」と設定する（S 1 0 7）。期間設定部 1 1 3で期間が設定されると、規則抽出部 1 1 4は、「R e s t A」に対する移動頻度の規則として、「1週間に2回」として抽出する（S 1 0 8）。

[0046] 次に、期間設定部 1 1 3は、移動履歴データ 1 0 9の中で未だ期間を設定していない移動先があるかどうかの判定を行い（S 1 0 9）、存在する場合には（S 1 0 9でY e s）、再び同様の処理を繰り返し、存在しなければ（S 1 0 9でN o）、処理を終了する。

[0047] なお、「1日」、「平日又は休日」、「1週間」のいずれの期間でも移動頻度が一定でなければ（S 1 0 5でN o）、規則抽出部 1 1 4は、その移動先に対しては頻度に関する規則が存在しないと判定され、期間設定部 1 1 3

は、未判定の移動先が存在するかどうかの処理を行う（S 1 0 9）。

[0048] このようにして、期間設定部 1 1 3 は、データ管理部 1 1 0 を介して、記憶部 1 0 4 に記憶されている移動履歴データ 1 0 9 を参照することで、移動体が移動先候補に移動する頻度が一定している期間を特定し、特定した期間を単位期間として設定する。

[0049] なお、本実施の形態では、期間設定部 1 1 3 により設定される単位期間、「1 日」、「平日又は休日」、「1 週間」を決定するに際し 4 週間の移動履歴データを対象としたが、参照する履歴はこれに限らず任意の履歴日数を対象とすることができる。また、期間規則データ 1 2 0 に記憶される期間に関する規則としては、これら以外に、「1 0 日」、「1 ヶ月」、「3 ヶ月」、「半年」、「1 年」などをも考慮してもよい。もともと、「1 ヶ月」以上の単位期間の規則を抽出するには、参照する履歴数は 1 ヶ月よりも多くする必要がある。

[0050] また、本実施の形態では、「S h o p A」や「R e s t A」など、特定のランドマークに対して移動頻度規則を抽出する例について述べたが、このような単体施設ではなくジャンルに対する規則を抽出することも可能である。図 1 0 のランドマークデータ 1 0 7 を参照すれば、施設が属する「レストラン」や「スーパー」といったジャンルを特定することが可能であるので、単体施設に対する移動頻度を合算すればジャンル毎の移動頻度を算出することができる。そのため「レストラン」というジャンルに対して「休日に 1 回」などの規則を抽出することも可能である。

[0051] このように、ジャンルに対する規則を抽出することは、次のような場合に特に有効となる。例えば、主婦の買物のための移動を考えた場合に、買物を行う店舗は一般に「S h o p A」、「S h o p B」、「S h o p C」等複数存在することがある。そして、それらの店舗への移動頻度を 1 週間という期間で見ると、ある週では「S h o p A」に 2 回、「S h o p B」に 2 回、「S h o p C」に 1 回、別の週では「S h o p A」に 1 回、「S h o p B」に 2 回、「S h o p C」に 2 回、さらに別の週では「S h

op A」に1回、「Shop B」に1回、「Shop C」に3回、などのように、特定のランドマークに対しては移動頻度が変動し、必ずしも移動頻度規則が抽出できない事例も存在する。それに対して、個別のランドマークではなく、それらが属するジャンルである「スーパー」への移動頻度としてみた場合には、1週間での移動頻度が5回というような規則が抽出できる。このように特定のランドマークに対しては移動規則が抽出できないような場合に、そのランドマークが属するジャンルという観点で移動規則が抽出できるか否かを判定するような処理を行うことが可能である。

[0052] また、期間設定部113が、例えば、平日の移動頻度が一定であるかどうかを判定する際に、4週間の履歴中、4つの週の頻度がすべて同一となったとき初めて一定であると判定する例について述べたが、「一定」の定義は、次のように拡張してもよい。たとえば、10週分の履歴を対象とするときに、ある移動先に4回移動した平日が8週、3回移動した平日が1週、5回移動した平日が1週であったとする。このとき、上述の定義では、「一定でない」と判定されるが、対象となる履歴のうち、同一頻度の週が所定の閾値（例えば80%）以上存在する場合にも「一定である」と判定するようにしてもよい。この場合、全10週中、平日に4回移動した週は8週であり、閾値である80%を超えているため、頻度が「一定である」と判定し、その移動先に対して「平日に4回」という規則を抽出するようにしてもよい。このようにすることで、移動頻度が完全には一致しない場合でも、そのような傾向（規則性）があると認められるときには規則として抽出することが可能となる。

[0053] また、「平日に5回」として規則が抽出された際に、さらに「1日」という単位で見たときに月曜から金曜まで毎日1回移動しているような場合には、「平日」と「1日」を複合的に利用した規則として「平日の1日に1回」というようなものを作成することも可能である。このような複合的な規則を用いることで、より正確な移動頻度に関する規則を表現することが可能となる。

- [0054] 単位期間頻度積算部 115 は、移動先候補選出部 112 によって選出された複数の移動先候補のうち、少なくとも規則決定部 130 によって規則が存在すると判断された移動先候補について、データ管理部 110 を介して、記憶部 104 に記憶されている移動履歴データ 109 を参照することで、単位期間において移動体が当該移動先候補に移動した実績頻度を特定する処理部であり、具体的には、移動先ごとに、期間設定部 113 で設定された単位期間において移動済みの回数を積算する。例えば、「Rest A」に対して期間設定部 113 により「1 週間」という単位期間が設定されたとすると、単位期間頻度積算部 115 は、「週」を月曜から始まると仮定すると、月曜から、「Rest A」への移動が検出されるたびに頻度を 1 加算する。なお、積算された頻度は、単位期間終了後、すなわち日曜が終わるとリセットされて頻度が 0 となり、次の月曜から再び移動が確認されるたびに頻度が 1 加算される。
- [0055] なお、移動先候補選出部 112 の詳細な処理は、図 15 のフローチャートに示される通りである。ここでは、選出する候補数を 5 つとしている。
- [0056] まず、エンジンの起動時、又は、マッチング部 111 の出力から車両の位置情報に変化が生じたとき（例えば、リンク ID 5 からリンク ID 3 へ移動したなど）、移動先候補選出部 112 は、データ管理部 110 を介して、記憶部 104 に記憶されている移動履歴データ 109 を参照し、現在の走行と位置が一致する履歴を検索する（S201）。このとき、エンジンが起動したタイミングであれば、車両の現在の位置情報と一致する履歴を、位置情報が変化したタイミングであれば、車両の出発地及び出発してから現在の走行までの経路がともに一致する履歴を、それぞれ検索することになる。
- [0057] 検索の結果、走行が一致する履歴の数が所定の値（例えば、10）以下であれば（S202 で N o）、移動先候補選出部 112 は、移動履歴データ 109 全体を参照して、全履歴の中で移動頻度の多いものを移動先候補として上位 5 つを選出し（S203）、処理を終了する。
- [0058] 一方、走行が一致する履歴の数が所定の値以上存在すれば（S202 で Y

e s)、ステップS 2 0 1で検索した履歴の中で、さらに曜日クラスと時刻クラスが共に一致する履歴を検索する(S 2 0 4)。ここで、曜日クラス、時刻クラスについて図 1 6を参照して説明する。クラスとは、ある事例が与えられたとき、それをより広い概念で捉えるためのものである。曜日クラスには「平日」クラスと「休日」クラスが存在し、「平日」クラスに属する個々のインスタンスとして、月曜、火曜、水曜、木曜、金曜があり、「休日」クラスに属する個々のインスタンスとしては、土曜、日曜がある。一方、時刻クラスには、「深夜」クラス、「朝」クラス、「昼」クラス、「夜」クラスの4つが存在し、「深夜」クラスの範囲は0時から6時まで、「朝」クラスの範囲は6時から12時まで、「昼」クラスの範囲は12時から18時まで、「夜」クラスの範囲は18時から24時までというように定められている。そのため、「月曜日の11時58分」という事例が与えられたときには、曜日クラスは「平日」クラス、時刻クラスは「朝」クラスとなり、「月曜日の12時30分」という事例が与えられたときには、曜日クラスは「平日」クラス、時刻クラスは「昼」クラスとなる。移動先候補選出部112は、図16のようなクラス定義を参照して、曜日クラスと時刻クラスが共に一致する履歴を検索することになる。

[0059] ステップS 2 0 4において検索された履歴の数が所定の値以上存在すれば(S 2 0 5でY e s)、移動先候補選出部112は、現在の走行の位置と、曜日クラス及び時刻クラスが共に一致する履歴の中で移動頻度の多いものを移動先候補として上位5つを選出し(S 2 0 6)、処理を終了する。

[0060] 一方、履歴の数が所定の値以下であれば(S 2 0 5でN o)、移動先候補選出部112は、ステップS 2 0 1で検索された、現在の走行と位置が一致する履歴の中で、曜日クラスのみが一致する履歴、そして、時刻クラスのみが一致する履歴を検索する(S 2 0 7)。このとき、少なくともいずれかの履歴数が所定の値以上であれば(S 2 0 8でY e s)、それらのうち、より履歴数の多いクラスの履歴の中で、移動頻度の多いものを移動先候補として上位5つを選出し(S 2 0 9)、処理を終了する。また、いずれのクラスに

においても履歴数が所定の値以下であれば（S 2 0 8でN o）、ステップS 2 0 1で検索された、現在の走行と位置が一致する履歴の中で、移動頻度の多いものを移動先候補として上位5つを選出し（S 2 1 0）、処理を終了する。

[0061] 実績頻度判断部 1 1 6 は、移動先候補選出部 1 1 2 による移動先の候補に関する情報、及び規則抽出部 1 1 4 により抽出された、移動先ごとの単位期間における移動頻度の規則、及び単位期間頻度積算部 1 1 5 によりカウントされる、移動先ごとの単位期間における移動済み頻度を用いて、移動先候補選出部 1 1 2 によって選出された複数の移動先候補のそれぞれについて、単位期間頻度積算部 1 1 5 で特定された実績頻度が規則に含まれる移動頻度に達しているか否かを判断することによって、規則を満たしているか否かを判断する。具体的には、以下のいずれかの方法により移動先を予測する。第一の方法は、複数の移動先候補の中で、規則を満たしている場合には、規則を満たしていない場合よりも移動体が当該移動先候補に移動する予測確率を低くしたうえで、移動先候補選出部 1 1 2 による順序づけを変更し、順序づけが変更された後の複数の移動先を移動先として予測する。第二の方法は、移動先候補選出部 1 1 2 による複数の移動先候補に対する順序づけの中で、規則を満たしている移動先候補については、規則を満たしていない場合よりも順序づけを下位に変更する、あるいは、規則を満たしていない移動先候補については、規則を満たしている場合よりも順序づけを上位に変更する。第三の方法は、移動先候補選出部 1 1 2 により選出された複数の移動先候補の中から、規則を満たしている移動先候補を除外することによって、順序づけを変更する。なお、これら複数の方法は、いずれかだけがナビゲーション装置に実装されてもよいし、ユーザ選択可能な状態でナビゲーション装置に実装されてもよい。

[0062] 描画処理部 1 1 7 は、実績頻度判断部 1 1 6 により予測された（つまり、最終的に順序づけされた）移動先に対して関連する情報を地図データ 1 0 8 などとともに表示部 1 0 6 に対して描画する処理を行う。つまり、描画処理

部 1 1 7 は、原則として、移動先候補選出部 1 1 2 によって選出された移動先候補を移動先候補選出部 1 1 2 による順序づけに従って表示部 1 0 6 に表示させるが、実績頻度判断部 1 1 6 によって順序づけが変更された場合には、それら複数の移動先候補を変更後の順序づけに従って表示部 1 0 6 に表示するための表示制御をする。

[0063] 実績頻度判断部 1 1 6 の動作例について、図 1 7、図 1 8 に示されるような表示部 1 0 6 の表示内容を参照して説明する。ここで、以下の条件を想定する。まず、現在の日時は木曜日の 9 時 2 0 分であり、移動先候補選出部 1 1 2 により選出された移動先の候補は「S c h o o l D」が 2 0 回、「S h o p A」が 1 5 回、「P a r k B」が 8 回、「H o s p i t a l F」が 4 回、「S h o p B」が 2 回の上位 5 位であったとする。また、規則抽出部 1 1 4 により抽出された規則として「S h o p A」に対して「平日に 4 回」というものがあり、単位期間頻度積算部 1 1 5 により積算されている「S h o p A」へのその週の移動頻度は「3 回」であるとする。また、「S h o p A」以外の移動先候補に対しては、規則抽出部 1 1 4 により抽出された規則が存在しないとする。なお、表示部 1 0 6 に関連情報と共に表示される移動先の候補数は上位 3 つであるとする。

[0064] このような条件のとき、実績頻度判断部 1 1 6 は、まず移動先候補選出部 1 1 2 により選出された 5 つの移動先をその頻度の順に表示する候補と定める。その次に、各移動先候補に関して規則抽出部 1 1 4 により抽出されている規則が存在するかどうかを確認する。今回の場合では、「S h o p A」に対して「平日に 4 回」という規則が存在する。最後に、単位期間頻度積算部 1 1 5 を参照して「S h o p A」に対して既に移動済みの頻度である「3 回」を確認する。その結果、移動先の候補として選出された 5 つの移動先はいずれも規則抽出部 1 1 4 の規則を満たしていないため、実績頻度判断部 1 1 6 は、移動先候補選出部 1 1 2 により選出された移動先の中で、頻度の大きいものから上位 3 つ、すなわち「S c h o o l D」、「S h o p A」、「P a r k B」を選び、移動先（最終的に順序づけした移動先）とし

て予測する。

[0065] 描画処理部 117 は、これらの移動先について、関連情報と共に表示部 106 に表示する。表示例を図 17 に示す。図 17 の例では、関連情報として到着予想時刻と注目情報という名称で表示されている。移動履歴データ 109 には、各移動先に対する過去の移動経路もあわせて記憶されているため、ユーザがその移動経路を走行すると仮定した場合の経路の長さや平均車速（例えば、高速道路なら 80 km/h、それ以外の道路なら 30 km/h）、及び、図 8 に図示しないナビゲーション装置の VICS 受信装置やネットワークからの情報受信部などを介して取得される交通情報や商用情報などを加味して到着予想時刻の算出や、注目情報の選別が行われる。

[0066] さらに追加条件として、この走行において、ユーザは「Shop A」へと移動し、翌金曜の 9 時 10 分に、車両走行を開始したとする。このとき、移動先候補選出部 112 により選出される移動先の候補は「School D」が 20 回、「Shop A」が 1 回加算されて 16 回、「Park B」が 8 回、「Hospital F」が 4 回、「Shop B」が 2 回の上位 5 位であったとする。規則抽出部 114 により抽出される規則は変わらず「Shop A」に対して「平日に 4 回」という規則を保持しており、また単位期間頻度積算部 115 は「Shop A」について 4 回と更新する。なお、「Shop A」以外の移動先候補に対しては、規則抽出部 114 により抽出された規則が存在しないとする。

[0067] このような条件のとき、実績頻度判断部 116 は、まず移動先候補選出部 112 により選出された 5 つの移動先をその頻度の順に表示する候補と定める。その次に、各移動先候補に関して規則抽出部 114 により抽出されている規則が存在するかどうかを確認する。今回の場合では、「Shop A」に対して「平日に 4 回」という規則が存在する。最後に、単位期間頻度積算部 115 を参照して「Shop A」に対して既に移動済みの頻度である「4 回」を確認する。その結果、移動先の候補として選出された 5 つの移動先のうち「Shop A」は既に移動頻度の規則を満たしていることが分かる

。そのため、実績頻度判断部 116 は、移動先候補選出部 112 により選出された移動先の中で「Shop A」を除外した候補の中で頻度の大きいものから上位 3 つ、すなわち「School D」、「Park B」、「Hospital F」を選び移動先として予測する。描画処理部 117 では、これらの移動先について、関連情報と共に表示部 106 に表示する。

[0068] このときの表示例を図 18 に、また、比較として従来技術のように移動頻度の多寡にのみ基づいて表示される予測結果を図 19 に、示す。図 19 のように、従来技術による表示では、移動先の単位期間での移動頻度に関する規則を考慮しないため、その週の平日には目的地とする可能性の低い「Shop A」に関する情報が表示されているのに対し、本発明による表示例である図 18 では、移動頻度の多寡に基づいて移動先候補として選出される移動先は同一であっても、その移動先の単位期間での移動頻度に関する規則、すなわち、ユーザは「Shop A」に対して「平日に 4 回」しか移動しないという規則が加味されるため、表示される移動先名称及び関連情報は異なり、「Shop A」に関する情報は表示されない。

[0069] このように、実績頻度判断部 116 は、規則を満たしている移動先候補を複数の移動先候補から除外することによって、移動先候補選出部 112 によって選出された複数の移動先候補の順序づけを変更する。そして、描画処理部 117 は、実績頻度判断部 116 によって移動先候補が除外された後の複数の移動先候補を表示する。

[0070] なお、移動頻度に関する規則を満たしている移動先に対しては、本実施の形態のように表示内容から除外するのではなく、表示順位を下げるようにしてもよい。例えば、本実施の形態では、予測結果 2 位の「Shop A」は規則を満たしているため、表示部 106 へ表示される 3 つの候補の中で順位を 3 番目として、画面上の最上位に「School D」、その次に「Park B」、最後に「Shop A」を表示するようにしてもよい。つまり、この例では、実績頻度判断部 116 は、規則を満たしている移動先候補が規則を満たしていない移動先候補よりも下位の順序で表示されるように、移

動先候補選出部 1 1 2 によって選出された複数の移動先候補の順序づけを変更する。

[0071] そのような表示例を図 2 0 に示す。図 2 0 のように表示することで、移動頻度に関する規則は満たしているが、その時の条件におけるその移動先への移動頻度自体は多いため、順位を下げつつも表示は残ることになり、移動先への移動頻度に関する傾向が変化した、未だ規則として抽出できていない場合であっても、ユーザに対して利便性を向上することができる。

[0072] また、移動頻度に関する規則を満たしていない移動先よりも上位に、移動頻度に関する規則を満たしている移動先が存在する場合には、規則を満たしていない移動先の表示順位を上げるようにしてもよい。これにより、まだ規則を満たしていない移動先が存在することをユーザに対して強調することが可能となる。

[0073] 次に、以上のように構成されたナビゲーション装置 1 0 1 による、走行開始から走行終了の間の処理の流れを図 2 1 のフローチャートを用いて説明する。

[0074] 位置検出部 1 0 3 により位置情報が検出されると、マッチング部 1 1 1 によりマップマッチング処理が行われる（S 3 0 1）。このとき、車両がエンジンを起動したタイミングである、又は、車両が存在する位置に変化がある（車両の存在するリンク ID が変化した等）と判定されると（S 3 0 2 で Y e s）、移動先候補選出部 1 1 2 は、日時検出部 1 0 2 により検出される日時情報、マッチング部 1 1 1 によりマップマッチングされた現在の位置（あるいは現在位置までの走行経路）、及び、移動履歴データ 1 0 9 を参照して、現在の走行における移動先の候補を選出する（S 3 0 3）。移動先候補が選出されると、実績頻度判断部 1 1 6 は、移動先候補群に対して、規則抽出部 1 1 4 から移動先に対する移動頻度の規則を参照する（S 3 0 4）。また、あわせて、単位期間頻度積算部 1 1 5 から移動先候補に対する単位期間に移動済み頻度を参照する（S 3 0 5）。

[0075] 実績頻度判断部 1 1 6 は、これら移動先候補選出部 1 1 2、規則抽出部 1

14、単位期間頻度積算部115の出力に基づいて移動先を予測する(S306)。描画処理部117は、その結果を受けて表示部106に対する描画処理を行う(S307)。そして、エンジンが停止したかどうかの判定が行われ、まだ停止していない場合は(S308でNo)、ステップS301以降の処理が繰り返される。エンジンが停止すると(S308でYes)、データ管理部110は、その時の走行を移動履歴データ109へと蓄積し(S309)、その時の移動先が単位期間頻度積算部115に記憶されている場所であればその値を1つ加算し(S310)、期間設定部113及び規則抽出部114では、規則の更新処理を行う(S311)。

[0076] なお、エンジン停止後もナビゲーション装置が通電状態であれば、ステップS309からステップS311の処理を行うことが可能であるが、通電状態にないとき、あるいは、通電されていてもナビゲーション装置が動作可能な状態にないときは、これらの処理は次回の走行においてエンジンが起動された後に行われるようにしてもよい。

[0077] また、本実施の形態では、期間設定部113で単位期間を設定する際に利用する期間規則データ120において、「1日」、「平日又は休日」、「1週間」に対して、「1日」の移動頻度一定の判定から、「平日又は休日」、「1週間」へ、期間の短いものから長いものへと判定処理を進めているが、これには次のような利点がある。まず、それぞれの単位期間における移動頻度の規則は排他的ではない。すなわち、あるランドマークAへ、「1日に1回」行き、かつ「1週間に7回」行くという規則を共に満たすことはあり得る。「週」を月曜日から始まり日曜日で終わるとしたとき、「1日に1回」という規則に基づけば、月曜の夕方にユーザが走行を開始した場合、その日に未だランドマークAへ走行していなければ、その走行ではランドマークAへ移動する確率は高くなると予測され、ランドマークAに関する情報を提示することはユーザに利便性を提供することができる。そして、同様の提示を火曜、水曜等毎日のように推論して行うことが可能となる。一方、「1週間に7回」という規則を採用するのであれば、金曜日の夕方に走行を開始した

場合、その時点で週に4回走行していたとしても、土曜や日曜に残り3回を走行する可能性が存在するため、なんら有益な情報を提示できないことになってしまう。そのため、規則抽出に際しては、単位期間ができるだけ短いものを優先して規則として抽出するほうが、より効用が存在する。

[0078] また、移動先候補選出部112による移動先候補の選出手法については本実施例の内容に限らず、特許文献1に示された予測手法であってもよいし、精度の高い予測が行える手法として開示されている特許第3722229号公報（特許文献2）のような手法であってもよい。

[0079] また、本実施の形態においては、予測される移動先としてユーザ走行の目的地となるランドマークを対象として述べたが、移動先はこれに限らず、リンク（すなわち道路のある区間）であっても、ノード（交差点などの分岐点）であってもよい。また、ランドマークやリンク、ノードが位置する市町村などの情報を参照することができれば、「大阪市」や「京都市付近」などの名称を移動先として予測することも可能となる。

[0080] また、実績頻度判断部116は、移動先候補選出部112により選出される移動先候補の中で、単位期間頻度積算部115により算出される頻度が規則抽出部114の頻度規則を満たしているものについては、その旨を表すメッセージを表示部106に表示するように描画処理部117に指示をしてもよい。例えば、「Shop A」の規則が「1週間に4回」であり、移動先候補選出部112により選出された上位5つの候補の中に「Shop A」が含まれているような場合には、実績頻度判断部116は「Shop A」を移動先候補から除外すると共に、描画処理部117が、表示部106に対して、図22に示されるようなメッセージを出力するようにしてもよい。このようにすることで、ユーザが規則を既に満たしていることを念頭におかずに移動している場合であっても、その旨を思い出させることができ、無駄な移動を省略することができる。

[0081] （実施の形態2）

次に、本発明の実施の形態2について説明する。

- [0082] 実施の形態１では規則抽出部１１４により抽出される規則として、期間設定部１１３により設定される、ある移動先に対して移動頻度が一定となる単位期間を利用した頻度を用いた規則を抽出する例について説明した。実施の形態２では、規則抽出部１１４による別の規則の抽出の方法について説明する。
- [0083] 図２３は、本実施の形態におけるナビゲーション装置１０１ａの構成を示す図である。このナビゲーション装置１０１ａは、実施の形態１と同様に、一定の単位期間当たりに一定の移動頻度で移動先に移動するというユーザ（つまり、移動体）の規則性を利用して移動先を高い精度で予測することができるカーナビゲーション装置であり、日時検出部１０２と、位置検出部１０３と、記憶部１０４と、制御部１０５と、表示部１０６とを備える。
- [0084] 本実施の形態においても、本発明に係る移動先予測装置をナビゲーション装置１０１ａに適用した例について述べる。図中、実施の形態１のナビゲーション装置１０１と同様の機能を有する構成については、同一番号を付与し詳細な説明を省略する。
- [0085] 図２３のように、本実施の形態においては、実施の形態１のナビゲーション装置１０１の規則決定部１３０（期間設定部１１３及び規則抽出部１１４）の替わりに、規則決定部１３０ａ（期間設定部１１３ａ、上限頻度特定部１３１及び規則抽出部１１４）が設けられている。
- [0086] 期間設定部１１３ａは、規則を特定する単位期間を設定する処理部であり、本実施の形態では、予め定められた期間を設定する。なお、実施の形態１においては、移動先ごとの移動頻度が一定となる期間を期間設定部１１３が抽出したが、実施の形態２においては、期間設定部１１３ａにより、利用する期間が事前に定められている。定められた期間は、「１日」、「平日」、「休日」、「１週間」の４つとする。つまり、本実施の形態では、期間設定部１１３ａは、移動履歴データ１０９を解析することで移動頻度が一定となる単位期間を探索するのではなく、固定的に、「１日」、「平日」、「休日」、「１週間」の４つの期間を設定する。

[0087] 上限頻度特定部 131 は、移動履歴データ 109 を解析することによって、期間設定部 113a で設定された単位期間において移動体が移動先候補に移動している頻度の上限値を特定する処理部である。本実施の形態では、上限頻度特定部 131 は、移動履歴データ 109 に蓄積されている移動先ごとの移動履歴データを参照して、規則抽出部 114 で抽出する規則に用いる移動頻度の上限値を算出する。

[0088] 上限頻度特定部 131 による算出例を、図 24 に示される「Shop A」への移動頻度情報を対象として 2 通り説明する。

[0089] (1) 期間中の最大頻度を算出

上限頻度特定部 131 は、移動履歴データ 109 において、期間設定部 113a で設定された単位期間に移動体が移動先候補に移動している頻度の最大値を算出し、算出した最大値を上限値として特定する。具体的には、上限頻度特定部 131 は、図 24 に示される移動頻度情報を参照して、予め定められている期間（期間設定部 113a で設定された単位期間）における移動先へ移動する頻度が最も大きい値を抽出する。「1 日」という期間での移動頻度は 0 回、1 回、2 回の 3 通りが存在し、そのうち最大のものは 2 回であるので期間「1 日」における最大頻度は 2 回と算出する。同様に、「平日」という期間では 5 回、「休日」という期間では 1 回、「1 週間」という期間では 5 回が算出される。

[0090] (2) 期間中の最多出現頻度を算出

上限頻度特定部 131 は、移動履歴データ 109 において、期間設定部 113a で設定された単位期間に移動体が移動先候補に移動している頻度についての出現回数を特定し、特定した出現回数が最も多い頻度を上限値として特定する。具体的には、上限頻度特定部 131 は、図 24 に示される移動頻度情報を参照して、予め定められている期間（期間設定部 113a で設定された単位期間）における移動先へ移動する頻度のうち、最も多く出現する数値を抽出する。「1 日」という期間では、0 回移動する日数は 12 日、1 回移動する日数は 14 日、2 回移動する日数は 2 日であるので、期間「1 日」

において最も移動日数の多い1回が最多出現頻度として算出される。同様に期間「平日」では4回と算出される。「休日」では、0回移動する週数は2回、1回移動する週数も2回と同数であるため、このような場合は頻度の大きい値を選択する。すなわち期間「休日」における最多出現頻度は1回となる。同様に「1週間」という期間では5回と算出される。

[0091] 規則抽出部114は、上限頻度特定部131により算出される上限頻度に基づき、移動先及び期間設定部113aで定められた期間ごとに、移動頻度に関する規則を生成する。

[0092] (1)の手法による規則の生成例は、「Shop A」に対して「1日に上限2回」、「平日に上限5回」、「休日に上限1回」、「1週間に上限5回」となる。

[0093] 単位期間頻度積算部115は、実施の形態1と同様に、移動先及び定められた期間ごとに、移動済みの頻度を積算する。

[0094] 図25は、実施の形態2におけるナビゲーション装置101aの規則決定部130aの処理を示すフローチャートである。

[0095] 期間設定部113aは、予め定められた期間定められた期間として、「1日」、「平日」、「休日」、「1週間」の4つから1つを選択する(S120)。

[0096] 続いて、上限頻度特定部131は、移動履歴データ109を解析することによって、期間設定部113aで設定された単位期間において移動体が移動先候補に移動している頻度の上限値を特定する(S121)。

[0097] そして、規則抽出部114は、期間設定部113aで選択された期間と上限頻度特定部131で特定された上限値とを規則として決定する(S122)。

[0098] 最後に、規則決定部130aは、予め定められた全ての期間（「1日」、「平日」、「休日」、「1週間」）について規則を抽出したか否かを判断し（S123）、全ての期間について規則を抽出したと判断した場合には（S123でYes）、処理を終了し、そうでない場合には（S123でNo）

、残る期間についての規則を抽出する処理（期間設定部 113a が 4 つの期間から他の 1 つを選択し、以下、同様の処理）を繰り返す。

[0099] このようにして、移動先及び定められた期間ごとに、移動頻度に関する規則、たとえば、「Shop A」について、「1日に上限2回」、「平日に上限5回」、「休日に上限1回」、「1週間に上限5回」という規則が抽出される。以下、抽出された規則の利用形態については、実施の形態1での利用形態と同様である。

[0100] なお、実施の形態1で抽出される規則と、実施の形態2で抽出される規則は排他的である必要はなく、両方を採用するようにしてもよい。例えば、ある移動先に対して「1週間に4回」かつ「1日に上限1回」という規則も可能である。

[0101] また、実施の形態1及び2では、予測された移動先に関連する情報を画面に表示して視覚的にユーザに提示する例について述べたが、これに限らず、図8や図23には図示しないスピーカなどから音声案内を行うというように、聴覚による提示を行ってもよい。

[0102] また、実施の形態1及び2においては、記憶部104が移動先予測装置（つまり、ナビゲーション装置）内部に保持されている構成について説明したが、記憶部104はネットワーク上のサーバ等に設置されていてもよく、データ管理部110はネットワーク経由で記憶部104に記憶されているデータを取得するような構成にしてもよい。このような構成の移動先予測装置では、装置本体のサイズを小さくできるとともに、ランドマークデータ107や地図データ108を常に最新の情報に保つことができる。合わせて、通信に必要なモジュールが記憶部104のコストより低い場合は、移動先予測装置全体のコストを低減することができる。ただし、移動先予測装置の日時検出部102や位置検出部103で取得されたデータをサーバにアップロードする構成が必要となる。

[0103] （実施の形態3）

次に、本発明の実施の形態3について説明する。

- [0104] 実施の形態 1 及び 2 では、ユーザ個人ごと（あるいは、装置が搭載されている個々の移動体ごと）の移動履歴に基づいて、所定の期間における移動頻度に関する規則をユーザごとに導き出し、それを利用して移動先を予測する手法について述べた。本実施の形態では、個人ごとの履歴に基づいた履歴ではなく、所定の期間における、移動先ごとの汎用的な移動頻度に関する規則を利用して移動先を予測する手法について述べる。図 8、図 23、図 26 は、本実施の形態におけるナビゲーション装置 101b の構成を示す図である。このナビゲーション装置 101b は、実施の形態 1 と同様に、一定の単位期間あたりに一定の移動頻度で移動先に移動するというユーザ（つまり、移動体）の規則性を利用して移動先を高い精度で予測することができるカーナビゲーション装置であり、日時検出部 102 と、位置検出部 103 と、記憶部 104 と、制御部 105 と、表示部 106 とを備える。
- [0105] 本実施の形態においても、本発明に係る移動先予測装置をナビゲーション装置 101b に適用した例について述べる。図中、実施の形態 1 のナビゲーション装置 101 と同様の機能を有する構成については、同一番号を付与し詳細な説明を省略する。
- [0106] 本実施の形態は、実施の形態 1 と比べ、記憶部 104 の汎用頻度規則データ 1801 及び規則決定部 130b が設けられている点が相違する。
- [0107] 記憶部 104 は、予め定められた移動先の種類ごとに、いかなる単位期間あたりに、いかなる移動頻度で、移動体が当該移動先に移動するかという汎用的な規則を示す汎用頻度規則データ 1801 を保持している。
- [0108] 規則決定部 130b は、その汎用頻度規則データ 1801 を参照することで、移動先候補選出部 112 で選出された移動先候補について、規則が存在するか否かを判断し、存在するときには、その単位期間及び移動頻度を特定することで、規則を抽出する。
- [0109] 図 27 は、記憶部 104 に記憶されている汎用頻度規則データ 1801 の一例を示す図である。汎用頻度規則データは、人手により常識に鑑みて事前に与えられている移動先ごとの所定の期間における移動頻度規則、又は、実

際の人の行動から統計的に算出された移動先ごとの所定の期間における移動頻度規則を示すデータである。図27では、移動先である「ガソリンスタンド」というジャンルに対しては、「1日」という期間で見ると1回しか移動しない、また「1週間」という期間で見ても1回しか移動しないことを表す。それに対して「1ヶ月」の欄には「－」が記載されており、これは規則が存在しないことを表す。規則が存在しないというのは、「ガソリンスタンド」に対して「1ヶ月」に行く回数は、ユーザの車両利用の多寡に応じて、1回しか行かないユーザ、2回行くユーザ、あるいはそれ以上行くユーザなど、頻度が一般的に定まっていないことを表す。

[0110] また、図27からは「ファーストフード」というジャンルに対しても「ガソリンスタンド」と同一の規則が存在することが分かる。一方で、「カルチャースクール」における「1ヶ月」の欄には「>3」と記載されているが、これは「1ヶ月」という期間では、一般的に3回以上行くユーザが多いことを示している。なお、ここで述べるジャンルとは、図10(A)の施設データに記憶されているようなジャンルに相当する。

[0111] このような汎用頻度規則を、常識に鑑みて、人手により設計するのではなく、統計的に作成する手法について説明する。まず、この手法で利用する人の行動は、一例として、本発明における移動履歴データ109に蓄積されているような実際に移動した位置情報の履歴を用いることで参照することができる。具体的な処理の流れについて、例えば、コンピュータを用いて自動的に汎用頻度規則データ1801を作成する方法について、図28のフローチャートを用いて説明する。図28では、図27における各ジャンルの「1日」という期間を単位とする移動頻度の規則を抽出する例について述べるが、「1週間」や「1ヶ月」という単位の期間であっても、同様に求めることができる。

[0112] まず、統計を算出する対象ユーザ、及び、ジャンル毎に、図29に示されるような4週間における各日ごとの移動回数テーブルを作成し、対象ユーザ毎、ジャンル毎に移動頻度に関する規則を抽出する(S401)。図の見方

は、図 1 4 や図 2 4 で説明したものと同様であり、また、規則抽出の方法は、実施の形態 2 の上限頻度特定部 1 3 1 及び規則抽出部 1 1 4 の 2 種類の処理方法を考えることができるが、ここでは「(1) 期間中の最大頻度を算出」する手法を適用した場合について説明する。

[0113] この処理により、ジャンル「ガソリンスタンド」に対してユーザ 1 は 1 日に 1 回移動する、ユーザ 2 も 1 日に 1 回移動する、また、ジャンル「ファーストフード」に対してユーザ 1 は 1 日に 1 回移動する、ユーザ 2 は 1 日に 2 回移動する、などの規則群が抽出される。このように抽出された規則に対して、まず、ジャンルを 1 つ（例えば、図 2 9 の例で、ガソリンスタンド）抽出する（S 4 0 2）。そして、抽出したジャンルに対して、1 日に 1 回だけ移動するユーザ、2 回移動するユーザ、3 回以上移動するユーザの数をそれぞれカウントする（S 4 0 3）。カウントされた結果を図 3 0 に示す。図 3 0 を見るとガソリンスタンドに対して、1 日に 1 回移動するユーザが 2 9 人、2 回、3 回以上移動するユーザはいないことが分かる。なお、図 3 0 は、発明者らが行っている移動履歴収集実験により 2 9 名の実際の行動から導き出された値である。

[0114] ユーザ数がカウントされると、1 回、2 回、3 回以上のいずれかの頻度において、全ユーザの所定の数を満たす（例えば 8 0 % 以上）頻度が存在するかどうかの判定を行う（S 4 0 4）。ガソリンスタンドの場合、1 回、2 回、3 回以上のユーザ数の合計は 2 9 名で、そのうち全員が「1 回」に該当するため、条件を満たすことになる。条件を満たす場合（S 4 0 4 で Y e s）、該当するジャンル、期間において汎用頻度規則として抽出される（S 4 0 5）。このように抽出された規則が、図 2 7 に示されている。ガソリンスタンドに対して規則が抽出されると、それ以外に未判定ジャンルが存在するかどうかの判定が行われ、存在する場合（S 4 0 6 で Y e s）、図 2 9 の例で述べるとファーストフードが未判定であるため、再びステップ S 4 0 2 に戻り、同様の処理がなされる。

[0115] なお、ステップ S 4 0 4 において N o と判定される場合、例えば、図 3 0

のファーストフードの「１ヶ月」のように、１回が１１人、２回が１１人となり、ユーザ合計２２名に対していずれも８０％を満たしていないような場合には、Ｓ４０６の処理へと続いていく。そして、すべてのジャンルについて判定が終了すると、すべての規則抽出処理が終了する。

[0116] 以上の手順に従って、「１週間」、「１ヶ月」という期間に対しても、同様な処理を行うことが可能であり、２９名の被験者データから統計処理したものの抜粋が図３０、それに基づいて抽出された規則の抜粋が図２７となる。

[0117] 汎用頻度規則データ１８０１には、このように人手、あるいは統計的に抽出された移動先ごとの所定の期間における移動頻度規則が事前に格納されていることになる。なお、ナビゲーション装置１０１ｂが、図２６に図示しない通信手段を有する場合には、ネットワークを経由して汎用頻度規則データ１８０１を新規に格納、あるいは、更新することも可能である。

[0118] 次に、本実施の形態におけるナビゲーション装置１０１ｂによる、走行開始から走行終了の間の処理の流れを図３１のフローチャートに示す。処理の流れは、実施の形態１におけるフローチャートである図２１とほぼ同一であり、唯一異なるのは、ステップＳ３１１における規則抽出処理が存在しない点である。この理由は上述した通りであり、ステップＳ３１１の処理はユーザごとの移動頻度規則を抽出するためのものであり、本実施の形態では、この処理は存在しない。つまり、本実施の形態では、ユーザ（あるいは、移動体）ごとの規則ではなく、ユーザに依存しない予め準備された汎用的な規則が採用される（規則決定部１３０ｂによって参照される）だけとなる。

[0119] 本実施の形態のように、汎用頻度規則データ１８０１を利用する利点は、規則の利用において、ユーザ自身の移動履歴を必ずしも必要としないため、ユーザが本発明の移動先予測装置を利用し始めた当初、すなわち、ユーザ自身の移動履歴が未だ蓄積されていないときから、精度の高い予測を行うことが可能となることである。また、ユーザの移動特性は日、週、月により変動することもあり、ユーザ個々人の移動履歴のみを用いて規則を抽出しようと

すると、この変動に追従してしまい、必ずしも有効な規則となり得ない場合もある。このようなときに、複数のユーザの移動実績に基づくと、統計的に確からしい規則を利用することが可能となり、予測精度の向上に貢献することができる。

[0120] なお、本実施の形態では、移動先としてジャンルを対象に汎用頻度規則の例について述べたが、移動先は個々のランドマークや交差点などであっても、同様の処理により、同様の効果を得ることができる。

[0121] また、実施の形態 1 や 2 で示したユーザ個々人の履歴に基づく規則と、実施の形態 3 で示した汎用規則は排他的ではなく、共に利用することも可能である。すなわちユーザが移動先予測装置を使い始めた当初は汎用規則を利用した予測を行い、履歴が蓄積されるに従ってユーザ毎の移動頻度特性、すなわち統計的にはガソリンスタンドには週に 1 回しか行かないが、対象ユーザに置いてはガソリンスタンドに車で勤務しているため週に 6 回行く、などの規則が顕在化した場合には、これに置き換えることで、移動先予測装置の利用開始から精度の高い予測を維持できることになる。

[0122] 以上の説明から明らかなように、本発明の移動先予測装置によれば、移動履歴データに基づいて、予測対象となる移動と類似した条件における過去の移動頻度に基づいた移動可能性と、所定の期間における移動先（ランドマークや交差点、道路など）への移動頻度に関する規則に基づいた移動可能性の双方を加味することで精度の高い予測を実現することができる。それにより、ユーザに対して不要な情報を表示したり音声出力したりするのを回避し、限られた表示領域を効果的に活用できるとともに、ユーザに必要なのない情報を閲覧、視聴する負荷を取り除くことができ、非常に有効である。

[0123] 以上、本発明に係る移動先予測装置について、実施の形態 1 ～ 3 に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、上記実施の形態を変形したものや、上記実施の形態 1 ～ 3 の各構成要素を任意に組み合わせて実現される別の形態も、本発明に含まれる。

[0124] たとえば、実施の形態 1 では、実績頻度判断部 116 は、移動先候補が規則を満たしているか否かによって、予測の順序づけを変更したが、移動先候補が規則を満たしていない場合であっても、規則が示す移動頻度から実績頻度を差し引いた残数に依存して予測の順序づけを変更してもよい。つまり、規則が示す移動頻度から実績頻度を差し引いた残数が小さいほど、移動体が当該移動先候補に移動する予測確率が低くなるように、予測の順序づけを変更してもよい。具体的には、実績頻度判断部 116 は、単位期間のうち、日時検出部 102 で検出される現在日時以降の残り期間を算出し、算出した残り期間で上記残数を除することで、残り期間で正規化された残数を算出し、算出した正規化後の残数が小さいほど、移動体が当該移動先候補に移動する予測確率が低くなるように、移動先候補選出部 112 による順序づけを変更してもよい。

[0125] 以下、その具体例を示す。いま、図 32 に示されるように、移動先候補であるランドマーク A については、「1 週間に 3 回」走行するという規則が存在し、現在、ある週の 5 日目において、既に 2 回走行しているとする。つまり、このランドマーク A については、残る 2 日間に、あと 1 回走行することが予測される。一方、別の移動先候補であるランドマーク B については、「1 ヶ月に 8 回」走行するという規則が存在し、現在、ある月の 12 日目において、既に 4 回走行しているとする。つまり、このランドマーク B については、残る 16 日間に、あと 4 回走行することが予測される。

[0126] このようなケースにおいて、実績頻度判断部 116 は、以下のように、規則を有する移動先候補ごとに、残り移動回数を残り日数で除した値を算出する。

[0127] ランドマーク A : $1 \text{ 回} / 2 \text{ 日} = 0.5$

ランドマーク B : $4 \text{ 回} / 16 \text{ 日} = 0.25$

そして、実績頻度判断部 116 は、上記商が大きいランドマークほど、移動する確率が高いと判定し、その値に応じた順序づけで、移動先を予測する。

[0128] なお、同一期間単位のランドマーク同士であれば、残り移動回数のみ依存して決定することができる。また、上記商が同値であれば、残り日数が短いものを優先するのが好ましい。たとえば、ランドマークCについて、残り回数（8回）／残る期間（16日）＝0.5である場合、上記商は、ランドマークAと同値であるが、残り日数が短いランドマークAの予測確率が高いと判定するのが好ましい。その理由は、図12の「優先順位」と同じ理由である。

[0129] このような残り回数と残り期間を用いた別の具体例を示す。いま、移動先候補である「Shop C」について、「1ヶ月に6回」走行するという規則が存在し、別の移動先候補である「Shop D」について、「1週間に3回」という規則が存在するとする。そして、ある平日の午前における移動履歴として、「Shop A」が30回、「Shop B」が25回、「Shop C」が20回、「Shop D」が15回、「Shop E」が13回とする。

[0130] そして、「Shop C」についての実績頻度として、今月に、既に3回走行し、今月の残り日数が16日とする。また、「Shop D」についての実績頻度として、今週に、既に2回走行し、今週の残り日数が2日とする。

[0131] すると、「Shop C」については、残数が3であり、残り期間が16日であることから、実績頻度判断部116は、 $3/16=0.1875$ と算出し、一方、「Shop D」については、残数が1であり、残り期間が2日であることから、実績頻度判断部116は、 $1/2=0.5$ と算出する。よって、この例では、実績頻度判断部116は、「Shop C」よりも「Shop D」の予測確率が高いと判定し、その判断に基づいて、描画処理部117が表示部106に、「Shop C」よりも「Shop D」を上位に表示する。

[0132] つまり、単に過去の走行履歴における頻度、あるいは、実施の形態1のように規則を満たしたか否かだけの判断であれば、図33に示される表示例の

ように、移動頻度の多い順に（つまり、「Shop A」、「Shop B」、「Shop C」の順に）移動先が予測されて表示されるが、この例によれば、図34に示されるように、規則の残り期間で正規化された残数を算出し、算出した正規化後の残数が大きいほど、移動体が当該移動先候補に移動する予測確率が高いとして、「Shop A」、「Shop B」、「Shop D」の順に移動先が予測されて表示される。これにより、単に規則を満たしているか否かだけでなく、規則の移動頻度から実績頻度を差し引いた残数や、単位期間における残り期間が考慮して移動先が予測され、よりきめ細かく、高い精度の移動先予測が実現され得る。

[0133] なお、このような規則の残り期間と残り回数を考慮した表示においては、図35に示されるように、上記商が予め定めたしきい値よりも高い場合に、実績頻度判断部116は、表示部106に、残り日数が少なくなっている旨のメッセージを表示するように、描画処理部117に対して指示をしてもよい。同様に、上記商が所定のしきい値（例えば、0.5）以上のランドマークについても、同様のメッセージを表示するようにしてもよい。

[0134] また、表示部106へのメッセージとして、第1の単位期間において実績頻度判断部116によって規則を満たしていないと判定された移動先候補について、第1の単位期間よりも後の第2の単位期間において、当該移動先候補が第1の単位期間において規則を満たしていなかった旨のメッセージを表示してもよい。たとえば、いま、「Shop Xに1週間に2回」、「Shop Yに1週間に3回」、「Shop Zに1週間に1回」という規則が抽出されている場合に、ある単位期間中に、Shop Xに1回、Shop Yに2回、Shop Zに1回走行したとする。このようなケースにおいて、実績頻度判断部116は、表示部106に対して、図36に示されるようなメッセージ、つまり、直前の単位期間における実績が規則抽出部114で抽出された規則を満たしていない旨のメッセージや、それに関連するメッセージ（ここでは、ルート探索をするか否かのメッセージ）を出力するように描画処理部117に指示をしてもよい。そして、そのメッセージに対して

、ユーザがルート探索をする旨の指示をナビゲーション装置に与えた場合には、ナビゲーション装置は、訪問回数を満たしていないランドマークを効率的にまわれるようなルーティング（ルート探索）をしてもよい。これにより、ユーザが直前の単位期間において予定していた訪問を怠っていた場合に、次の単位期間の開始時点で、そのことに気づき、その訪問先を優先した走行をすることができる。

[0135] また、期間設定部 113 が設定する単位期間の開始日、及び、単位期間頻度積算部 115 が実績頻度を特定する際に使用する単位期間の開始日については、様々な方式を採用してもよい。たとえば、図 37 に示される単位期間の定義例のように、1 ヶ月の定義としては、ナビゲーション装置を使い始めた日を基点に、4 週間を 1 ヶ月という単位期間としてもよいし、ナビゲーション装置を使いはじめた日を基点に、翌月の同日までの期間を 1 ヶ月という単位期間としてもよいし、翌月の月初めまで待って、そこから暦の 1 ヶ月（又は、4 週間）を 1 ヶ月という単位期間としてもよい。

[0136] このような単位期間の定義に依存して、規則決定部 130 及び単位期間頻度積算部 115 の動作は異なってくる。たとえば、いま、ランドマーク A に 1 週間に 2 回行くという規則が抽出され、図 38（a）及び（b）に示されるような実績（黒色三角印；イベント）でランドマーク A に移動したとする。なお、図における期間 A は、ランドマーク A の名称が予測結果として表示されなかったり、図 22 に示されるようなメッセージが表示されたりする期間である。

[0137] このような状況下で、「1 週間」という単位期間が暦に従って固定されている場合には（図 38（a））、単位期間頻度積算部 115 は、毎月曜日に実績頻度のカウントを開始し、毎日曜日にカウントを終了する。つまり、単位期間頻度積算部 115 でのカウント値は、月曜日が始まる度にリセットされる。このケースでは、図 38（a）の第 2 週に示されるように、第 2 週における開始日から 2 回目のイベントが発生するまでの期間 B では、直前のリセットによってランドマーク A が予測候補から除外されることがなくなり、

図 2 2 に示されるようなメッセージも表示されない。

[0138] 一方、「1 週間」という単位期間がイベント発生を基点に開始する場合には（図 3 8（b））、単位期間頻度積算部 1 1 5 は、ランドマーク A に移動したというイベントを基点として実績頻度のカウントを開始し、そこから 1 週間後にカウントを終了する。つまり、単位期間頻度積算部 1 1 5 でカウント値は、最初にイベントが検出されてから 1 週間後にリセットされる。このケースでは、図 3 8（b）に示されるように、単位期間がイベント発生から開始するので、イベントが発生した曜日が 1 週間ごとに異なっているとしても、上記期間 A の長さが一定となり、暦上の期間よりも、実績頻度を優先した移動先予測及びメッセージ表示が行われる。

[0139] このように、単位期間として、暦に従った期間、又は、移動体が移動先候補に移動したときから始まる期間とすることで、各方式のメリットを生かすことができ、いずれかの方式、あるいは、両方の方式を選択可能な状態で、ナビゲーション装置に実装すればよい。

産業上の利用可能性

[0140] 本発明は、移動体の移動先を予測する移動先予測装置として、特に、車両に搭載されるカーナビゲーションシステムやユーザに携行される携帯電話などの情報端末として利用することができる。また、本発明に係る移動先予測方法は、ネットワークを介してカーナビゲーションシステムや携帯電話と通信するサーバシステム上のプログラムとして利用することもできる。

請求の範囲

- [1] 移動体の移動先を予測する移動先予測装置であって、
移動体の移動履歴を示す移動履歴データを取得する取得手段と、
移動体の現在位置を検出する位置検出手段と、
前記取得手段で取得された移動履歴データに対して、前記位置検出手段で検出された移動体の現在位置を含む移動履歴を検索し、検索できた移動履歴の頻度に基づいて、複数の移動先候補を順序づけて選出する移動先候補選出手段と、
前記移動先候補選出手段によって選出された前記移動先候補を前記順序づけに従って表示する表示手段と、
少なくとも前記複数の移動先候補のそれぞれについて、一定の単位期間当たり一定の移動頻度で前記移動体が当該移動先候補に移動するという規則が存在するか否かを判断し、存在する場合には、当該単位期間と当該移動頻度とを含む規則を決定する規則決定手段と、
前記複数の移動先候補のうち、前記規則決定手段によって規則が存在すると判断された移動先候補について、前記移動履歴データを参照することで、前記単位期間において前記移動体が当該移動先候補に移動した実績頻度を特定する単位期間頻度積算手段と、
前記複数の移動先候補のそれぞれについて、前記単位期間頻度積算手段で特定された実績頻度が前記規則に含まれる移動頻度に達しているか否かを判断することによって前記規則を満たしているか否かを判断する実績頻度判断手段とを備え、
前記表示手段は、前記実績頻度判断手段によって前記実績頻度が前記規則を満たしていると判断された場合に、当該判断の結果が反映されるように、前記表示をする
ことを特徴とする移動先予測装置。
- [2] 前記実績頻度判断手段は、前記判断の結果、前記規則を満たしている移動先候補については、前記規則を満たしていない場合よりも前記順序づけを下

位に変更する、あるいは、前記規則を満たしていない移動先候補については、前記規則を満たしている場合よりも前記順序づけを上位に変更し、

前記表示手段は、前記実績頻度判断手段によって前記順序づけが変更された後の順序づけに従って、前記移動先候補を表示する

ことを特徴とする請求項 1 記載の移動先予測装置。

- [3] 前記実績頻度判断手段は、前記規則を満たしている移動先候補を前記複数の移動先候補から除外することによって、前記移動先候補選出手段による順序づけを変更し、

前記表示手段は、前記実績頻度判断手段によって順序づけが変更された後の順序づけに従って、前記移動先候補を表示する

ことを特徴とする請求項 1 記載の移動先予測装置。

- [4] 前記表示手段は、前記実績頻度判断手段によって前記規則を満たしていると判定された移動先候補について、当該移動先候補が前記規則を満たしている旨の表示をする

ことを特徴とする請求項 1 記載の移動先予測装置。

- [5] 前記表示手段は、第 1 の単位期間において前記実績頻度判断手段によって前記規則を満たしていないと判定された移動先候補について、前記第 1 の単位期間よりも後の第 2 の単位期間において、当該移動先候補が前記第 1 の単位期間において前記規則を満たしていなかった旨の表示をする

ことを特徴とする請求項 1 記載の移動先予測装置。

- [6] 前記実績頻度判断手段は、前記判断の結果、前記規則を満たしている場合には、前記規則を満たしていない場合よりも前記移動体が当該移動先候補に移動する予測確率を低くしたうえで、前記移動先候補選出手段による順序づけを変更し、

前記表示手段は、前記実績頻度判断手段によって順序づけが変更された後の順序づけに従って、前記移動先候補を表示する

ことを特徴とする請求項 1 記載の移動先予測装置。

- [7] 前記規則決定手段は、

前記単位期間を設定する単位期間設定部と、

前記移動履歴データを解析することによって、前記単位期間設定部で設定された単位期間において前記移動体が前記移動先候補に移動している頻度を特定し、特定した前記単位期間における頻度を前記規則として決定する規則抽出部とを有する

ことを特徴とする請求項 1 記載の移動先予測装置。

- [8] 前記期間設定部は、前記移動履歴データを参照することで、前記移動体が前記移動先候補に移動する頻度が一定している期間を特定し、特定した期間を前記単位期間として設定する

ことを特徴とする請求項 7 記載の移動先予測装置。

- [9] 前記規則決定手段はさらに、前記移動履歴データを解析することによって、前記期間設定部で設定された単位期間において前記移動体が前記移動先候補に移動している頻度の上限値を特定する上限頻度特定部を有し、

前記規則抽出部は、前記上限頻度特定部によって特定された前記単位期間における前記頻度の上限値を前記規則として決定する

ことを特徴とする請求項 7 記載の移動先予測装置。

- [10] 前記上限頻度特定部は、前記移動履歴データにおいて、前記単位期間に前記移動体が前記移動先候補に移動している頻度の最大値を算出し、算出した最大値を前記上限値として特定する

ことを特徴とする請求項 9 記載の移動先予測装置。

- [11] 前記上限頻度特定部は、前記移動履歴データにおいて、前記単位期間に前記移動体が前記移動先候補に移動している頻度についての出現回数を特定し、特定した出現回数が最も多い頻度を前記上限値として特定する

ことを特徴とする請求項 9 記載の移動先予測装置。

- [12] 前記取得手段はさらに、予め定められた移動先の種類ごとに、いかなる単位期間あたりに、いかなる移動頻度で、移動体が当該移動先に移動するかという汎用的な規則を示す汎用頻度規則データを取得し、

前記規則決定手段は、前記汎用頻度規則データを参照することで、前記規

則の存否、前記単位期間及び前記移動頻度を決定する

ことを特徴とする請求項 1 記載の移動先予測装置。

- [13] 前記実績頻度判断手段はさらに、前記規則決定手段によって規則が存在すると判断された移動先候補のうち、前記規則を満たしていない移動先候補については、前記移動頻度から前記実績頻度を差し引いた残数が小さいほど、前記移動体が当該移動先候補に移動する予測確率が低くなるように、前記移動先候補選出手段による順序づけを変更する

ことを特徴とする請求項 1 記載の移動先予測装置。

- [14] 前記移動先予測装置はさらに、現在日時を検出する日時検出手段を備え、前記実績頻度判断手段は、前記単位期間のうち、前記日時検出手段で検出される現在日時以降の残り期間を算出し、算出した残り期間で前記残数を除することで、残り期間で正規化された残数を算出し、算出した正規化後の残数が小さいほど、前記移動体が当該移動先候補に移動する予測確率が低くなるように、前記移動先候補選出手段による順序づけを変更する

ことを特徴とする請求項 1 3 記載の移動先予測装置。

- [15] 前記移動先予測装置はさらに、
現在日時を検出する日時検出手段と、
前記日時検出手段で検出された現在日時に対応づけて、前記位置検出手段で検出された現在位置の履歴を、移動履歴データとして記憶していく記憶手段とを備え、

前記取得手段は、前記記憶手段から前記移動履歴データを取得する

ことを特徴とする請求項 1 記載の移動先予測装置。

- [16] 前記単位期間は、暦に従った期間、又は、前記移動体が移動先候補に移動したときから始まる期間である

ことを特徴とする請求項 1 記載の移動先予測装置。

- [17] 移動体の移動を支援するナビゲーション装置であって、
請求項 1 記載の移動先予測装置を備えることを特徴とするナビゲーション装置。

- [18] 移動体の移動先を予測する移動先予測方法であって、
移動体の移動履歴を示す移動履歴データを取得する取得ステップと、
移動体の現在位置を検出する位置検出ステップと、
前記取得ステップで取得された移動履歴データに対して、前記位置検出ステップで検出された移動体の現在位置を含む移動履歴を検索し、検索できた移動履歴の頻度に基づいて、複数の移動先候補を順序づけて選出する移動先候補選出ステップと、
前記移動先候補選出ステップによって選出された前記移動先候補を前記順序づけに従って表示する表示ステップと、
少なくとも前記複数の移動先候補のそれぞれについて、一定の単位期間当たり一定の移動頻度で前記移動体が当該移動先候補に移動するという規則が存在するか否かを判断し、存在する場合には、当該単位期間と当該移動頻度とを含む規則を決定する規則決定ステップと、
前記複数の移動先候補のうち、前記規則決定ステップによって規則が存在すると判断された移動先候補について、前記移動履歴データを参照することで、前記単位期間において前記移動体が当該移動先候補に移動した実績頻度を特定する単位期間頻度積算ステップと、
前記複数の移動先候補のそれぞれについて、前記単位期間頻度積算ステップで特定された実績頻度が前記規則に含まれる移動頻度に達しているか否かを判断することによって前記規則を満たしているか否かを判断する実績頻度判断ステップとを含み、
前記表示ステップでは、前記実績頻度判断ステップによって前記実績頻度が前記規則を満たしていると判断された場合に、当該判断の結果が反映されるように、前記表示をする
ことを特徴とする移動先予測方法。
- [19] 移動体の移動先を予測する移動先装置のためのプログラムであって、
請求項 18 記載の移動先予測方法に含まれるステップをコンピュータに実行させる

ことを特徴とするプログラム。

[図1]

順位	ランドマーク名称	頻度
1	カルチャー教室A	6
2	自宅	4
3	駐車場A	4
4	スーパーA	2

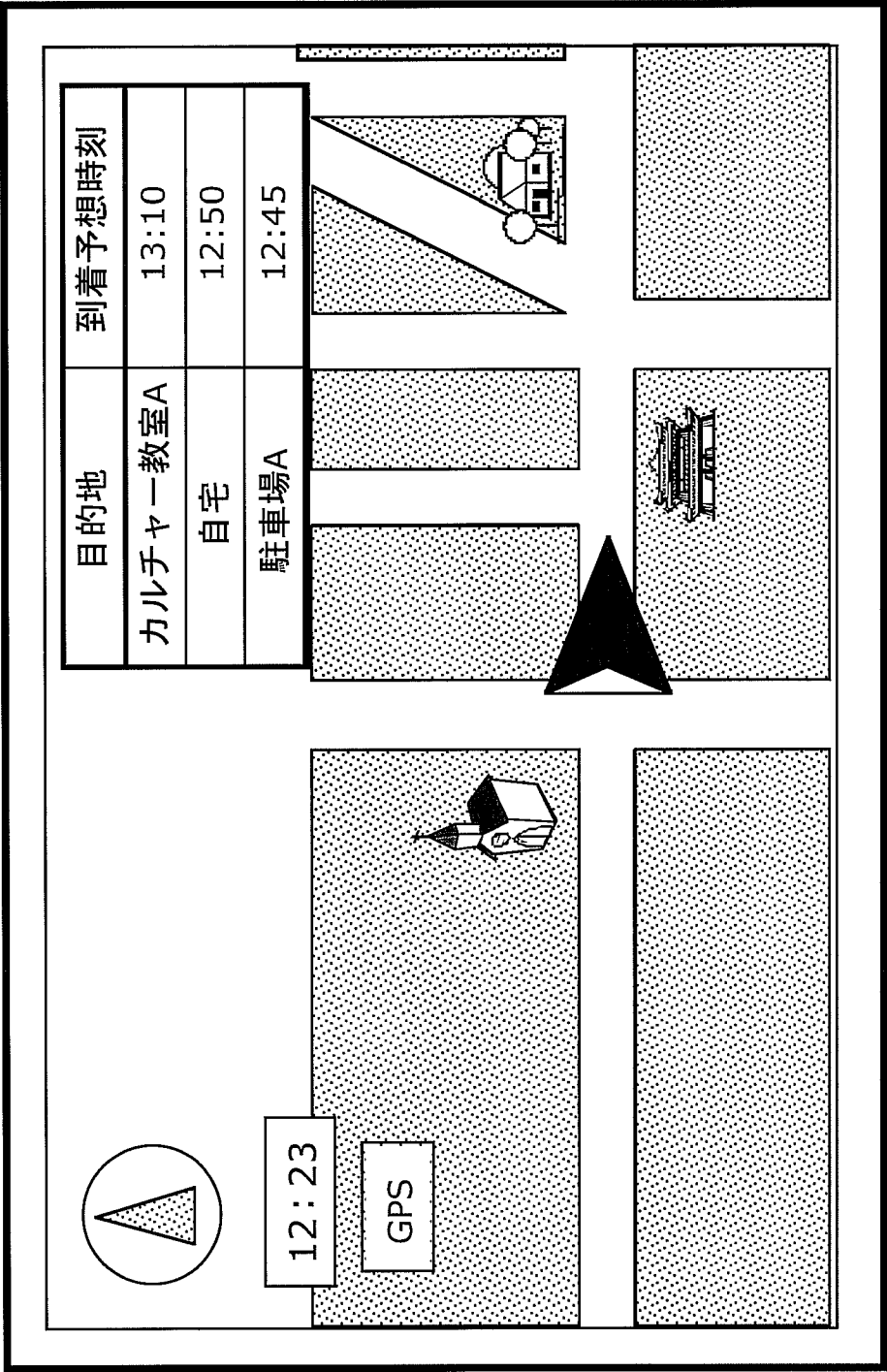
[図2]

ランドマーク名	1ヶ月目			2ヶ月目			3ヶ月目		
	1回	2回	3回以上	1回	2回	3回以上	1回	2回	3回以上
カルチャー教室A	8	0	0	6	0	0	2	0	0
スーパ－A	6	0	0	6	0	0	0	0	0
病院A	3	0	0	1	1	0	1	0	0

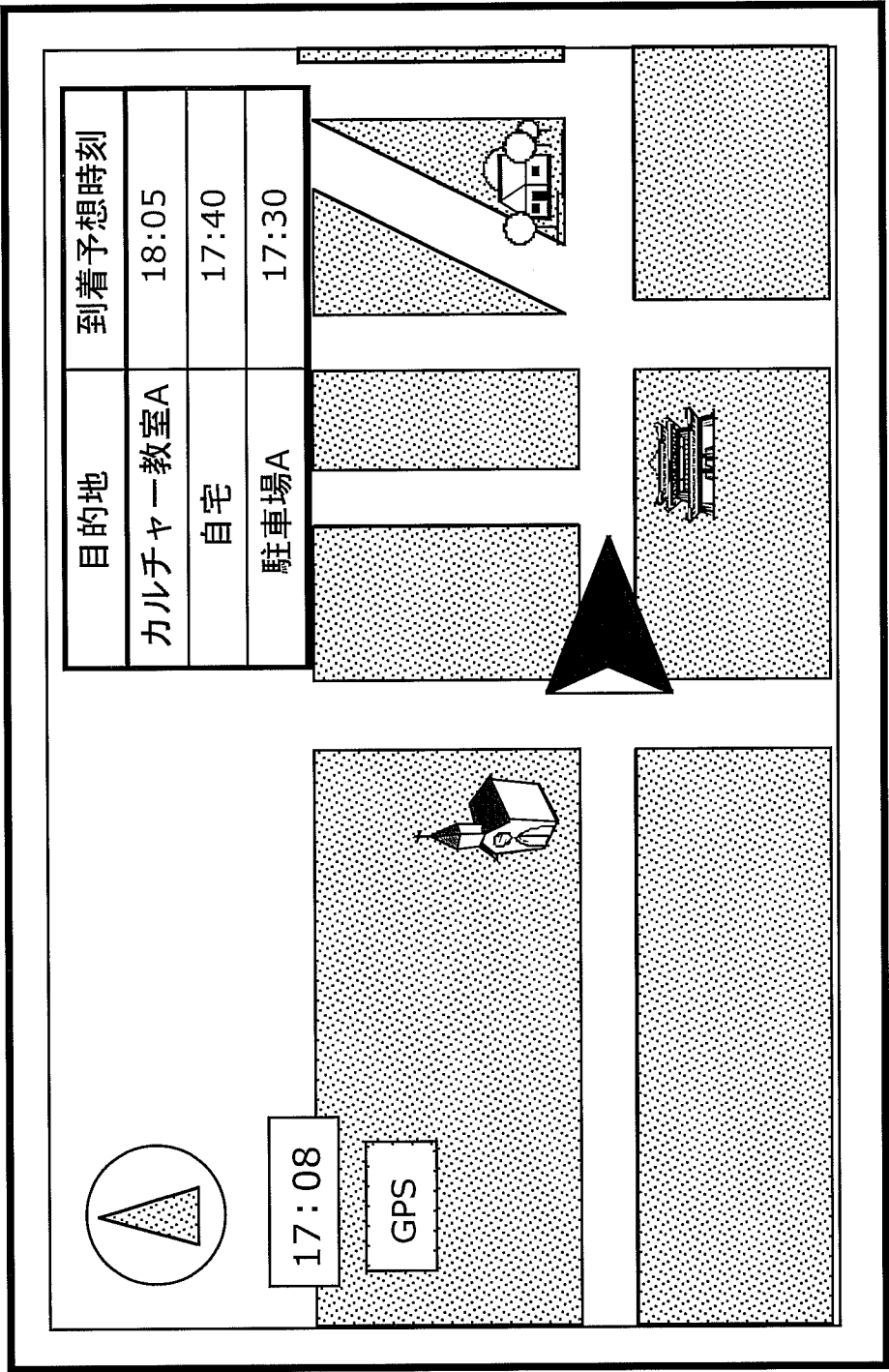
[図3]

走行ID	出発時刻	出発地	到着時刻	目的地
1	12時23分	自宅	13時4分	カルチャ－教室A
2	15時3分	カルチャ－教室A	15時47分	自宅
3	17時8分	自宅	17時39分	スーパーA

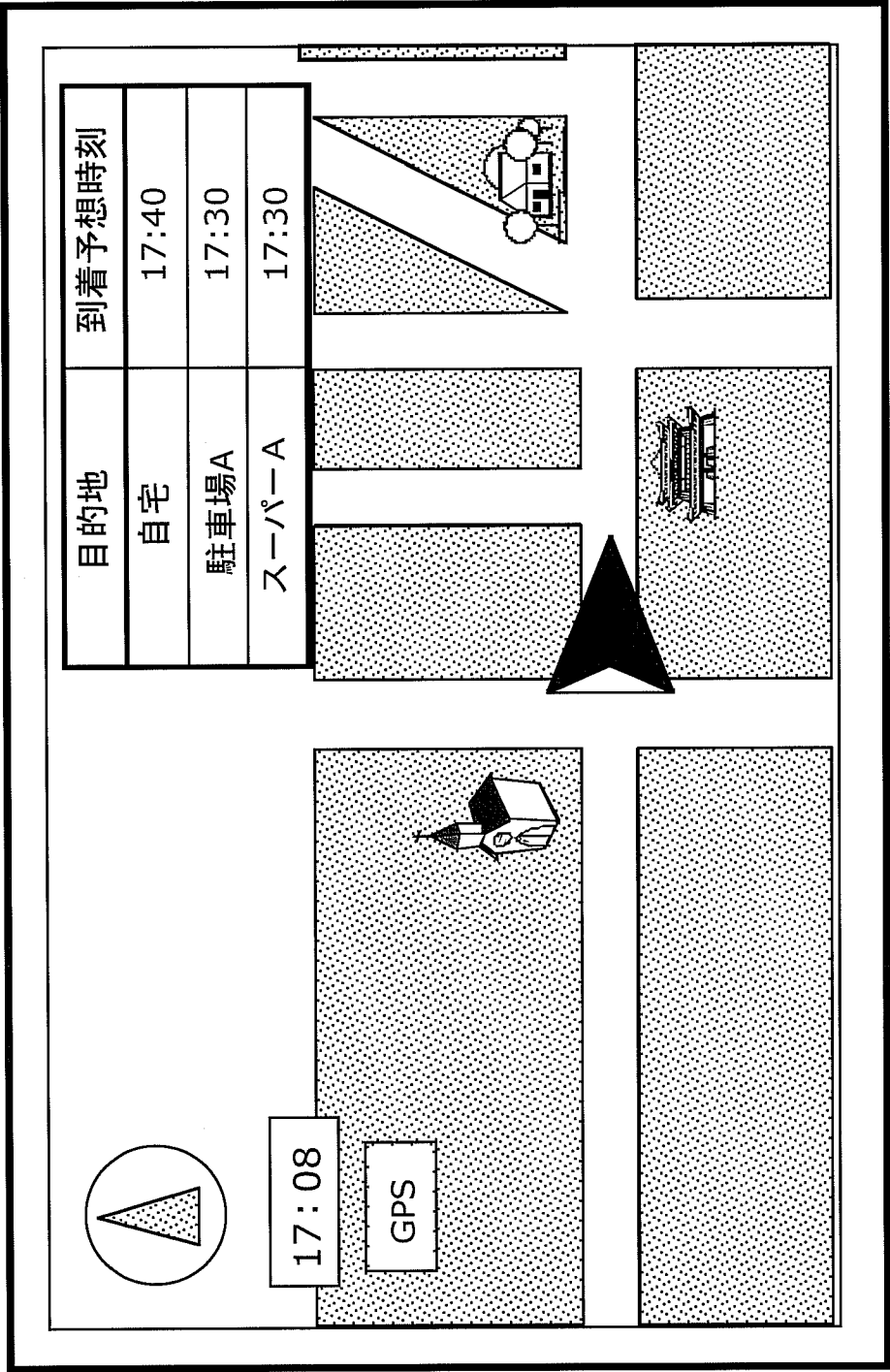
[図4]



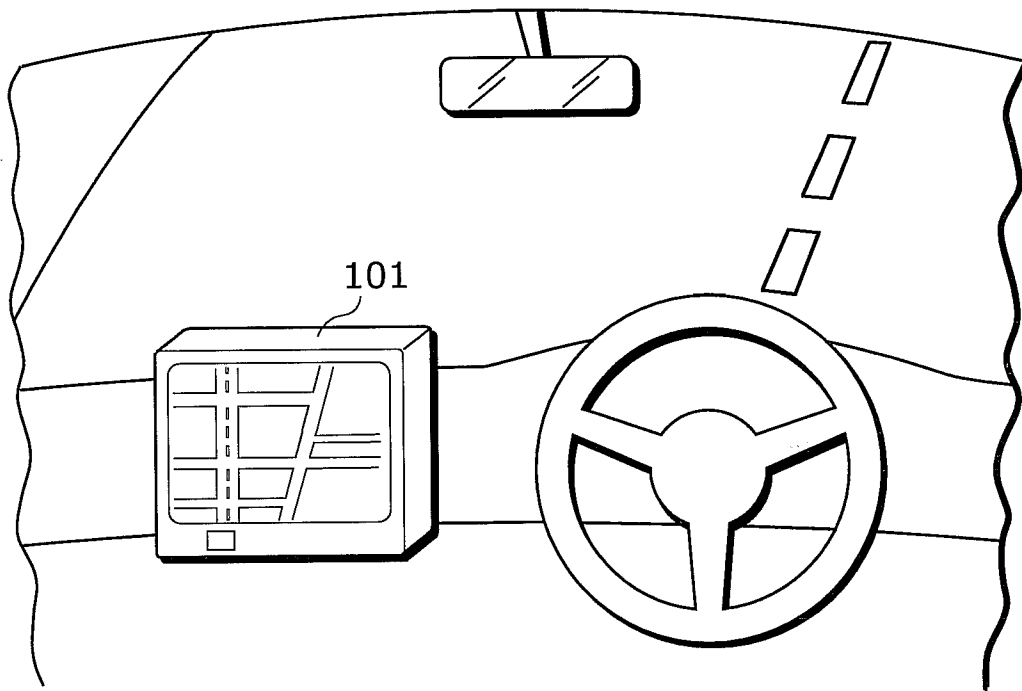
[図5]



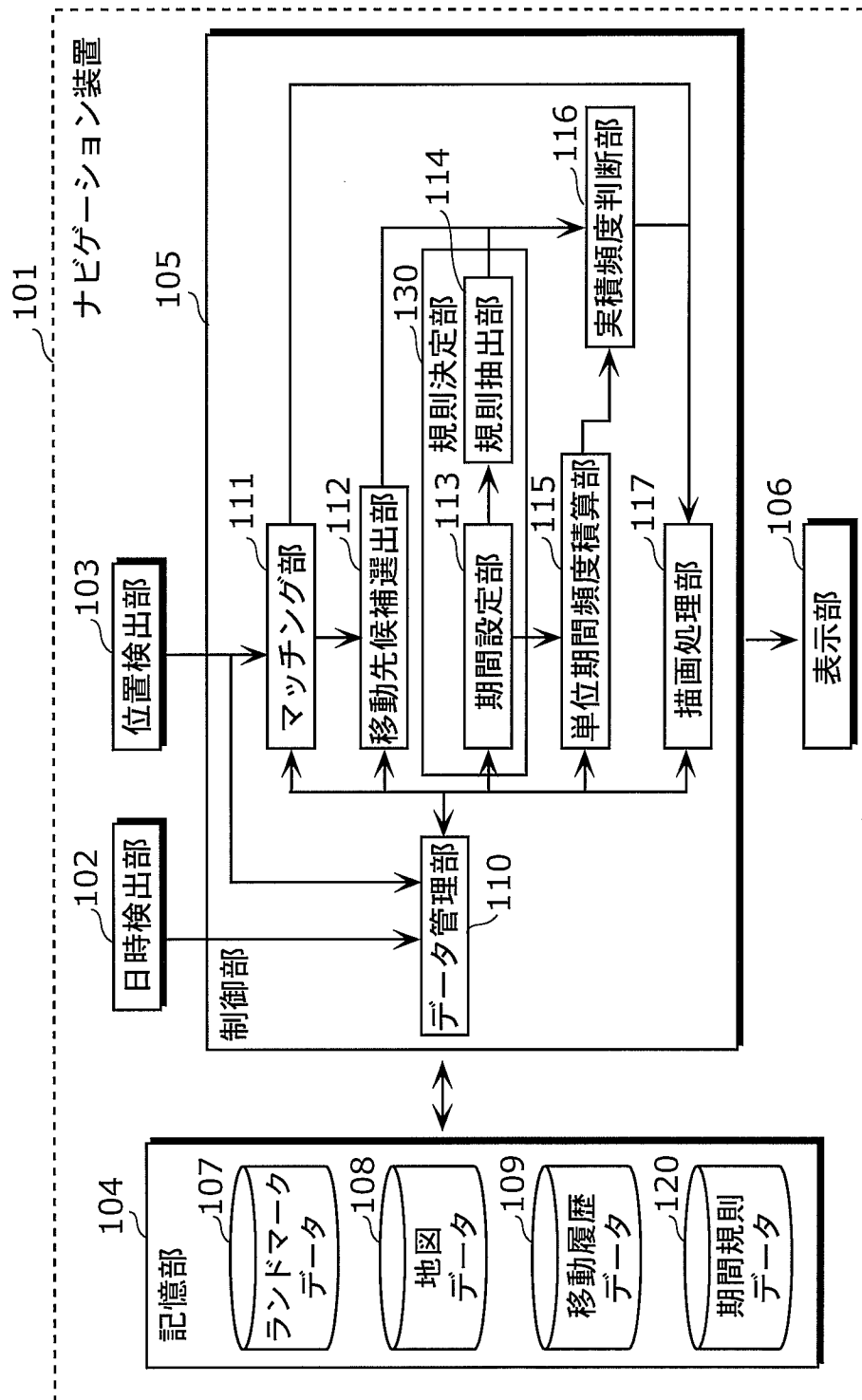
[図6]



[図7]



[図8]



[図9]

(C) リンクデータ

ノードID	属性	値
L1	始点ノード	N1
	終点ノード	N5
	リンク長	700
	幅	15
	種別	一般道路
	補完ノード数	2
:	補完ノードID[1]	CN1
	補完ノードID[2]	CN2

(A) ノードデータ

ノードID	属性	値
N1	緯度	Lat001
	経度	Lon001
	接続リンク数	4
	接続リンクID	L1, L3, L8, L12
:	:	:

(B) 補完ノードデータ

ノードID	属性	値
CN1	緯度	Lat002
	経度	Lon002
	存在リンクID	L1
:	:	:

[図10]

(A) 施設データ

ジャンル	ランドマーク名称	ID	位置
レストラン	Rest A	LM101	Lat101, Lon101
	Rest B	LM102	Lat102, Lon102
:	:	:	:
スーパー	Shop A	LM151	Lat151, Lon151
	Shop B	LM152	Lat152, Lon152
:	:	:	:

(B) ユーザ設定データ

ランドマーク名称	ID	位置
自宅	LM201	Lat201, Lon201
会社	LM202	Lat201, Lon202
:	:	:

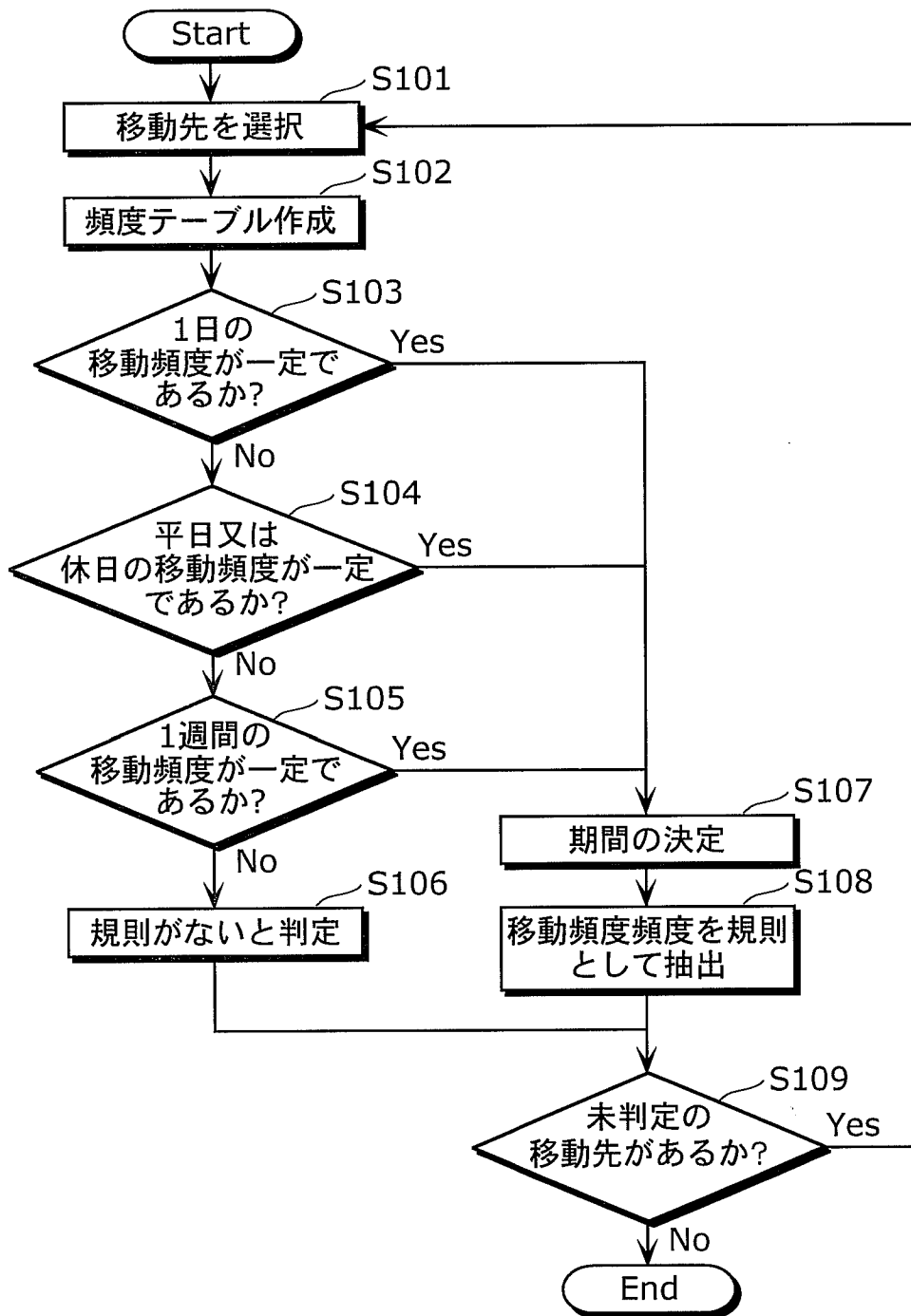
[図11]

日付	出発地	目的地	経路					
2007年1月19日	LM201	LM202	L3	L9	L12	...	...	...
	8:43	9:25	8:45	8:50	8:56	...	...	...
2007年1月19日	LM202	LM201	L38	L28	L27	...	...	...
	20:02	20:35	20:03	20:05	20:10	...	...	...
2007年1月20日	LM201	LM101	L3	L9	L14	...	...	...
	11:30	11:54	11:32	11:36	11:38	...	...	...
2007年1月20日	LM101	LM151	L30	L33	L42	...	...	...
	12:48	13:05	12:49	12:52	12:55	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...

[図12]

優先順位	期間規則内容
1	期間「1日」における移動頻度
2	期間「平日」又は「休日」における移動頻度
3	期間「1週間」における移動頻度

[図13]



[図14]

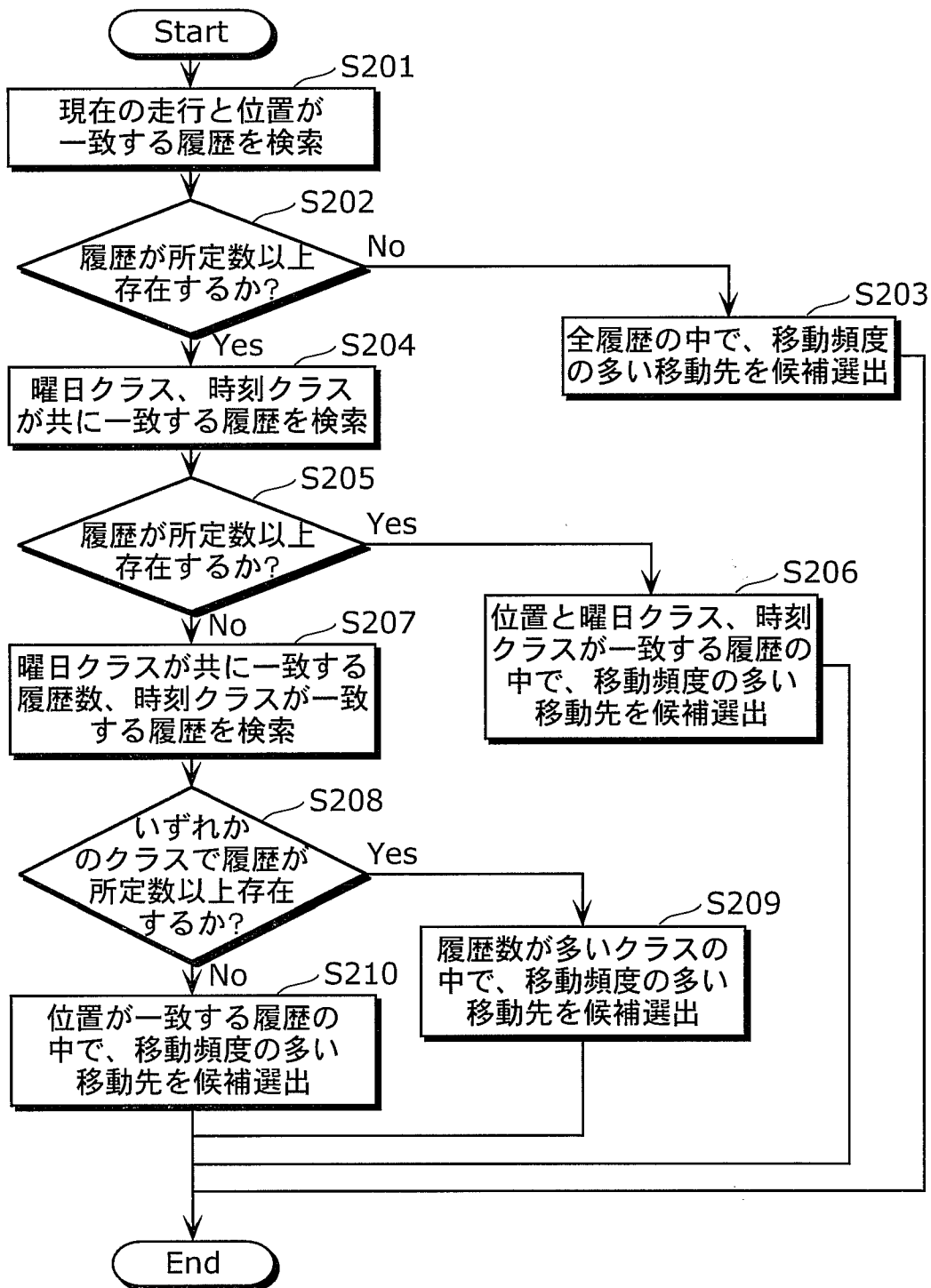
(A) 「Shop A」への移動頻度

	月	火	水	木	金	土	日	平日	休日	週間
1st Week	1	1	1	1	0	0	0	4	0	4
2nd Week	1	1	0	1	1	0	1	4	1	5
3rd Week	1	1	1	0	1	1	0	4	1	5
4th Week	1	1	1	0	1	0	0	4	0	4

(B) 「Rest A」への移動頻度

	月	火	水	木	金	土	日	平日	休日	週間
1st Week	1	0	0	1	0	0	0	2	0	2
2nd Week	0	0	1	1	0	0	0	2	0	2
3rd Week	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2
4th Week	1	0	0	1	0	0	0	2	0	2

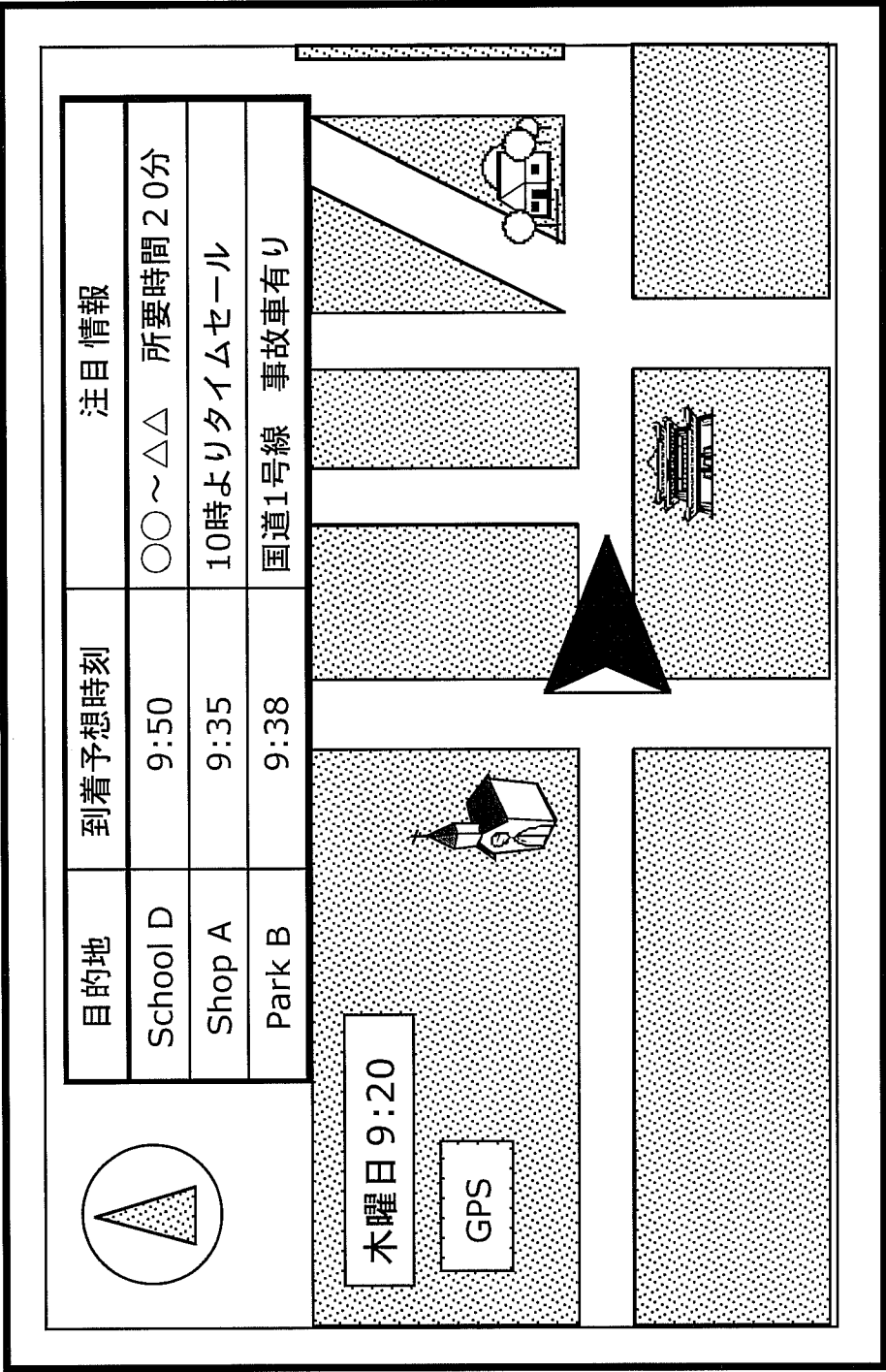
[図15]



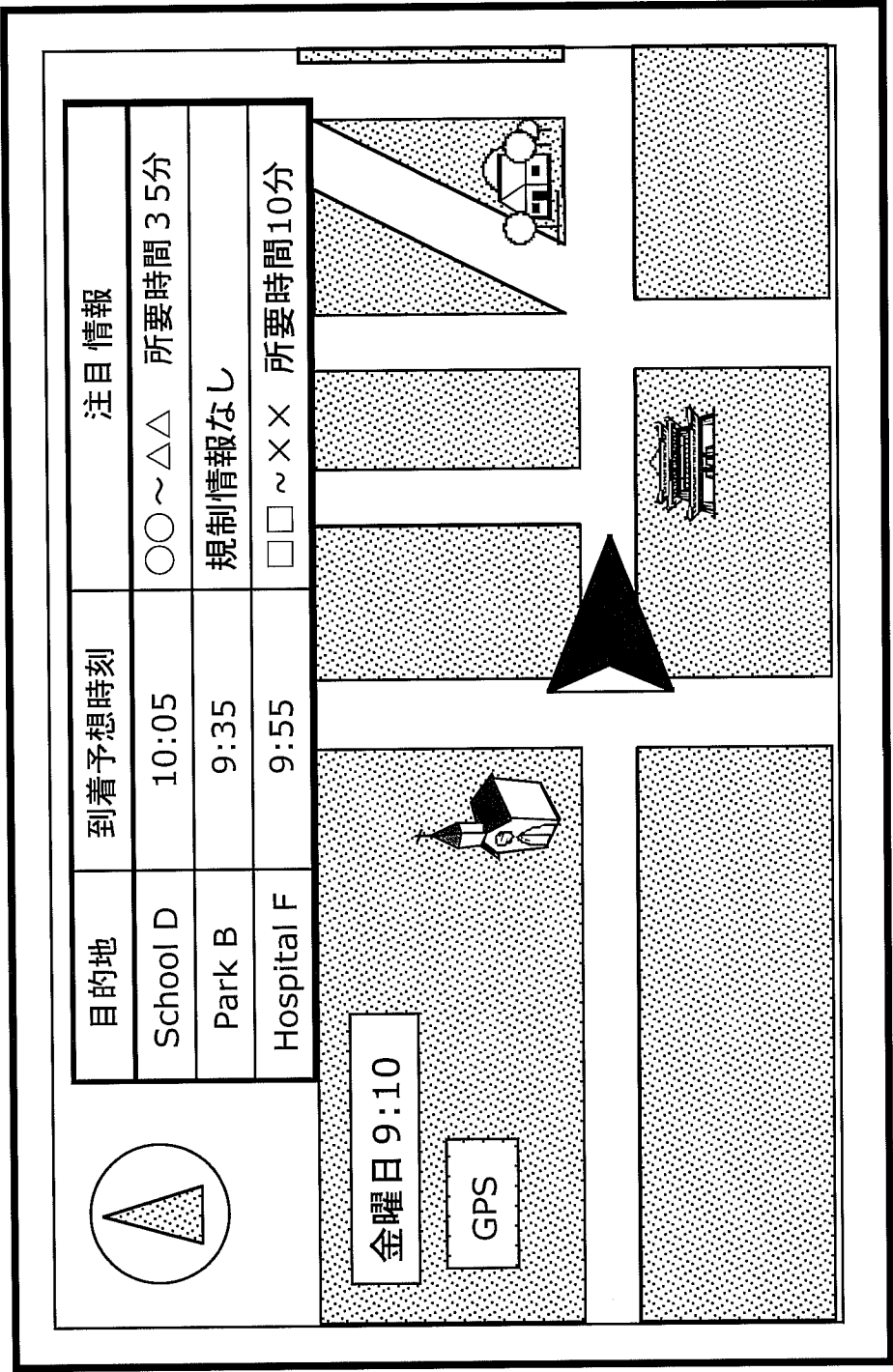
[図16]

曜日クラス名	インスタンス
平日	月曜,火曜,水曜,木曜,金曜
休日	土曜,日曜
時刻クラス名	レンジ
深夜	0時~6時
朝	6時~12時
昼	12時~18時
夜	18時~24時

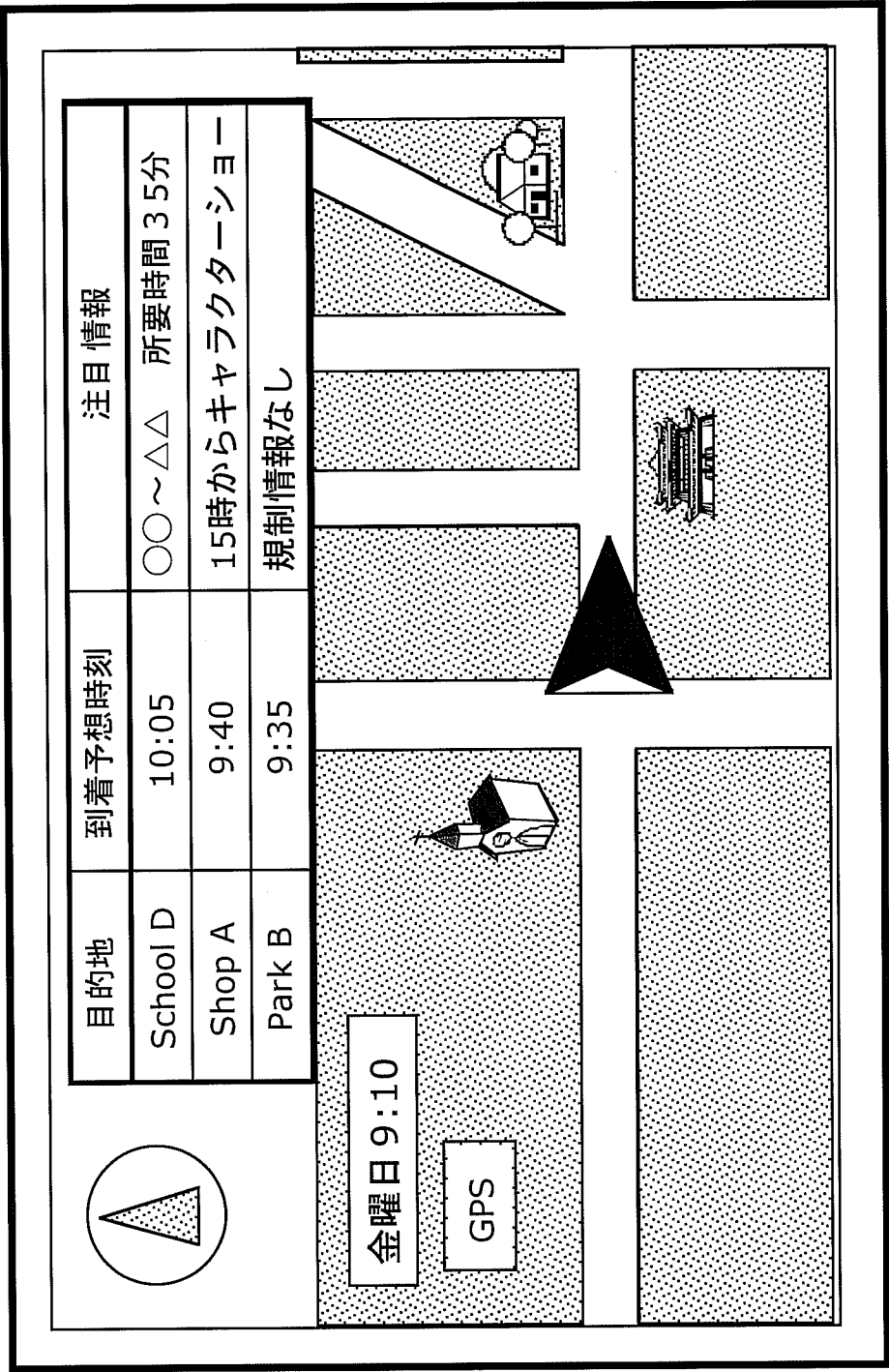
[図17]



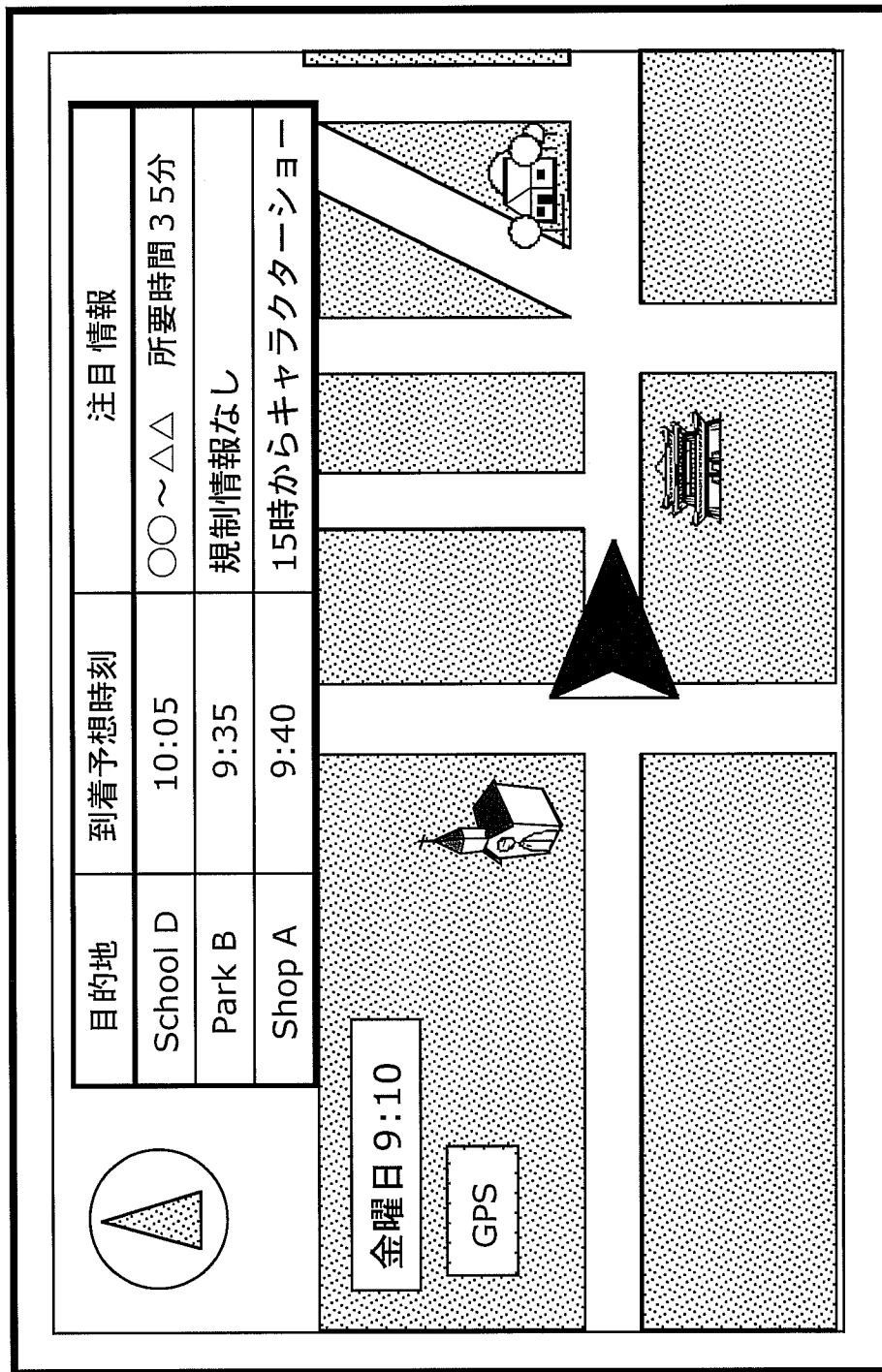
[図18]



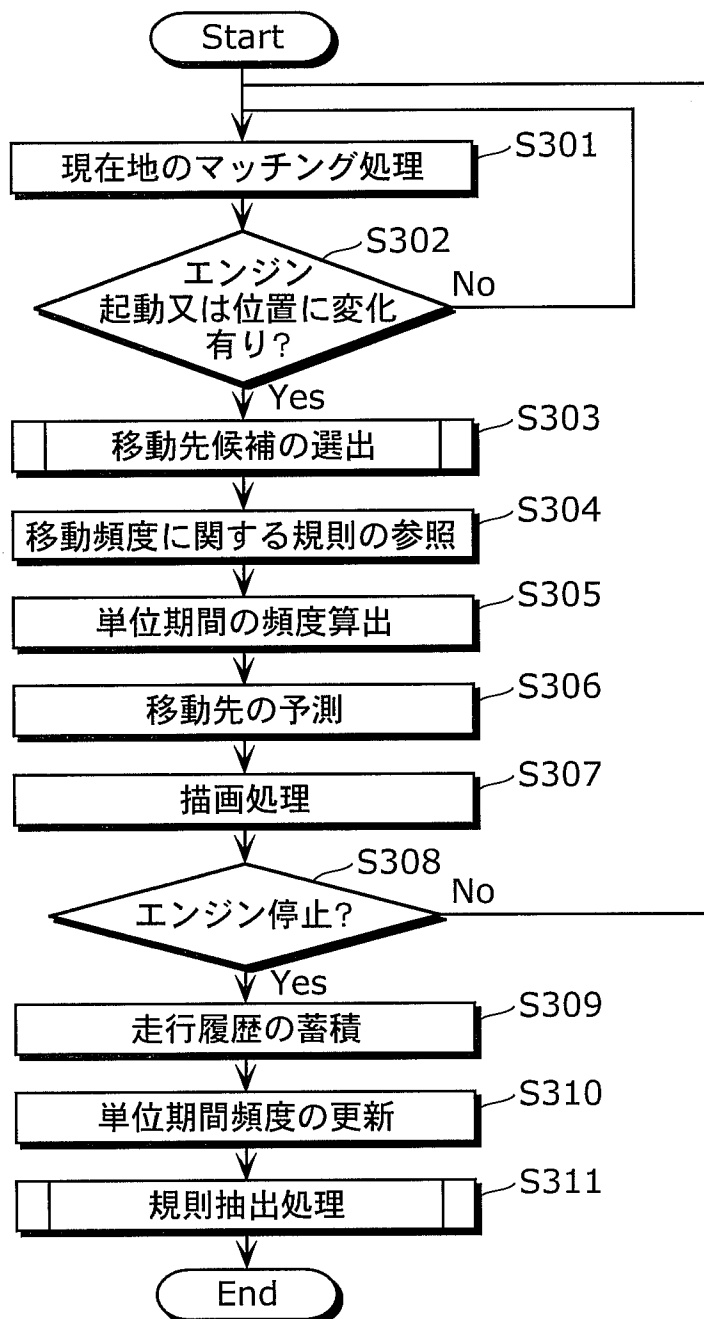
[図19]



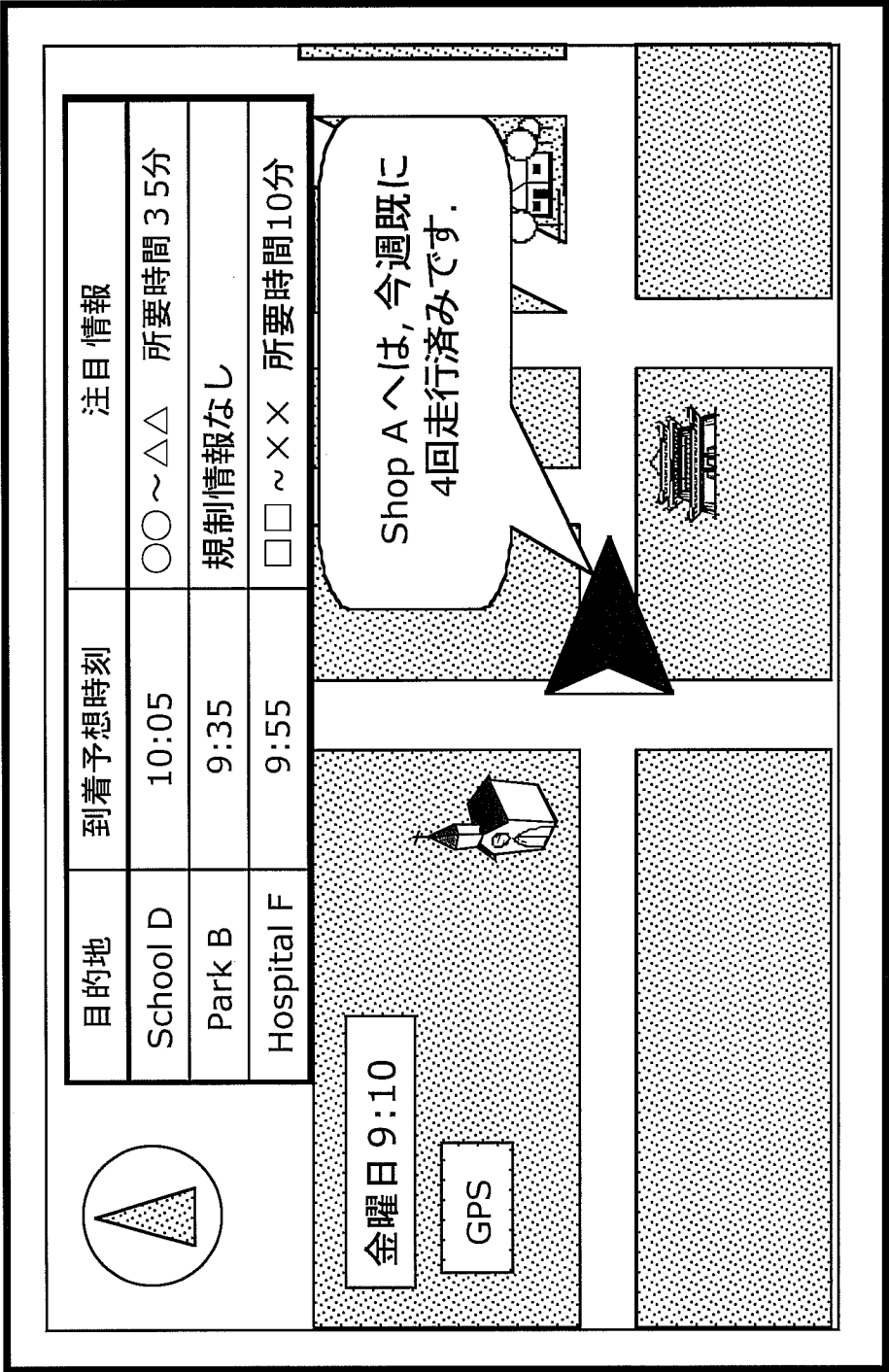
[図20]



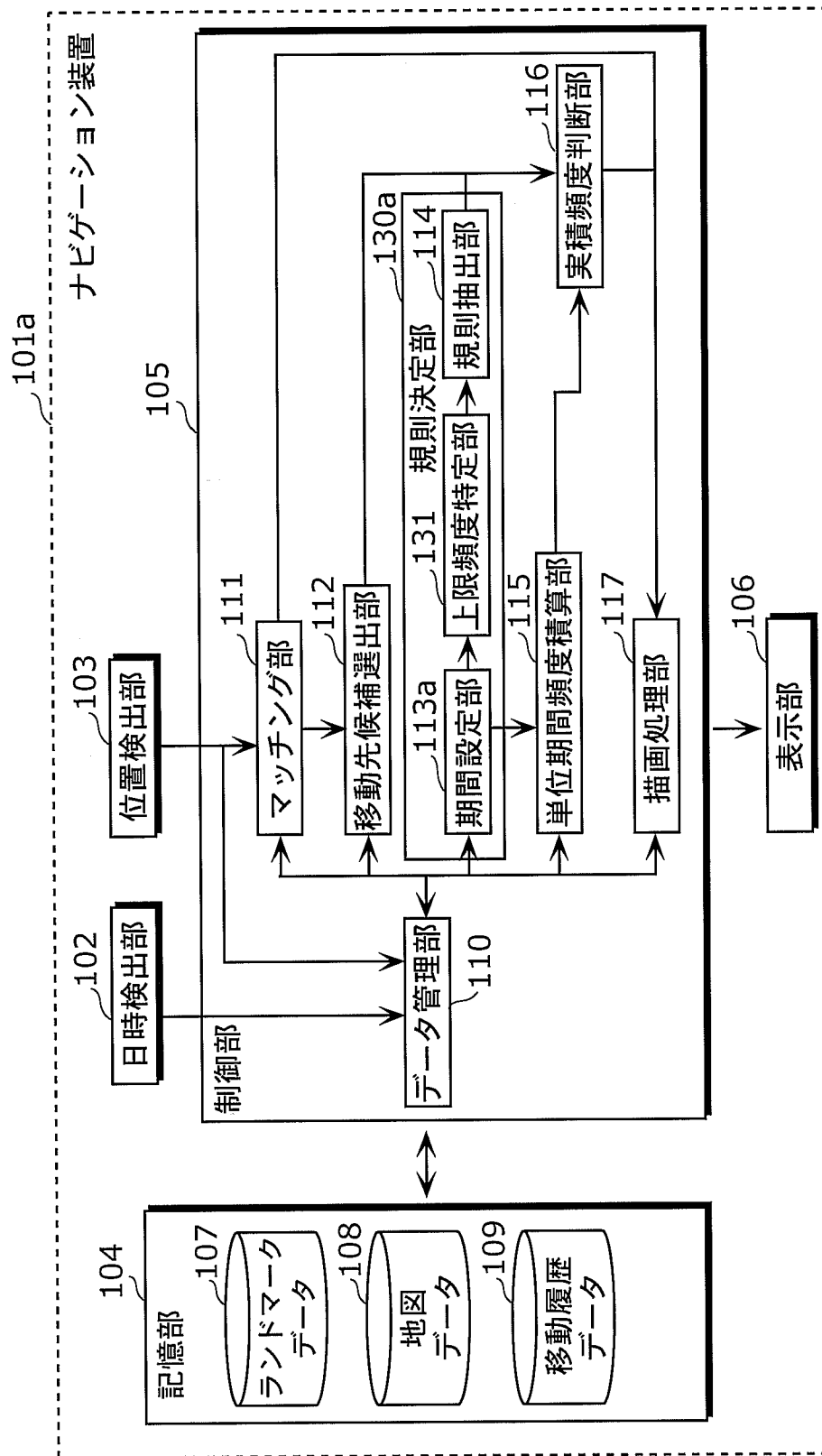
[図21]



[図22]



[図23]

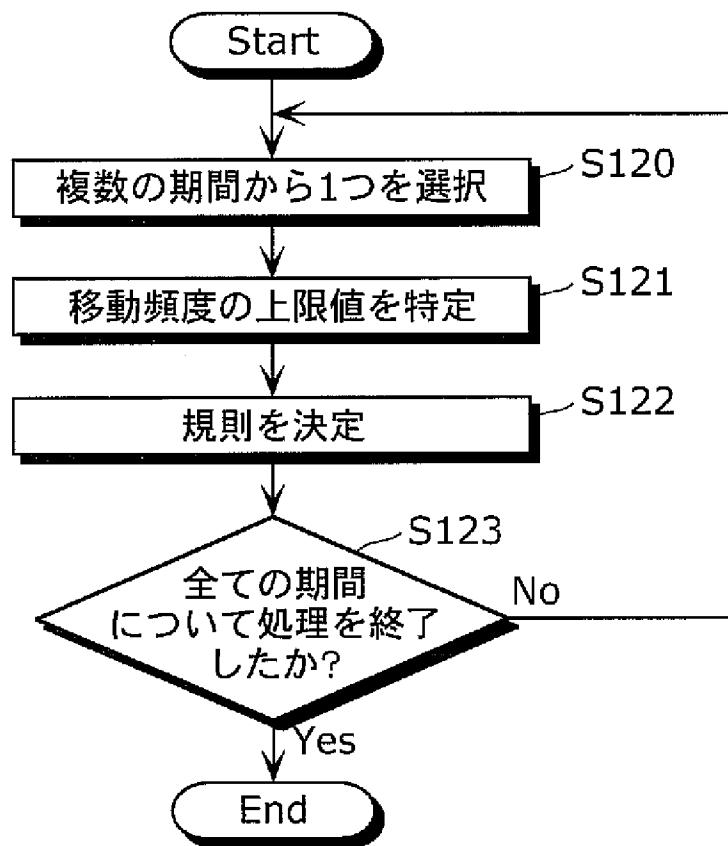


[図24]

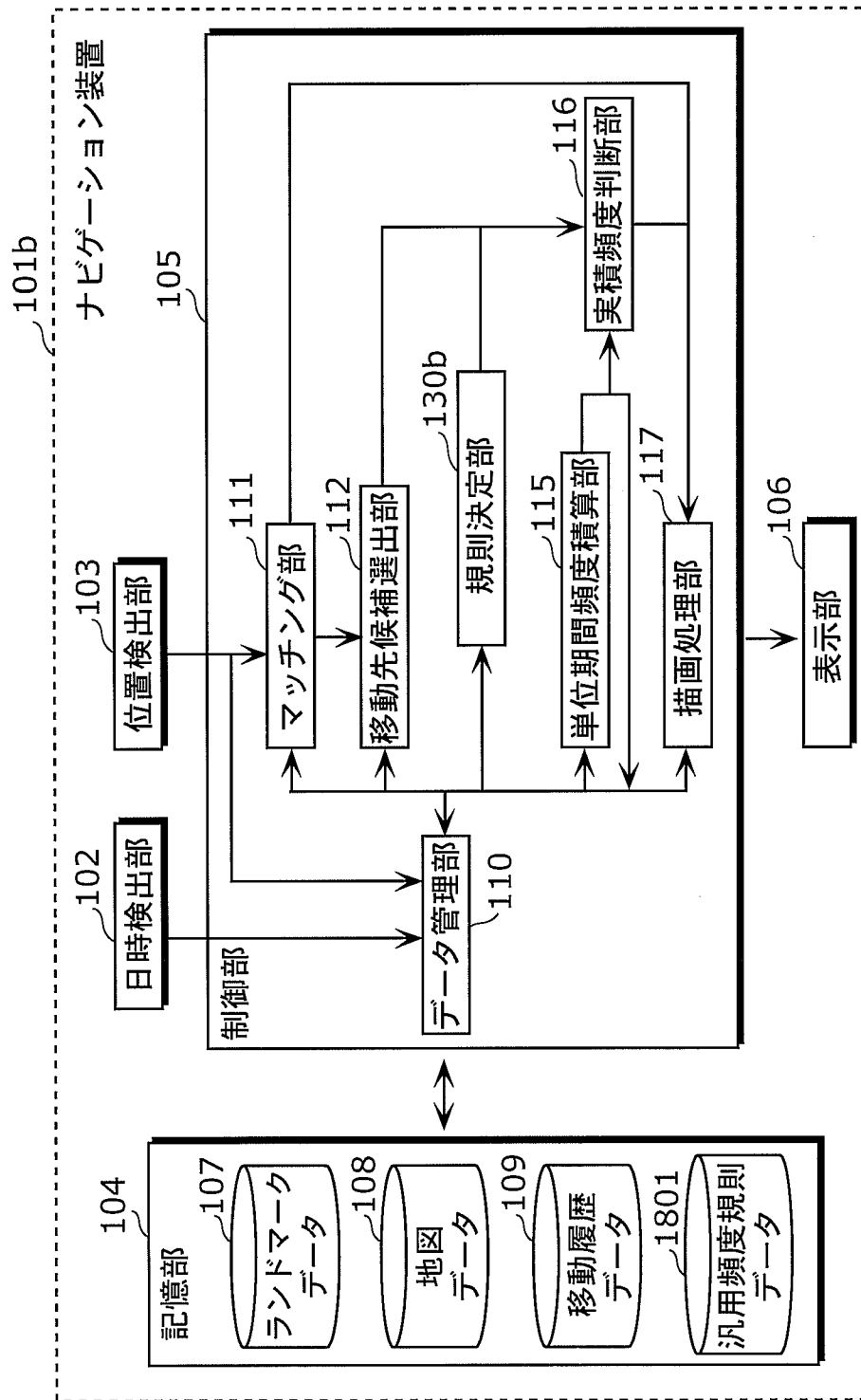
「Shop A」への移動頻度

	月	火	水	木	金	土	日	平日	休日	週間
1st Week	2	0	1	1	0	0	0	4	0	4
2nd Week	1	1	0	0	1	0	1	3	1	4
3rd Week	0	2	1	1	1	0	0	5	0	5
4th Week	1	1	1	0	1	1	0	4	1	5

[図25]



[図26]

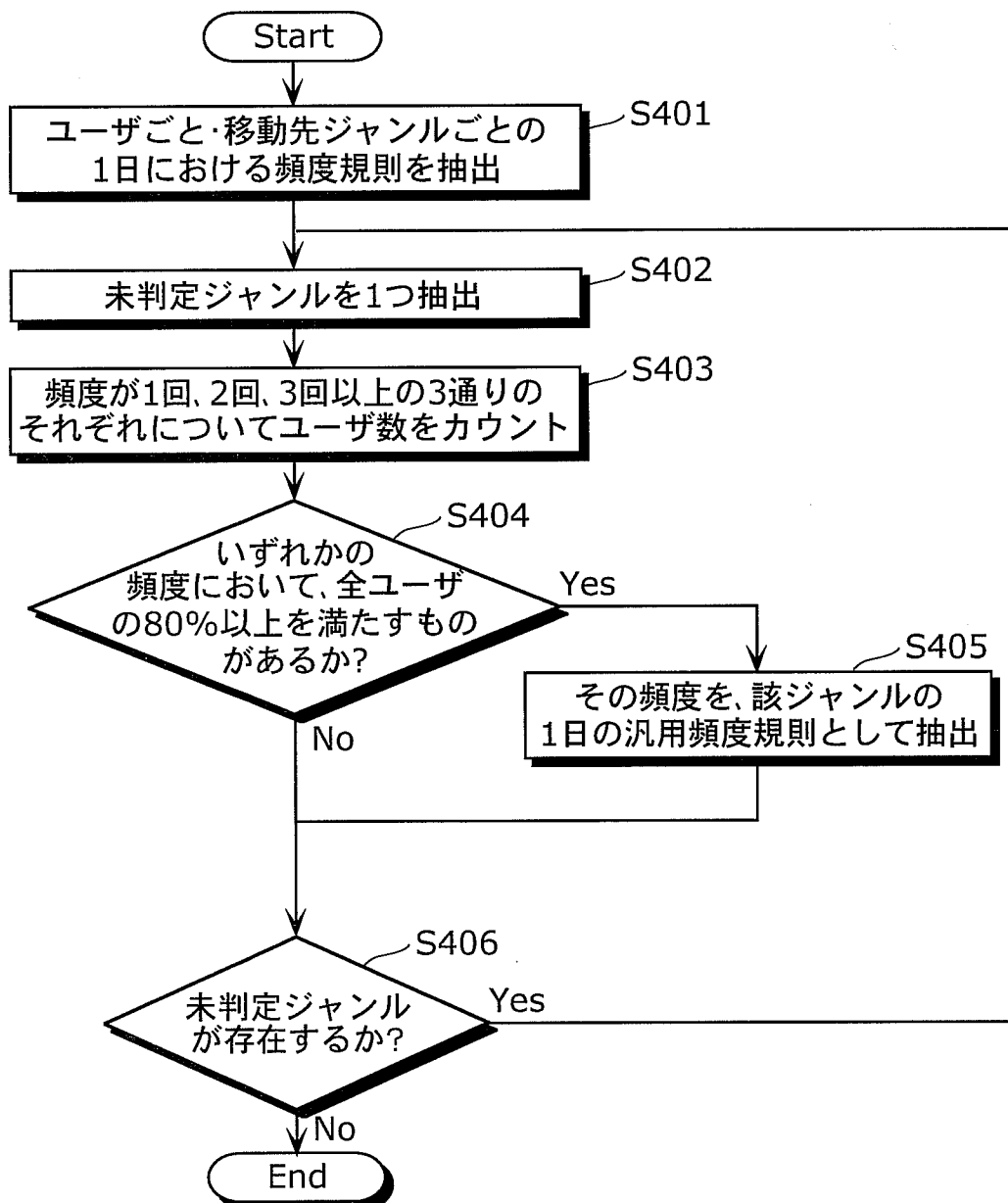


[図27]

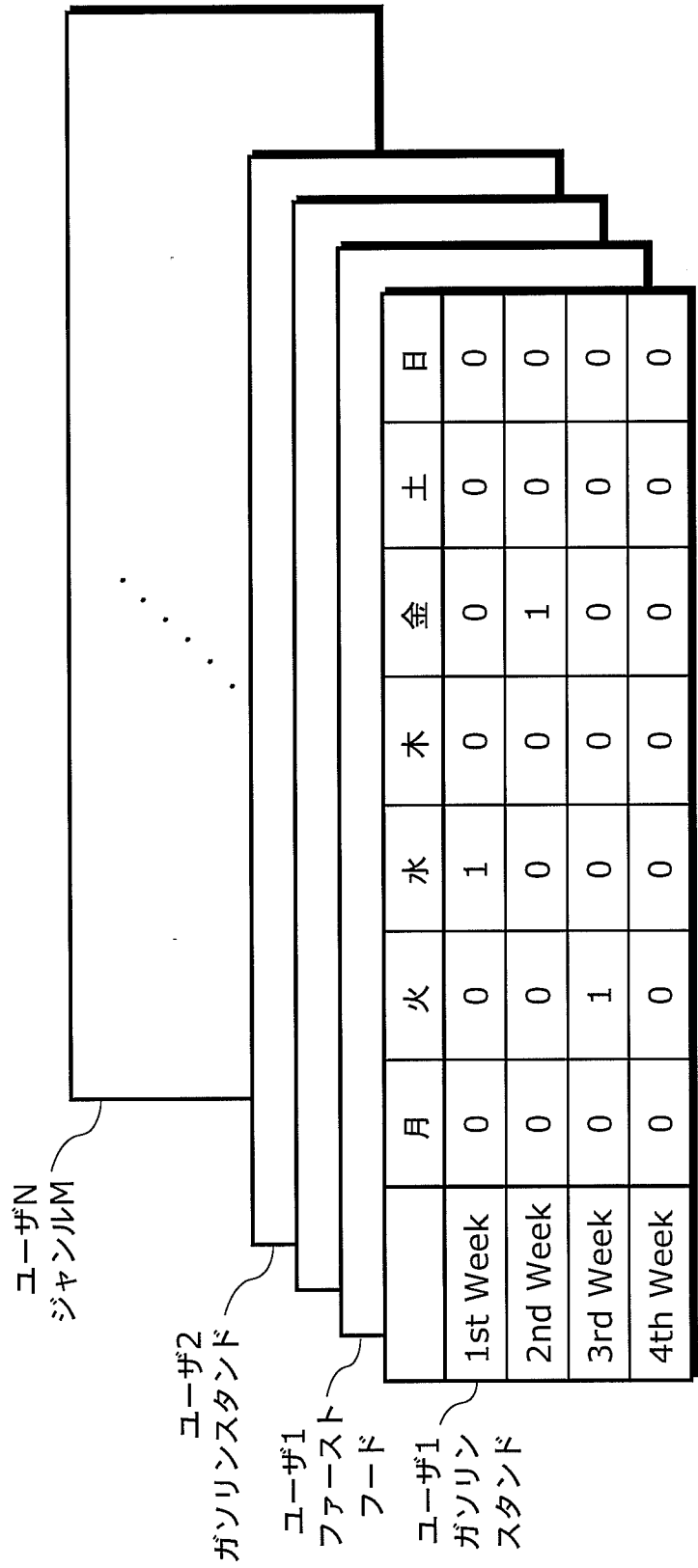
(単位:回)

ジャンル名称	1日	1週間	1ヶ月
ガソリンスタンド	1	1	—
ファーストフード	1	1	—
カルチャースクール	1	2	>3
電器店	—	1	—
・	・	・	・

[図28]



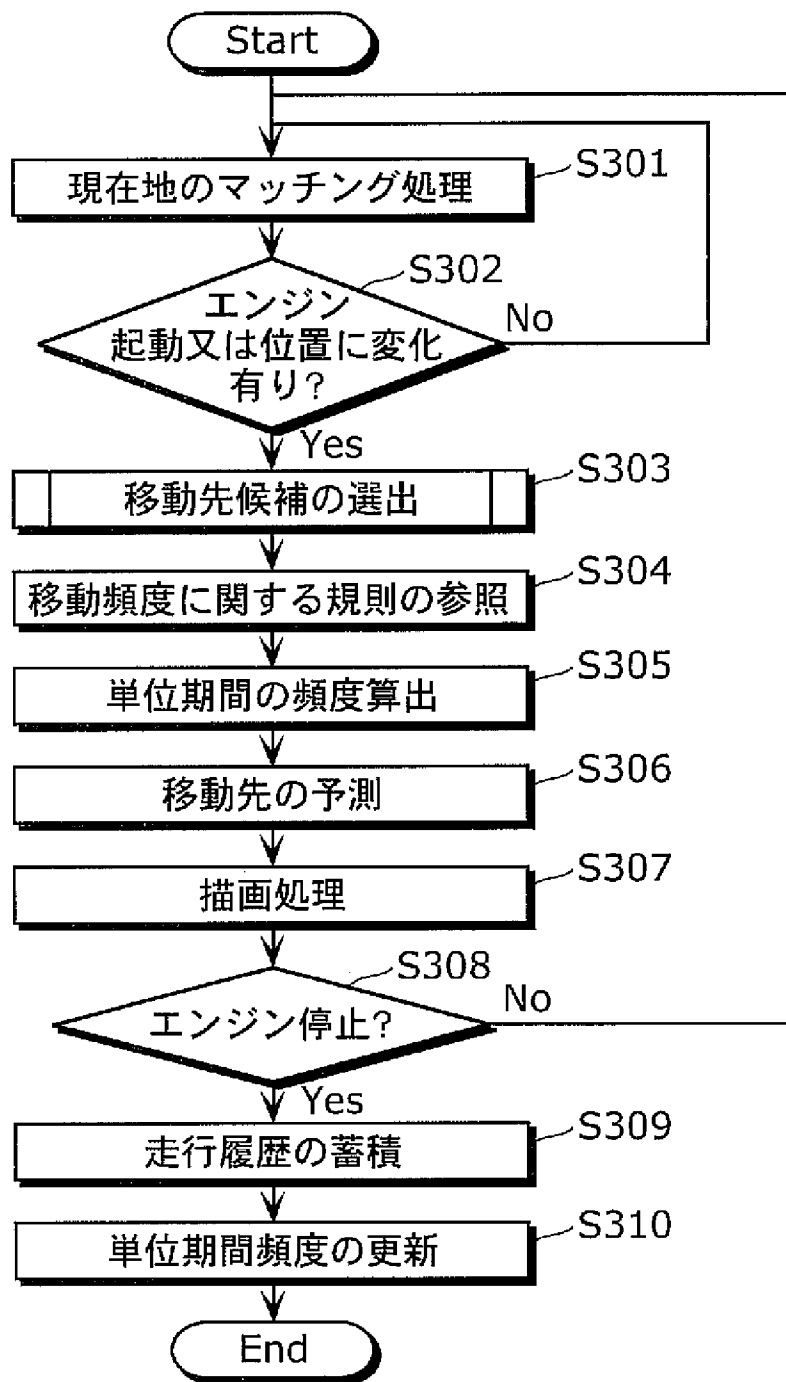
[図29]



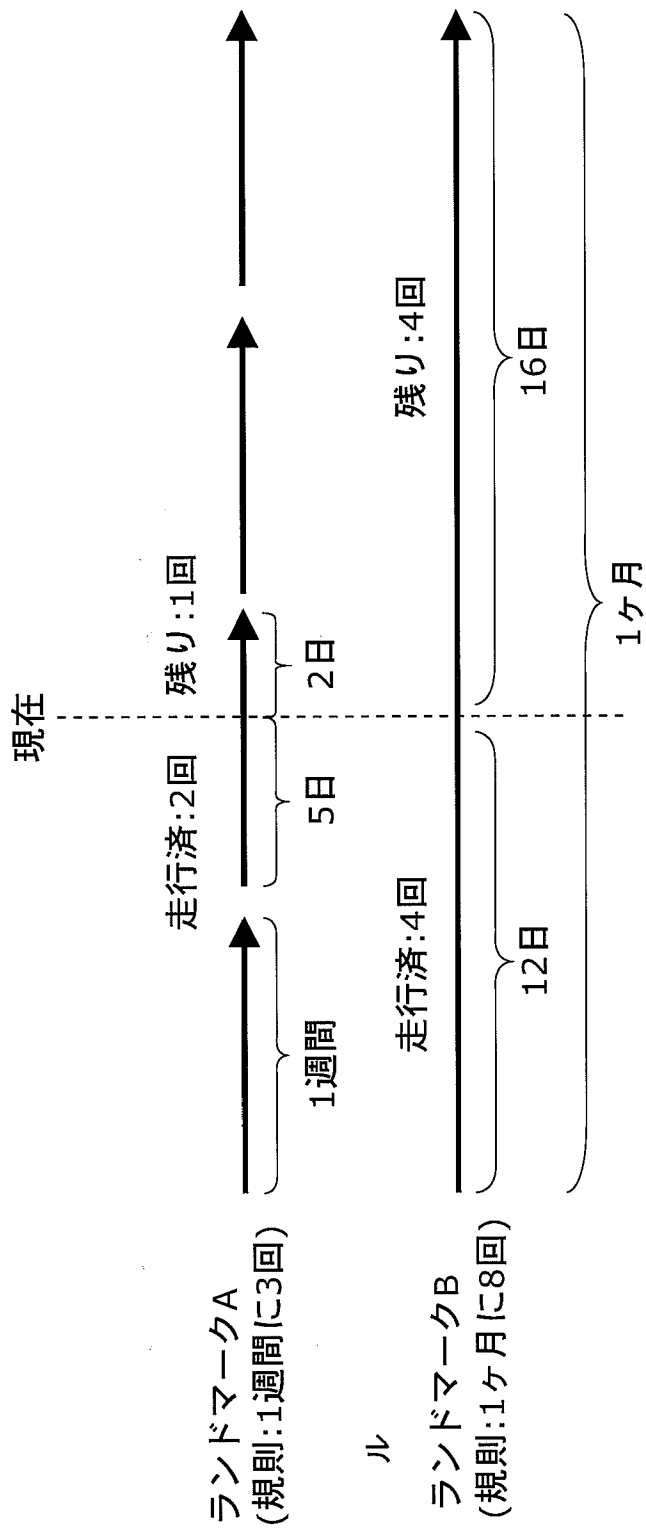
(単位:人)

[illegible]

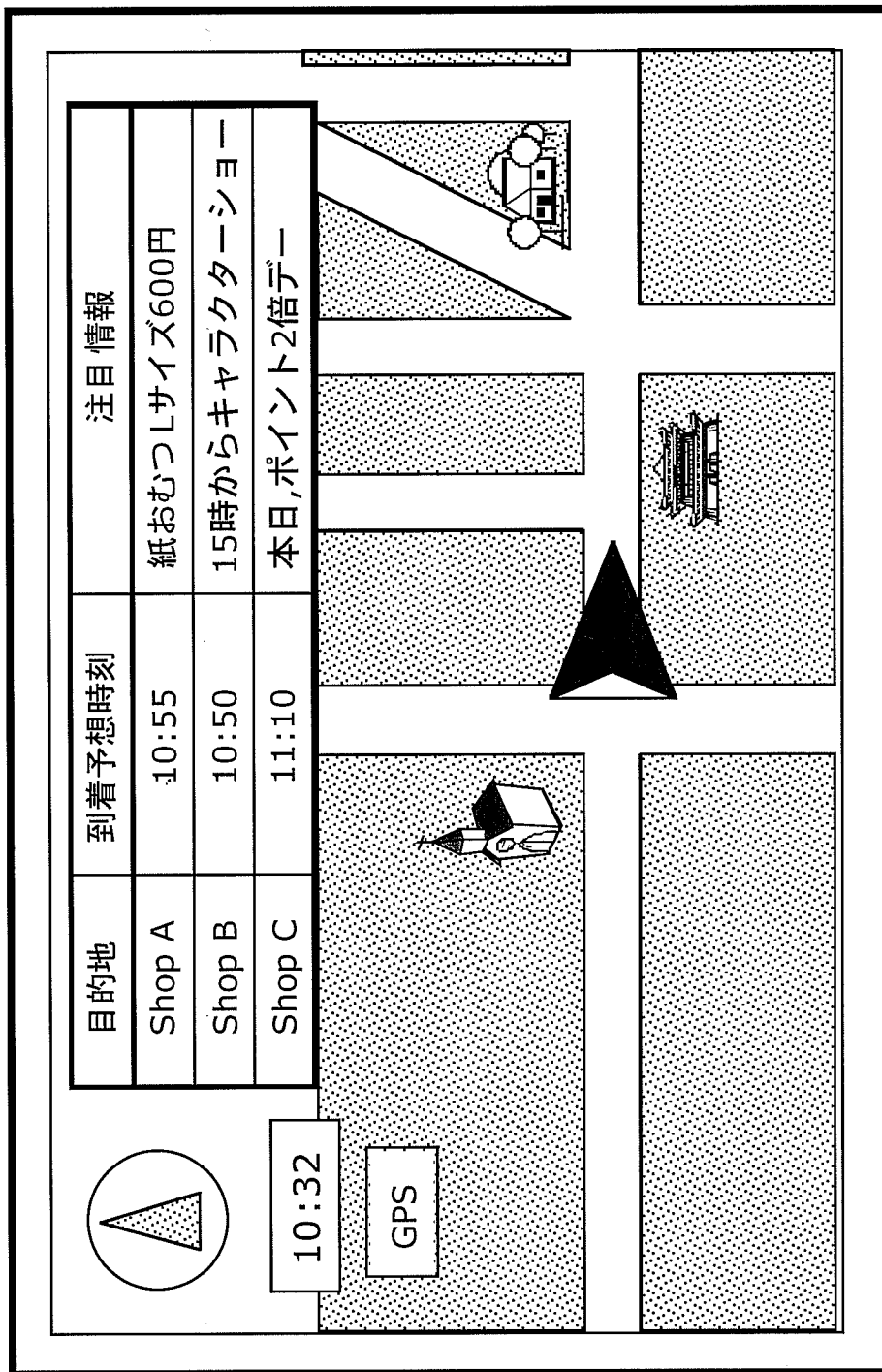
[図31]



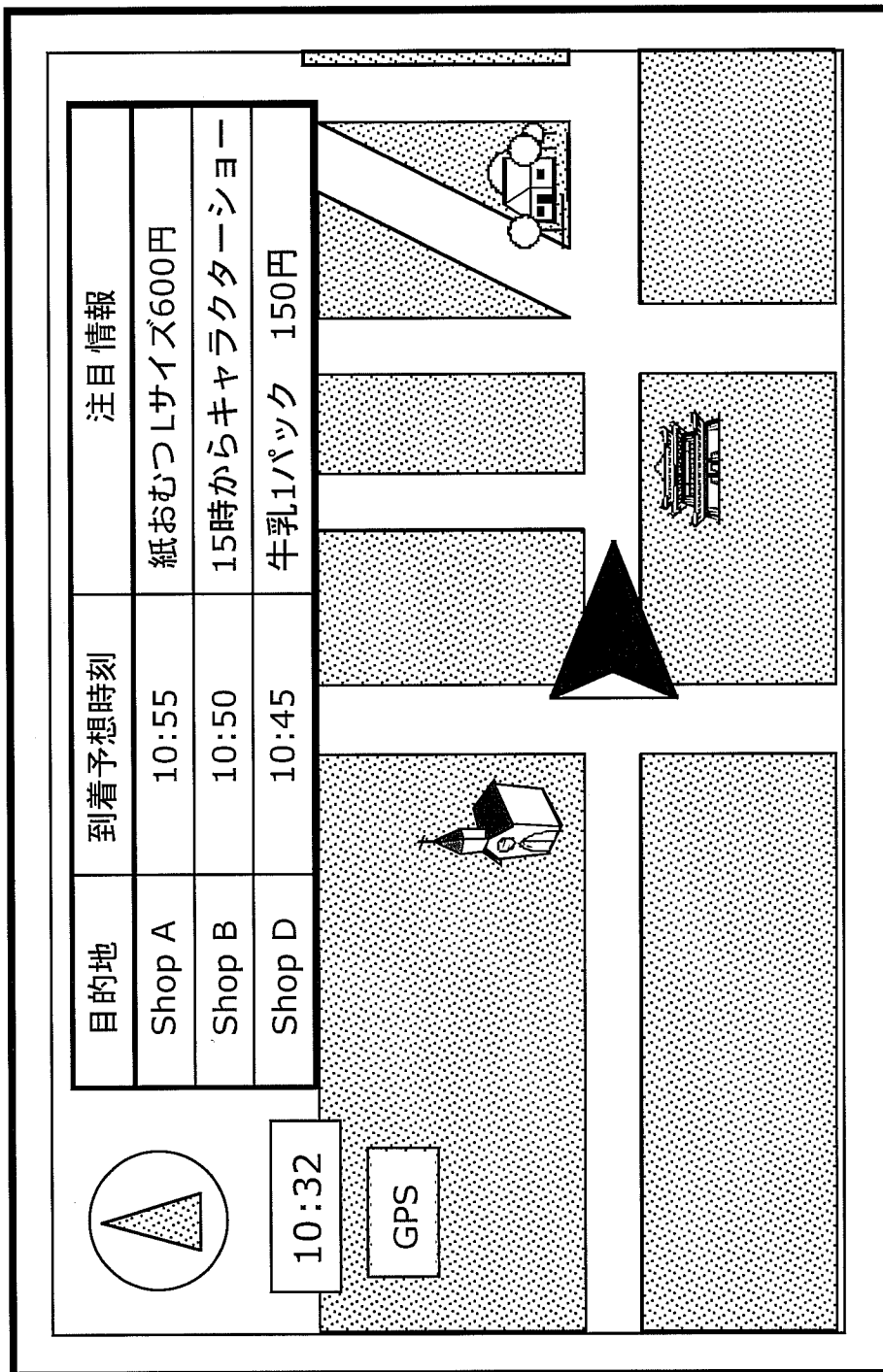
[図32]



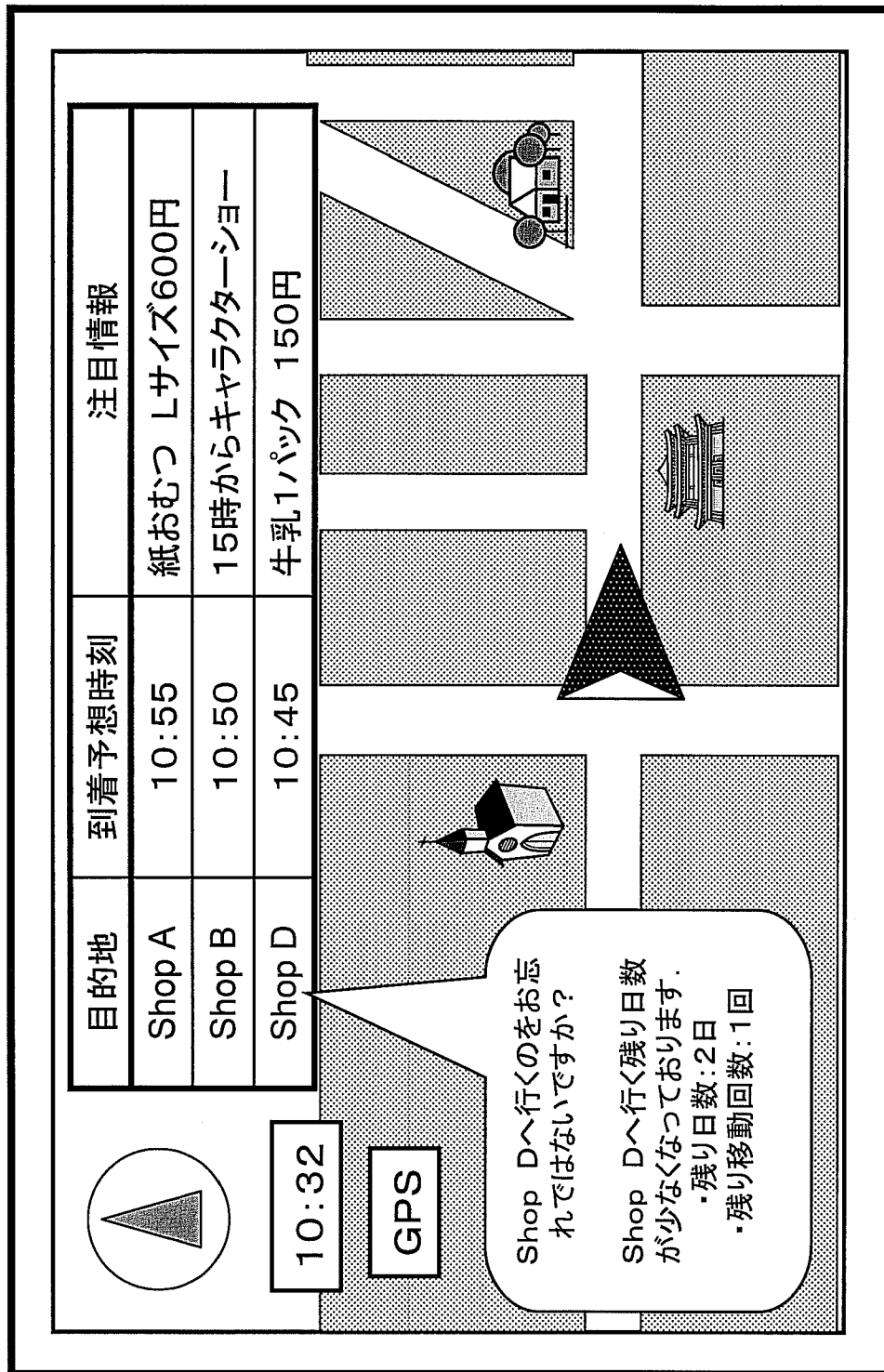
[図33]



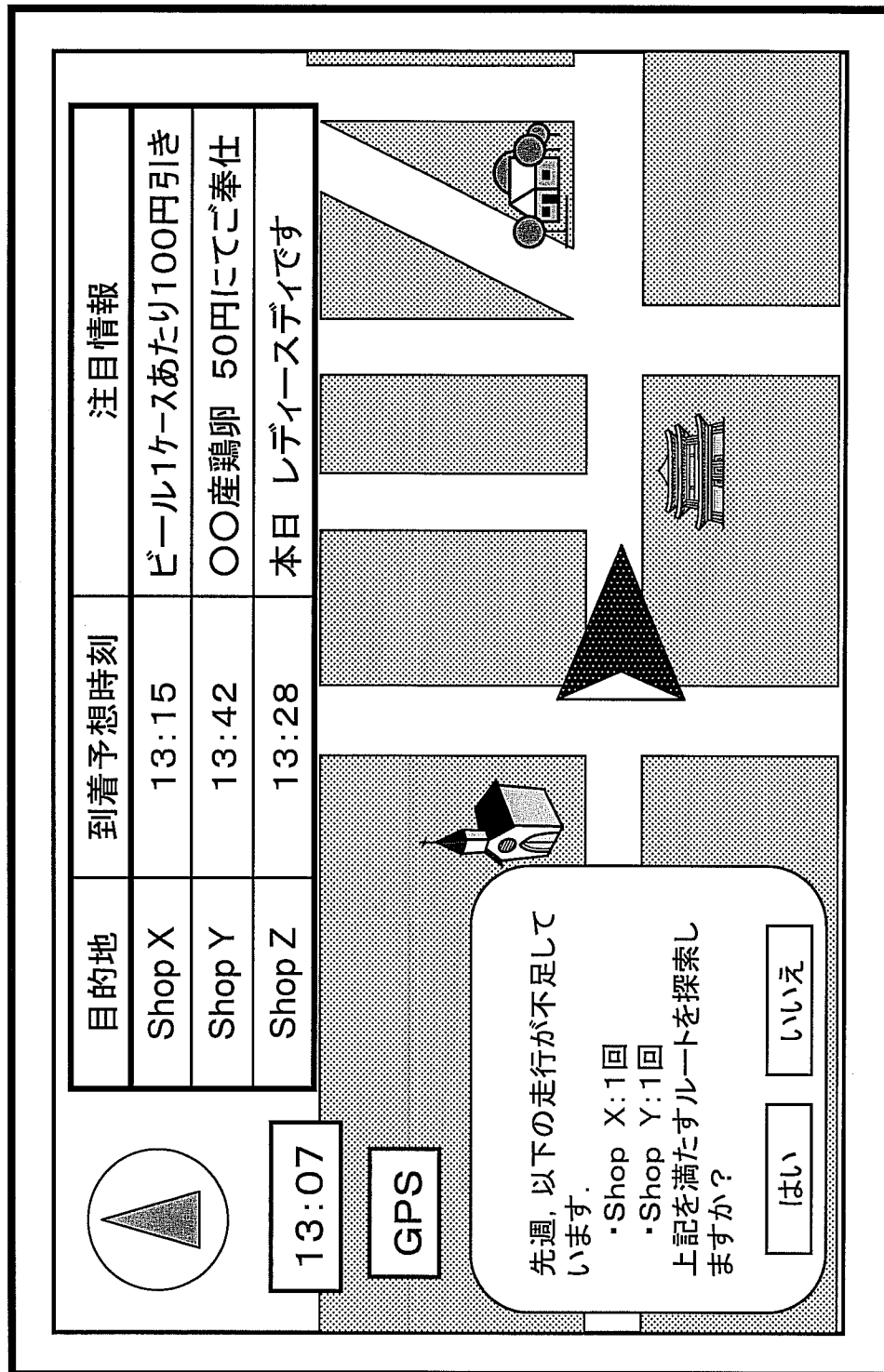
[図34]



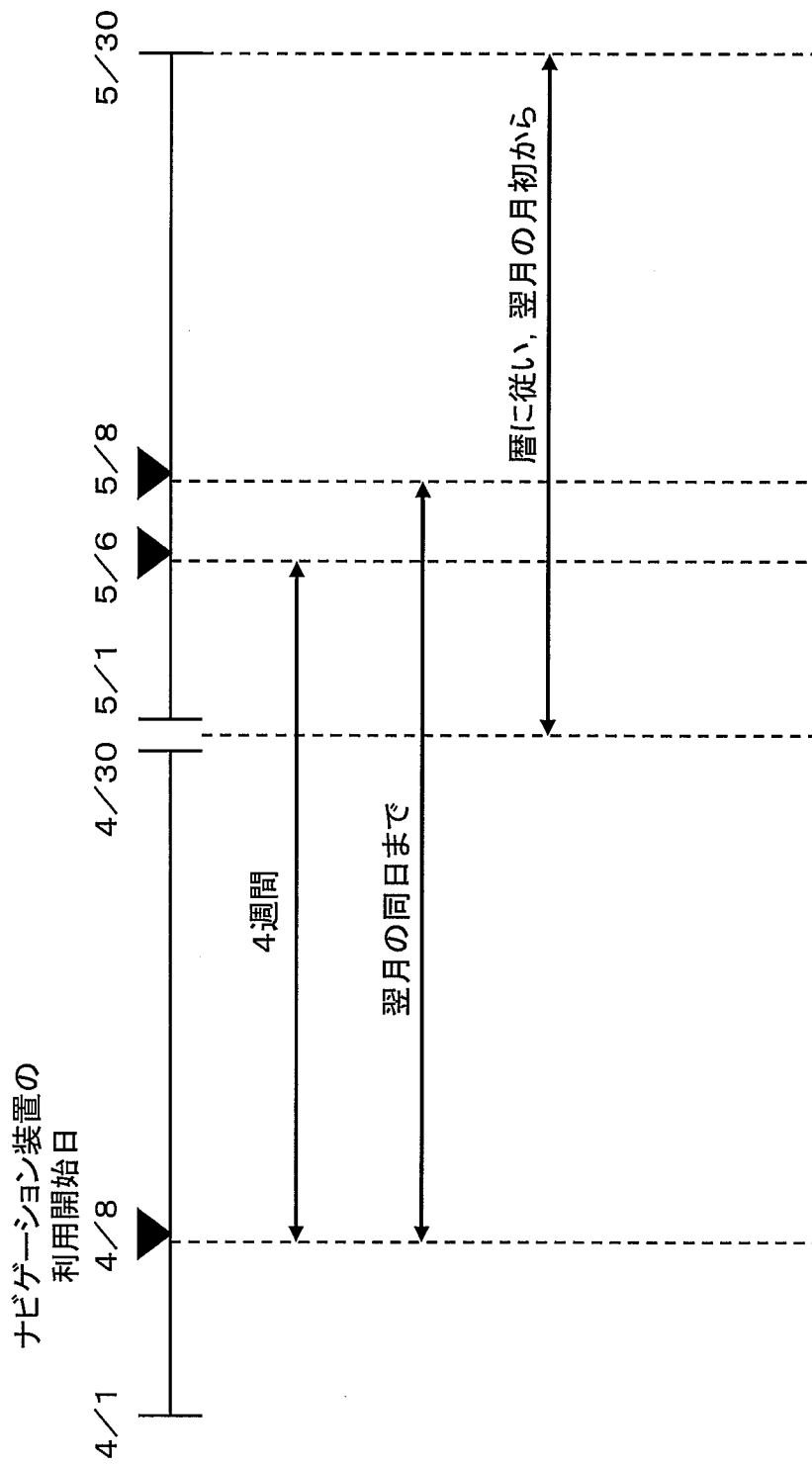
[図35]



[図36]

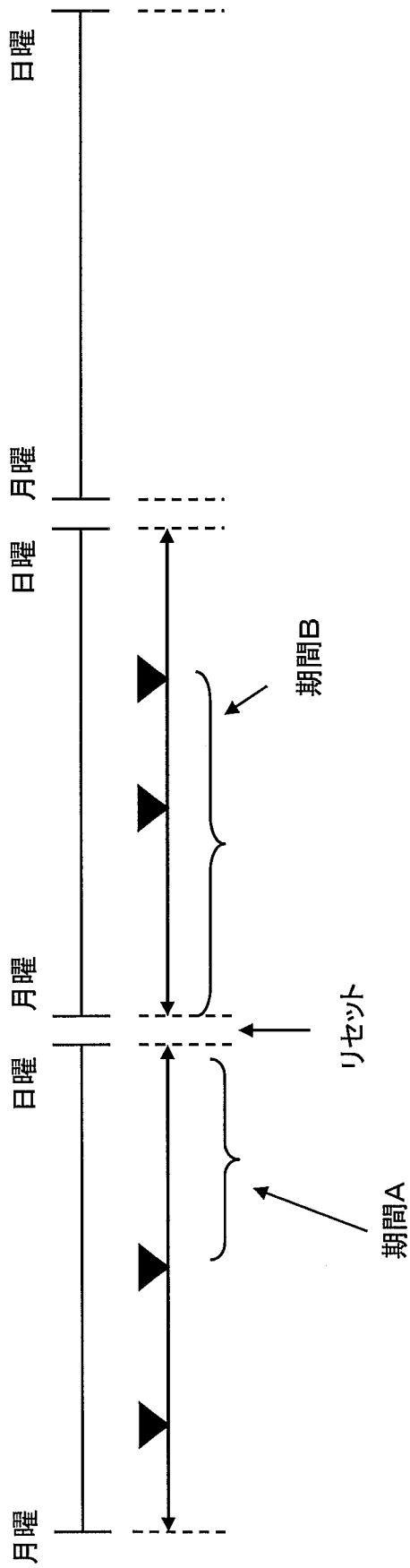


[図37]

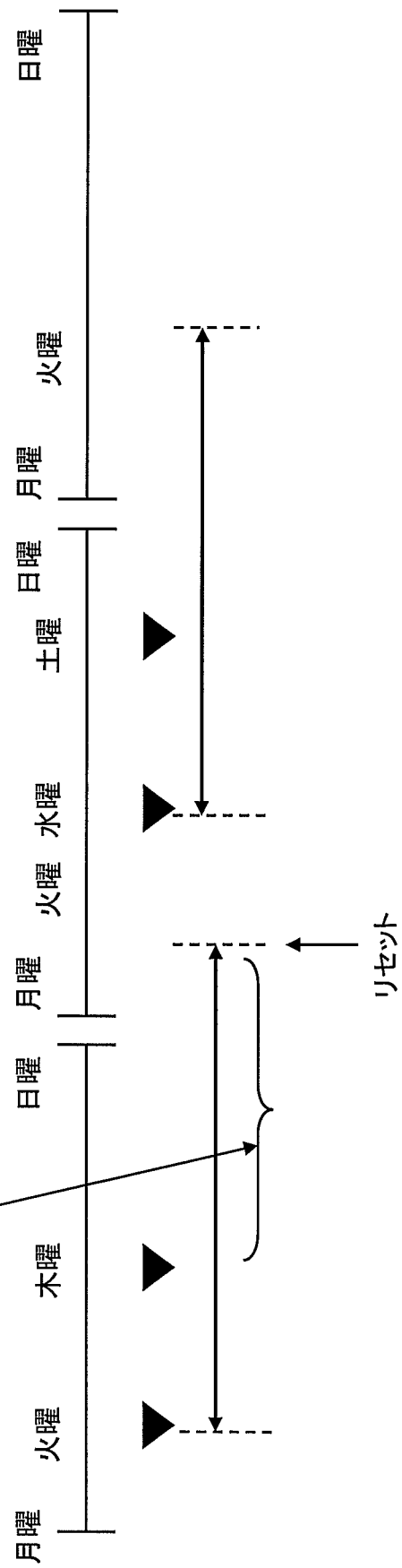


[図38]

(a)「1週間」という単位は、暦に従って固定



(b)「1週間」という単位は、イベント発生を基点



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/001113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C21/00(2006.01) i, G08G1/0969(2006.01) i, G09B29/00(2006.01) i, G09B29/10(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01C21/00, G08G1/0969, G09B29/00, G09B29/10

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

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 2006-215041 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 August, 2006 (17.08.06), Par. Nos. [0032] to [0034], [0096], [0098], [0099] & US 2004/0128066 A1 & US 2007/0038372 A1 & EP 1380813 A1 & WO 2003/014670 A1 & CN 1539075 A	1-19
A	WO 2004/049224 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 June, 2004 (10.06.04), Page 15, lines 11 to 20 & US 2006/0036449 A1 & CN 1714364 A	1-19



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
17 July, 2008 (17.07.08)Date of mailing of the international search report
29 July, 2008 (29.07.08)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/001113

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-156350 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 June, 2005 (16.06.05), Par. Nos. [0015] to [0024] (Family: none)	1-19
A	JP 2000-222689 A (Equos Research Co., Ltd.), 11 August, 2000 (11.08.00), Par. Nos. [0046] to [0049], [0076] to [0093] (Family: none)	1-19
A	JP 2004-145826 A (Mitsubishi Electric Corp.), 20 May, 2004 (20.05.04), Par. No. [0036] & US 2004/0083030 A1	1-19

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G01C21/00(2006.01)i, G08G1/0969(2006.01)i, G09B29/00(2006.01)i, G09B29/10(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（I P C）） Int.Cl. G01C21/00, G08G1/0969, G09B29/00, G09B29/10			
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 0 8 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 8 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 請求の範囲の番号	
A	JP 2006-215041 A（松下電器株式会社）2006.08.17, 段落番号【0 0 3 2】—【0 0 3 4】、【0 0 9 6】、【0 0 9 8】及び【0 0 9 9】 & US 2004/0128066 A1 & US 2007/0038372 A1 & EP 1380813 A1 & W0 2003/014670 A1 & CN 1539075 A	1 - 1 9	
A	W0 2004/049224 A1（松下電器産業株式会社）2004.06.10, 第15ページ11行目～20行目 & US 2006/0036449 A1 & CN 1714364 A	1 - 1 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 1 7 . 0 7 . 2 0 0 8		国際調査報告の発送日 2 9 . 0 7 . 2 0 0 8	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号1 0 0 - 8 9 1 5 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） 上野 力 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6	3 H 3 7 4 8

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 請求の範囲の番号
A	JP 2005-156350 A (日産自動車株式会社) 2005.06.16, 段落番号【0015】－【0024】 (ファミリーなし)	1－19
A	JP 2000-222689 A (株式会社エクス・リサーチ) 2000.08.11, 段落番号【0046】－【0049】及び【0076】－【0093】 (ファミリーなし)	1－19
A	JP 2004-145826 A (三菱電機株式会社) 2004.05.20, 段落番号【0036】 & US 2004/0083030 A1	1－19