

(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
2011 年 2 月 24 日(24.02.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/021606 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 4/02 (2009.01) H04W 64/00 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/063829
- (22) 国際出願日: 2010 年 8 月 16 日(16.08.2010)
- (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 2009-188515 2009 年 8 月 17 日(17.08.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大藪 勇輝 (OYABU Yuki) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 岡島 一郎(OKAJIMA Ichiro) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo

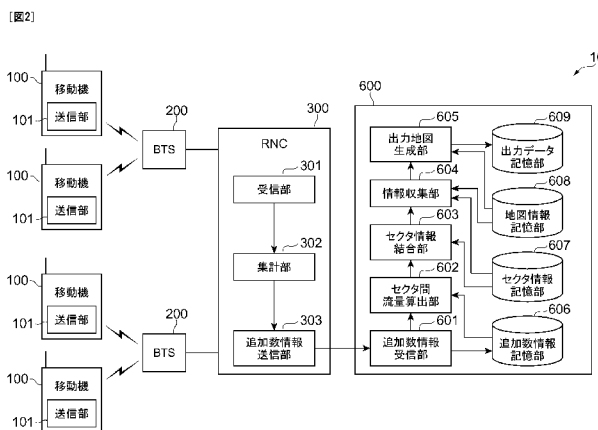
(JP). 鈴木 俊博(SUZUKI Toshihiro) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 智大(NAGATA Tomohiro) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiaki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特許法律事務所 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

[続葉有]

(54) Title: POPULATION FLUIDITY INFORMATION GENERATION SYSTEM AND POPULATION FLUIDITY INFORMATION GENERATION METHOD

(54) 発明の名称: 人口流動情報生成システム及び人口流動情報生成方法



100... MOBILE DEVICE
101... TRANSMISSION UNIT
200... RECEPTION UNIT
300... COUNTING UNIT
301... ADDITION NUMBER INFORMATION TRANSMISSION UNIT
302... ADDITION NUMBER INFORMATION RECEPTION UNIT
303... INTER-SECTOR FLOW RATE CALCULATION UNIT
600... SECTOR INFORMATION COMBINING UNIT
601... INFORMATION COLLECTION UNIT
602... OUTPUT MAP GENERATION UNIT
603... ADDITION NUMBER INFORMATION STORAGE UNIT
604... SECTOR INFORMATION STORAGE UNIT
605... MAP INFORMATION STORAGE UNIT
606... OUTPUT DATA STORAGE UNIT

(57) Abstract: Information regarding user migration tendency in the entirety of a mobile communication system can be effectively generated. An information analysis device (600) is provided with an addition number information reception unit (601) which receives a branch addition report from an RNC (300) which controls a plurality of BTS (200), wherein the branch addition report contains a mobile source sector ID and a mobile destination sector ID of a branch which is added at the time of handover of a mobile device (100); an addition number information storage unit (606) which stores a number of added branches with respect to each combination of the mobile source sector ID and the mobile destination sector ID, on the basis of the branch addition report; an information counting unit (604) which counts the number of added branches stored by the addition number information storage unit (606) with respect to the combination corresponding to each counting area of a predetermined plurality of counting areas; and an output map generation unit (605) which outputs population fluidity information by converting the number of added branches respectively counted for the plurality of counting areas to a map data format.

(57) 要約:

[続葉有]



(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, 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 (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, SE, SI, SK, SM, 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 (条約第 21 条(3))

移動通信システム全体のユーザの移動傾向に関する情報を効率的に生成すること。 情報分析装置 600 は、複数の BTS 200 を制御する RNC 300 から、移動機 100 のハンドオーバー時に追加された ブランチに係る移動元のセクタ ID および移動先のセクタ ID を含む ブランチ追加報告を受信する追加数情報受信部 601 と、ブランチ追加報告に基づいて、移動元のセクタ ID と移動先のセクタ ID の組み合わせ毎に、ブランチの追加数を記憶する追加数情報記憶部 606 と、所定の複数の集計エリア毎に、それぞれの集計エリアに対応する組み合わせに関して、追加数情報記憶部 606 によって記憶されたブランチの追加数を集計する情報集計部 604 と、複数の集計エリア毎に集計されたブランチの追加数を、地図データ形式に変換して人口流動情報として出力する出力地図生成部 605 とを備える。

明 細 書

発明の名称：

人口流動情報生成システム及び人口流動情報生成方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数の移動機を対象に人口流動情報を生成する人口流動情報生成システム及び人口流動情報生成方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、携帯電話機や船舶等の移動体の位置情報を取得して、その位置情報をもとに移動体の移動方向や移動軌跡を検出する方法が知られている（下記特許文献1，2参照）。特許文献1に記載の方法では、写真画像を携帯電話機の現在位置を原点として移動方向に応じて4つの区画に区分けし、区分けした写真画像を表示画面上に表示する。また、特許文献2に記載の方法では、自船位置及びその航跡を他船位置及びその航跡とともに表示する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2002-63700号公報
特許文献2：特開2008-190956号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上述したような従来の方法では、個々の移動体の移動方向や移動軌跡を検出することはできるが、多くの移動端末が接続される移動通信システムにおける携帯端末のユーザ全体の移動傾向を把握することは困難である。また、複数の移動端末内での測位演算結果を集計して利用しようとする場合には、各移動端末における測位演算方式や測位演算タイミングが様々であるため、携帯端末全体の移動傾向を算出する処理が複雑化する傾向にある。

[0005] そこで、本発明は、かかる課題に鑑みて為されたものであり、移動通信シ

ステム全体のユーザの移動傾向に関する情報を効率的に生成することが可能な人口流動情報生成システム及び人口流動情報生成方法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

- [0006] 上述の課題を解決するための本発明の人口流動情報システムは、予め定められたエリア間における移動機の移動数を集計する集計部と、前記集計部により集計された移動数に基づいて、集計エリアごとの人口流量を算出する算出部と、前記算出部により算出された集計エリアごとの人口流量を、所定の出力形式に変換して人口流動情報として出力する出力部と、を備える。これにより、移動機のユーザ全体の移動傾向を容易に把握することができる。
- [0007] また、本発明の人口流動情報システムは、各移動機の位置情報を取得する取得部と、前記取得部により取得された位置情報を記憶する記憶部と、を備え、前記集計部は、前記記憶部に記憶された位置情報に基づいて、エリア間として予め定められたエリア間の移動機の移動数を集計することが好ましい。これにより、位置情報からエリア間の移動機の移動数を把握することができる。
- [0008] また、本発明の人口流動情報システムにおいて、ハンドオーバー時に追加されたブランチに係る移動元のセクタ識別情報および移動先のセクタ識別情報を含むブランチ追加報告を受信する受信部をさらに備え、前記集計部は、集計エリアごとに、前記受信部により受信されたブランチ追加報告に基づいてブランチ追加数を移動数として集計することが好ましい。これにより、ブランチ追加報告を用いて人口流動情報を出力することで、複雑な処理の追加無しに複数の移動機のユーザに関する移動情報が効率的に生成される。さらに、所定の集計エリア毎にユーザの移動数が集計されることにより、基地局が形成するセクタの構成に関係なく移動機のユーザ全体の移動傾向を容易に把握することができる。
- [0009] また、本発明の人口流動情報システムにおいて、各移動機の位置情報を取得する取得部と、前記取得部により取得された位置情報を記憶する記憶部と

、を備え、前記集計部は、前記記憶部に記憶された位置情報に基づいて、エリア間として予め定められた集計エリア間の移動機の移動数を集計することが好ましい。これにより、集計エリアごとに人口流量を把握することができる。

[0010] また、本発明の人口流動情報システムは、前記集計部により集計対象となったエリア間の移動距離に基づいて、ユーザの予想される一の移動範囲を規定する規定部と、を備え、前記算出部は、前記規定部により規定された移動範囲と、当該一の移動範囲に含まれ、予め定められている一の集計エリアとの面積比、および前記集計部により集計対象とされた前記エリア間における移動数に基づいて、当該一の集計エリアにおける人口流量を算出することが好ましい。これにより、ユーザの移動範囲に応じて人口流量を分散して把握することができ、人口流量を適正に把握することができる。

[0011] また、本発明の人口流動情報システムにおいて、前記規定部は、さらに、他のエリア間の移動距離に基づいて、ユーザの予想される他の移動範囲を規定し、前記算出部は、前記面積比および前記エリア間における移動数に加えて、当該他の移動範囲に含まれている前記一の集計エリア、前記形成された他の移動範囲、および前記他のエリア間を移動する移動機の移動数に基づいて、当該一の集計エリアにおける人口流量を算出することが好ましい。これにより、ユーザの移動範囲に応じて人口流量を分散して把握することができ、人口流量を適正に把握することができる。

[0012] また、本発明の人口流動情報システムにおいて、前記算出部は、前記移動範囲にすべて含まれている集計エリアのうち、前記他の移動範囲と一部重複している一の集計エリアにおける重複部分について、当該重複部分と前記他の移動範囲との面積比、および前記他のエリア間の移動数に基づいて、前記一の集計エリアのうちの重複部分における人口流量を算出し、前記一の集計エリアにおける一の移動範囲に対して算出された人口流量と合算して、他のエリア間の移動数を考慮した一の集計エリアにおける人口流量を算出することが好ましい。これにより、ユーザの移動範囲に応じて人口流量を分散して

把握することができ、人口流量を適正に把握することができる。

[0013] また、本発明の人口流動情報システムにおいて、ユーザの属性情報を記憶する属性記憶部に対してアクセス可能にする通信部をさらに備え、前記集計部は、前記属性記憶部に記憶されているユーザの属性情報により示される属性ごとの移動数を集計することが好ましい。これにより、属性ごとの人口流量を把握することができ、属性ごとの移動機のユーザの移動傾向を把握することができる。

[0014] また、本発明の人口流動情報システムにおいて、前記取得部は、位置情報とともに当該位置する時刻を示す時刻情報をもあわせて取得し、前記記憶部は、前記取得部により取得された位置情報および時刻情報を対応付けて記憶し、前記集計部は、前記時刻情報において示された時間帯に含まれている移動数を集計することが好ましい。これにより時間帯ごとの人口流量を把握することができ、属性ごとの移動機のユーザの移動傾向を把握することができる。

[0015] また、本発明の人口流動情報システムにおいて、移動機の位置情報を、時間経過とともに取得する取得部と、前記取得部により取得された位置情報の移動遷移に基づいて、ユーザの予想される移動範囲を規定する規定部と、前記規定部において規定されたユーザの予想される移動範囲と、予め定めた集計エリアとの面積比を示す流量指数を算出し、当該流量指数を、集計エリア単位に全ユーザ分、累積加算することで、集計エリアごとの人口流量を算出する算出部と、を備える。これにより基地局が形成するセクタの構成に関係なく移動機のユーザ全体の移動傾向を容易に把握することができる。また、エリア間の移動数を把握することなく、ユーザの位置情報の変遷のみから人口流量を把握することができる。

[0016] また、本発明の人口流動情報システムにおいて、前記規定部は、移動機の位置情報により示される2点間の中点を中心にした円を形成し、前記算出部は、当該円に含まれている集計エリアと、前記形成された円との面積比を示す流量指数を算出し、全ユーザ分の流量指数を累積加算することで人口流量

を算出することが好ましい。これにより、ユーザの予想される移動範囲を円で形成することができる。よって、ユーザの移動距離に応じた円を形成することができ、人口流量を分散して、適正なものとすることができる。

[0017] また、本発明の人口流動情報システムにおいて、前記規定部は、さらに、前記取得部により取得された位置情報の移動遷移に基づいて、ユーザの予想される他の移動範囲を規定し、前記算出部は、前記移動範囲と前記他の移動範囲との重複部分に含まれている各集計エリアに対しては、前記形成された移動範囲における人口流量と、当該他の移動範囲における人口流量とを合算することで、当該各集計エリアにおける人口流量を算出することが好ましい。ユーザの位置情報の変遷のみから人口流量を把握することができる。

[0018] また、本発明の人口流動情報システムにおいて、前記算出部は、前記移動範囲にすべて含まれている集計エリアのうち、一の集計エリアと前記他の移動範囲と一部重複している重複エリアについては、当該重複エリアと前記他の移動範囲との面積比からなる流量指数を算出し、前記一の集計エリアにおける流量指数に加算することで、人口流量を算出することが好ましい。ユーザの位置情報の変遷のみから人口流量を把握することができる。また、集計エリアが移動範囲で分割されている場合でも、その面積比により、適正な人口流量を算出することができる。

[0019] 上記課題を解決するため、本発明の人口流動情報生成システムは、移動機の在圏するセクタに対応して移動機に無線接続される複数の基地局を制御する無線ネットワーク制御装置から、情報の受信が可能にされた人口流動情報生成システムであって、無線ネットワーク制御装置から、移動機のハンドオーバー時に追加されたブランチに係る移動元のセクタ識別情報および移動先のセクタ識別情報を含むブランチ追加報告を受信する受信部と、ブランチ追加報告に基づいて、移動元のセクタ識別情報と移動先のセクタ識別情報の組み合わせ毎に、ブランチの追加数を記憶する記憶部と、二次元座標において予め設定された複数の集計エリア毎に、それぞれの集計エリアに対応する組み合わせに関して、記憶部によって記憶されたブランチの追加数を集計する集

計部と、複数の集計エリア毎に集計されたブランチの追加数を、所定の出力形式に変換して人口流動情報として出力する出力部と、を備える。

[0020] 或いは、本発明の人口流動情報生成方法は、移動機が在圏するセクタに対応して移動機に無線接続される複数の基地局を制御する無線ネットワーク制御装置から、情報を受信して人口流動情報を生成する人口流動情報生成方法であって、人口流動情報生成システムが、無線ネットワーク制御装置から、移動機のハンドオーバー時に追加されたブランチに係る移動元のセクタ識別情報および移動先のセクタ識別情報を含むブランチ追加報告を受信する受信ステップと、人口流動情報生成システムが、ブランチ追加報告に基づいて、移動元のセクタ識別情報と移動先のセクタ識別情報の組み合わせ毎に、ブランチの追加数を記憶する記憶ステップと、人口流動情報生成システムが、二次元座標において予め設定された複数の集計エリア毎に、それぞれの集計エリアに対応する組み合わせに関して、記憶ステップによって記憶されたブランチの追加数を集計する集計ステップと、人口流動情報生成システムが、複数の集計エリア毎に集計されたブランチの追加数を、所定の出力形式に変換して人口流動情報として出力する出力ステップと、を備える。

[0021] このような人口流動情報生成システム及び人口流動情報生成方法によれば、移動局が無線接続される複数の基地局を制御する無線ネットワーク制御装置から、ハンドオーバー時に追加されたブランチに係るブランチ追加報告が受信され、ブランチ追加報告に含まれる移動元のセクタ識別情報と移動先のセクタ識別情報との組み合わせ毎に、ブランチの追加数が記憶され、所定の集計エリア毎にその集計エリアに対応する組み合わせのブランチの追加数が集計され、集計されたブランチの追加数が人口流動情報に変換して出力される。このように、ブランチ追加報告を用いて人口流動情報を出力することで、複雑な処理の追加無しに複数の移動機のユーザに関する移動情報が効率的に生成される。さらに、所定の集計エリア毎にユーザの移動数が集計されることにより、基地局が形成するセクタの構成に関係なく移動機のユーザ全体の移動傾向を容易に把握することができる。

- [0022] 出力部は、人口流動情報を所定の地図画像に重畳させて重畳画像データとして出力する、ことが好ましい。こうすれば、移動機のユーザ全体の移動傾向をより一層容易に把握することができる。
- [0023] また、集計部は、集計エリアの中心から所定距離に含まれるセクタの数に応じて半径を算出し、集計エリアから半径の範囲に含まれる組み合わせを対象に、ブランチの追加数を集計する、ことも好ましい。かかる構成を採れば、集計エリアにおける集計対象のセクタをその集計エリア内のセクタ数に応じて調整することができるので、人口流動情報に対してセクタ間のユーザの移動傾向を正確に反映させることができる。
- [0024] さらに、集計部は、組み合わせ毎に、移動元のセクタ中心と移動先のセクタ中心位置との間の中点を中心とし、セクタ間距離に対応する半径を有する円を特定し、集計エリア毎に円との重複面積に対応してブランチの追加数を分配して集計する、ことも好ましい。この場合、セクタ間の移動機の移動数を、セクタ範囲に対応して集計エリアに配分することができるので、人口流動情報に対してセクタ間のユーザの移動傾向を正確に反映させることができる。

発明の効果

- [0025] 本発明によれば、移動通信システム全体のユーザの移動傾向に関する情報を効率的に生成することができる。

図面の簡単な説明

- [0026] [図1]本発明の好適な一実施形態にかかる移動通信システムの概略構成図である。
- [図2]人口流動生成システムの一実施形態である移動通信システムの機能構成を示すブロック図である。
- [図3]図2の情報分析装置に送信されるブランチ追加数情報のデータ構成を示す図である。
- [図4]図2のセクタ間流量算出部が出力するブランチ追加数情報のデータ構成を示す図である。

[図5]図2のセクタ情報記憶部、地図情報記憶部に記憶されたデータの構成図である。

[図6]図2の情報集計部による集計処理を説明するための概念図である。

[図7]図2の情報集計部による集計処理を説明するための概念図である。

[図8]図2の出力地図生成部によって生成される画像データを示す概念図である。

[図9]図2の出力地図生成部によって生成される画像データを示す概念図である。

[図10]図2の情報分析装置による人口流動情報生成時の動作を示すフローチャートである。

[図11]本発明の変形例における出力地図生成部によって生成される画像データを示す概念図である。

[図12]本発明の変形例における出力地図生成部によって生成される画像データを示す概念図である。

[図13]変形例における移動通信システム10aの概略構成図である。

[図14]移動機100の位置情報を記憶する記憶テーブルの説明図である。

[図15]エリア間の移動数を管理する管理テーブルの説明図である。

[図16]位置情報記憶部606aが記憶している位置情報を示す説明図である。

[図17]移動遷移状態を示す移動遷移テーブルを示す説明図である。

[図18]第三の実施形態における人口流量を算出する方法を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、図面とともに本発明による人口流動情報生成システム及び人口流動情報生成方法の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明においては同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0028] [第一の実施形態]

図1は、本発明の好適な一実施形態にかかる移動通信システム10の概略

構成図である。図 1 に示すように、この移動通信システム 10 は、移動機 100、BTS（基地局）200、RNC（無線ネットワーク制御装置）300、交換機 400、および管理センタ 500 を含んで構成されている。また、この管理センタ 500 は、社会センサユニット 501、ペタマイニングユニット 502、モバイルデモグラフィユニット 503、および可視化ソリューションユニット 504 から構成されている。

[0029] 交換機 400 は、BTS 200、RNC 300 を介して、移動機 100 の位置情報を収集する。RNC 300 は、移動機 100 との間で通信接続が行われる際に、RRC コネクション要求信号における遅延値を用いて移動機 100 の位置を測定することができる。交換機 400 は、このように測定された移動機 100 の位置情報を、移動機 100 が通信接続を実行する際に受け取ることができる。交換機 400 は受け取った位置情報を記憶しておき、所定のタイミング、または管理センタ 500 からの要求に応じて収集した位置情報を管理センタ 500 に出力する。ここで、一般的に、RNC 300 は、約千個からなるものであり、日本全国に配置されている。一方で、交換機 400 は、300 個程度日本国内に配置されている。

[0030] 管理センタ 500 は、上述したとおり、社会センサユニット 501、ペタマイニングユニット 502、モバイルデモグラフィユニット 503、および可視化ソリューションユニット 504 を含んで構成されており、各ユニットでは、移動機 100 の位置情報に用いた統計処理を行う。

[0031] 社会センサユニット 501 は、各交換機 400 から移動機 100 の位置情報等を含んだデータを収集するサーバ装置である。この社会センサユニット 501 は、交換機 400 から定期的に出力されたデータを受信したり、または社会センサユニット 501 において予め定められたタイミングに従って交換機 400 からデータを取得したりできるように構成されている。

[0032] ペタマイニングユニット 502 は、社会センサユニット 501 から受信したデータを所定のデータ形式に変換するサーバ装置である。例えば、ペタマイニングユニット 502 は、ユーザ ID をキーにソーティング処理を行った

り、データの属するエリアごとにソーティング処理を行ったりする。

[0033] モバイルデモグラフィユニット 503 は、ペタマイニングユニット 502 において処理されたデータに対する集計処理、すなわち各項目のカウンティング処理を行うサーバ装置である。例えば、モバイルデモグラフィユニット 503 は、あるエリアに在圏するユーザ数をカウントしたり、また在圏分布を集計したりすることができる。

[0034] 可視化ソリューションユニット 504 は、モバイルデモグラフィユニット 503 において集計処理されたデータを可視可能に処理するサーバ装置である。例えば、可視化ソリューションユニット 504 は、集計されたデータを地図上にマッピング処理することができる。この可視化ソリューションユニット 504 にて処理されたデータは、企業、官公庁または個人等に提供され、店舗開発、道路交通調査、災害対策、環境対策などに利用される。なお、このように統計処理された情報は、当然にプライバシーを侵害しないように個人等は特定されないように加工されている。

[0035] なお、社会センサユニット 501、ペタマイニングユニット 502、モバイルデモグラフィユニット 503 および可視化ソリューションユニット 504 はいずれも、前述したようにサーバ装置により構成され、図示は省略するが、通常の情報処理装置の基本構成、即ち、CPU、RAM、ROM、キーボードやマウス等の入力デバイス、外部との通信を行う通信デバイス、情報を記憶する記憶デバイス、および、ディスプレイやプリンタ等の出力デバイスを備えることは言うまでもない。

[0036] 次に、本実施形態に係る人口流動情報生成システムの機能ブロック構成について説明する。図 2 は、人口流動生成システムの好適な一実施形態である移動通信システム 10 の機能構成を示すブロック図である。同図に示すように、移動通信システム 10 では、複数の BTS（基地局）200 が通信エリアであるセクタを形成し、複数の移動機 100 が複数のセクタに在圏している。移動通信システム 10 は、複数の BTS 200 の通信を制御する RNC 300 と情報分析装置 600 とを含んでいる。情報分析装置 600 は、前述

した図 1 のモバイルデモグラフィユニット 5 0 3 および可視化ソリューションユニット 5 0 4 に相当する。図 1 の交換機 4 0 0、社会センサユニット 5 0 1 およびペタマイニングユニット 5 0 2 は、本発明とは直接関係しない装置であるため図示を省略している。

[0037] 移動機 1 0 0 は、ハンドオーバー時に追加されたブランチに関するブランチ追加報告を R N C 3 0 0 あてに送信する送信部 1 0 1 を備える。ここでの「ブランチ追加報告」には、移動元のセクタ識別情報（以下「移動元セクタ I D」という）および移動先のセクタ識別情報（以下「移動先セクタ I D」という）を含んでいる。なお、標準仕様書「Radio Resource Control (RR) Protocol Specification: 3GPP TS 25.331」によれば、ブランチ追加時には「ACTIVE SET UPDATECOMPLETE」メッセージが移動機 1 0 0 から R N C 3 0 0 へ送信される旨が規定されており、同メッセージが上記のブランチ追加報告に対応する。

[0038] R N C 3 0 0 は、移動機 1 0 0 からのブランチ追加報告を受信する受信部 3 0 1 と、受信されたブランチ追加報告に基づいて、移動元セクタ I D と移動先セクタ I D の組合せ毎にブランチの追加数を集計する集計部 3 0 2 と、集計により得られた移動元セクタ I D と移動先セクタ I D の組合せ毎のブランチの追加数に関する情報（以下「ブランチ追加数情報」という）を情報分析装置 6 0 0 に送信する追加数情報送信部 3 0 3 と、を備える。

[0039] 上記ブランチ追加数情報は、例えば図 3 に示すように、移動元セクタ I D（「Fromセクタ I D」と表記）、移動先セクタ I D（「Toセクタ I D」と表記）、およびブランチ追加数を対応付けたデータ形式で送信される。また、集計部 3 0 2 による集計処理は、任意のタイミングで任意の時間間隔で実施することができる。ここでは、一例として、集計処理実行時刻は 1 時間間隔に設定されている。

[0040] 情報分析装置 6 0 0 は、移動元セクタ I D と移動先セクタ I D の組合せ毎のブランチ追加数情報を R N C 3 0 0 から受信する追加数情報受信部 6 0 1 と、受信された移動元セクタ I D と移動先セクタ I D の組合せ毎のブランチ

追加数情報を一時的に記憶する追加数情報記憶部606と、ブランチ追加数情報からセクタ間の人口流量（人口流動数）を算出するセクタ間流量算出部602と、セクタ間の人口流量に関するデータにセクタ情報を結合するセクタ情報結合部603と、所定の集計エリア毎に人口流量を集計する情報集計部604と、人口流量を地図上に統計的に出力するための地図データを生成する出力地図生成部605と、セクタ情報記憶部607と、地図情報記憶部608と、出力データ記憶部609と、を備える。ここでの「出力」は、表示出力および印刷出力を広く含むことは言うまでもない。即ち、人口流量情報は、最終的にディスプレイ等に表示出力されてもよいし、プリンタ等から印刷出力されてもよいし、表示と印刷の両方で出力されてもよい。

[0041] 以下、情報分析装置600の構成要素について詳細に説明する。

[0042] 追加数情報受信部601は、RNC300から、移動元セクタID、移動先セクタID、およびブランチ追加数を対応付けたブランチ追加数情報を受信し、所定期間の間に発生したブランチ追加報告に対応するブランチ追加数情報を追加数情報記憶部606に記憶する。

[0043] セクタ間流量算出部602は、追加数情報記憶部606からブランチ追加数情報を読み出して、セクタ間における双方向の人口流量を算出する。具体的には、セクタ間流量算出部602は、追加数情報記憶部606に記憶されたブランチ追加数を、移動元セクタIDと移動先セクタIDとの組み合わせが同じデータどうし、すなわち、移動元セクタIDと移動先セクタIDとが逆に設定されているデータどうしで合算する。そして、セクタ間流量算出部602は、追加数情報記憶部606に記憶された全てのセクタIDの組み合わせに関してブランチ追加数を合算し、合算された複数のブランチ追加数を、第1セクタIDと第2セクタIDの組み合わせに対応付けてセクタ情報結合部603に出力する。図4には、セクタ間流量算出部602が出力するブランチ追加数情報のデータ構成の一例を示している。このように、セクタ間流量算出部602は、移動元セクタID“1”及び移動先セクタID“2”に対応するブランチ追加数“10”と、移動元セクタID“2”及び移動先

セクタ I D “1” に対応するブランチ追加数 “30” とを合算することにより、第1セクタ I D “1” 及び第2セクタ I D “2” に対応したブランチ追加数 “40” を出力する。

[0044] セクタ情報結合部 603 は、セクタ間流量算出部 602 から出力されたブランチ追加数を含むデータに、セクタの属性に関するセクタ属性情報を結合する。すなわち、セクタ情報結合部 603 は、ブランチ追加数に対応付けられた第1セクタ I D 及び第2セクタ I D に基づいてセクタ情報記憶部 607 を参照して、セクタ属性情報を読み出す。図5（a）には、セクタ情報記憶部 607 に記憶されたセクタ属性情報のデータ構成の一例を示しており、セクタ属性情報においては、当該セクタにおいて無線接続時に使用される電波の周波数帯を示すセクタ周波数情報 “BAND1” と、セクタの中心位置を示す緯度情報 “SX1” 及び経度情報 “SY2” と、当該セクタを形成する B T S 200 の位置を示す緯度情報 “BX1” 及び経度情報 “BY1” とが、セクタ I D “1” に関連づけて記憶されている。そこで、セクタ情報結合部 603 は、ブランチ追加数を含むデータのそれぞれに、第1セクタ I D 及び第2セクタ I D に対応するセクタ属性情報を結合して、セクタ属性情報を追加したデータを情報集計部 604 に出力する。

[0045] 情報集計部 604 は、セクタ情報結合部 603 から出力されたブランチ追加数を含むデータを対象にして、所定の集計エリア毎にブランチ追加数を集計する。この集計エリアは、移動通信システム 10 が通信サービス提供範囲としてカバーするエリアを含む2次元座標を、所定形状で区切るエリアであって、本実施形態における人口流動の集計単位となるものである。集計エリアの設定情報は、地図情報記憶部 608 に予め記憶されており、図5（b）に示すように、集計エリアを識別するメッシュ I D “1” と、その集計エリアの位置、形状、及び大きさを特定するためのポリゴンデータ “MDATA1” とを含んでいる。そこで、情報集計部 604 は、集計エリア毎に、その集計エリアに対応するセクタ I D の組み合わせに関して、ブランチ追加数を集計する。

[0046] ここで、図6～7を参照して、情報集計部604の機能をより詳細に説明する。図6に示すように、2次元座標が矩形の集計エリアで区切られている場合に、まず、情報集計部604は、セクタ情報記憶部607を参照して特定される2次元座標上におけるセクタの中心座標 $S_1, S_2, S_3, S_4, \dots$ を基にして、2次元座標上の平面をそれぞれのセクタに対応したボロノイ領域に分割する。そして、情報集計部604は、集計対象の集計エリア M_1 の中点を中心にして半径 R の円 C_0 を作成して、この円 C_0 で囲まれる領域内のセクタを集計対象にする。このときの半径 R は、この円 C_0 の内部に重なるボロノイ領域の数が集計エリア毎に同等になるように調整される。これにより、人口流動のエリア全体としての傾向を平均化して捉えやすくなる。例えば、情報集計部604は、半径 R を、集計エリア M_1 の中点から1kmの範囲に含まれるボロノイ領域の数と反比例するように調整する。

[0047] 図7を参照して、情報集計部604は、作成した円 C_0 の内側の範囲に位置するセクタの中心座標 $S_1, S_2, S_3, S_4, \dots$ を抽出し、抽出したセクタの全ての組み合わせに対応するブランチ追加数を集計する。例えば、セクタIDが“1”、“2”、“3”の3つのセクタが抽出された場合には、セクタIDの組み合わせ“1-2”、“1-3”、“2-3”を特定し、それらの組み合わせに対応するブランチ追加数 I_{ij} (i, j は $i < j$ である自然数)にセクタ中心間を結ぶベクトルの大きさ(セクタ中心間距離) V_{ij} を乗じた値を集計し、その集計値を円 C_0 の面積 A_0 で除した値 $\omega = \sum (I_{ij} V_{ij}) / A_0$ を、集計エリア M_1 に対応した人口流量として集計する。このようにして、情報集計部604は、2次元座標上の全ての集計エリアに関して人口流量 ω を集計して出力地図生成部605に出力する。なお、情報集計部604は、集計した人口流量を、集計時間とともに記憶するようにしてもよい。また、人口の流量時間帯(移動した時刻)と対応付けて記憶するようにしてもよい。

[0048] 出力地図生成部605は、集計エリア毎に集計された人口流量を地図データ形式、表データ形式等の所定データ形式に変換して出力する。出力データ

は、情報分析装置 600 から外部のサーバ装置に送信されてもよいし、出力データ記憶部 609 に外部から参照可能に記憶しておいてもよい。

[0049] 例えば、出力地図生成部 605 は、図 8 (a) に示すような地図画像データを、地図情報記憶部 608 から読み込む。このような地図画像データには、道路や鉄道等の交通網の形状や位置に関するポリゴンデータを含むネットワーク情報が付加されている（図 5 (c)）。それと並行して、出力地図生成部 605 は、図 8 (b) に示すように、2 次元座標上のそれぞれの集計エリアの領域が人口流量 w に対応する画素データを有するような画像データを生成する。このような画素データとしては、人口流量 w に対応するような色情報を集計エリアに持たせたり、人口流量 w に対応する画素値（濃淡値）を持たせたり、人口流量 w に対応する模様を集計エリアに重畳したりするようなことが考えられる。そして、出力地図生成部 605 は、人口流量から導出した画像データに、地図画像データを重畳させて重畳画像データを生成し出力する。詳細には、図 8 (b) に示したような画像データから、図 8 (a) に示した地図画像データ中の交通網に対応する形状の部分を切り取り、切り取られた部分の画像データを地図画像データに重ね合わせる（図 9）。

[0050] なお、図 4 に示されるブランチ追加数情報のデータ構成の一例について、ハンドオーバーをした時間帯（移動時間帯）も合わせて対応付けて記憶してもよい。例えば、時間帯（例えば、0 : 00 ~ 1 : 00）において、第 1 セクタ ID、第 2 セクタ ID、およびブランチ追加数を対応付けて記憶してもよい。セクタ間流量算出部 602、セクタ情報結合部 603、および情報集計部 604 は、この情報分析装置 600 のオペレータの指示に基づいて、時間帯が指定されると、この指定された時間帯ごとに人口流量を集計するように動作する。これにより、時間帯における人口流量を把握することができる。

[0051] また、情報分析装置 600 は、図示しないユーザの属性を示す属性情報（性別、年齢、住所など）を記憶する記憶部をさらに備えるか、またはこのような情報を記憶するサーバに対してアクセスするアクセス手段をさらに備え、属性ごとに情報を収集するようにしてもよい。すなわち、属性ごとに、セ

クタ間流量算出部 602 は、ブランチ追加数を算出し、セクタ情報結合部 603 および情報収集部 604 は、属性ごとに区別されたブランチ追加数を利用することにより、属性ごとの人口流量を算出することができる。

[0052] 次に、図 10 を参照して、情報分析装置 600 の動作について説明するとともに、併せて情報分析装置 600 における人口流動情報生成方法について詳述する。図 10 は、情報分析装置 600 による人口流動情報生成時の動作を示すフローチャートである。

[0053] まず、情報分析装置 600 の追加数情報受信部 601 によって、RNC 300 から、所定のタイミングで（例えば、1 時間間隔で）ブランチ追加数情報が受信されて追加数情報記憶部 606 に記憶される（ステップ S101）。そうすると、セクタ間流量算出部 602 により、追加数情報記憶部 606 に記憶されたブランチ追加数情報に基づいて、セクタ間における双方向の人口流量が算出される（ステップ S102）。次に、セクタ情報結合部 603 により、セクタ間流量算出部 602 から出力されたブランチ追加数を含むデータにセクタ属性情報が結合される（ステップ S103）。

[0054] その後、情報集計部 604 によって、セクタ情報結合部 603 から出力されたブランチ追加数を含むデータを対象にして、所定の集計エリア毎にブランチ追加数が集計されて人口流量データが生成される（ステップ S104）。そして、出力地図生成部 605 により、集計エリア毎の人口流量データが地図データ形式等の所定のデータ形式に変換される（ステップ S105）。最後に、変換された人口流量データは出力地図生成部 605 から出力されて出力データ記憶部 609 に記憶される（ステップ S106）。

[0055] 以上説明した情報分析装置 600 及び人口流動情報生成方法によれば、移動機 100 が無線接続される複数の BTS 200 を制御する RNC 300 から、ハンドオーバー時に追加されたブランチに係るブランチ追加報告が受信され、ブランチ追加報告に含まれる移動元のセクタ識別情報と移動先のセクタ識別情報との組み合わせ毎に、ブランチの追加数が記憶され、所定の集計エリア毎にその集計エリアに対応する組み合わせのブランチの追加数が集計さ

れ、集計されたブランチの追加数が所定データ形式の人口流動情報に変換して出力される。このように、ブランチ追加報告を用いて人口流動情報を出力することで、複雑な処理の追加無しに複数の移動機 100 のユーザに関する移動情報が効率的に生成される。さらに、所定の集計エリア毎にユーザの移動数が集計されることにより、BTS 200 が形成するセクタの構成に関係なく移動機 100 のユーザ全体の移動傾向を容易に把握することができる。つまり、セクタの形状や数は通信ネットワークの構成によって地域間で様々に変化するが、そのような場合であっても人口流動の傾向を通信ネットワークのエリア全体に関して均等に把握することができる。

[0056] 出力地図生成部 605 は、人口流動情報を所定の地図画像に重畳させて重畳画像データとして出力するので、移動機 100 のユーザ全体の移動傾向をより一層容易に把握することができる。

[0057] また、情報集計部 604 は、集計エリアの中心から所定距離に含まれるセクタの数に応じて半径を算出し、集計エリアから半径の範囲に含まれるセクタの組み合わせを対象に、ブランチの追加数を集計することにより、集計エリアにおける集計対象のセクタをその集計エリア近傍のセクタ数に応じて調整することができる。その結果、セクタの形状や配置が様々である場合であっても人口流動情報に対してセクタ間のユーザの移動傾向を正確に反映させることができる。

[0058] 本実施形態においては、人口流量をハンドオーバー時におけるブランチの追加数に基づいて算出したが、これに限るものではない。セクタ間の移動数を算出することができれば、上述の処理方法に限定するものではない。例えば、図 13 に示される移動通信システム 10a のように、移動機 100 の位置情報の履歴を示す履歴情報を記憶しておき、その履歴情報に基づいてセクタ間の移動数を算出するようにしてもよい。以下、具体的に図 13 を用いてその構成について説明する。

[0059] 図 13 は、本実施形態の変形例における移動通信システム 10a の概略構成図である。図 1 に示される移動通信システム 10 とは、ブランチ追加数を

取得する構成ではない点で相違する。すなわち、RNC 300は、受信部301および位置情報送信部303aを含んだものとなり、集計部302、追加数情報送信部303を備えていない。また、情報分析装置600は、追加数情報受信部601および追加数情報記憶部606に代えて、位置情報受信部601aおよび位置情報記憶部606aを備えている。

[0060] このような構成の移動通信システム10aおよび情報分析装置600においては、以下の処理を行う。まず、動機100から発信要求または位置登録要求が出力されると、RNC 200では、それら要求に従って、基地局200から移動機100の在圏位置を示すセクタ識別子（セクタID）の取得が行われる。RNC 300における受信部301および位置情報送信部303aは、基地局200から移動機100が在圏するセクタのセクタ識別子を受信し、移動機100の識別情報とともにセクタ識別子を情報分析装置600に送信する。情報分析装置600において、移動機100の識別情報とセクタ識別子とを対応づけて記憶する。ここでは位置情報記憶部606aにおいて移動機100の識別子とセクタ識別子とを対応づけて記憶する。なお、いわゆるRNC 200から移動機100に対して所定の信号の送受信の遅延値を用いて算出して得た概略位置情報を取得する場合には、さらに概略位置情報を記憶するようにしてもよい。

[0061] すなわち、情報分析装置600aの位置情報受信部601aは、RNC 300を介して送信されたセクタ識別子および概略位置情報、時刻情報および識別情報を受信し、位置情報記憶部606aは、受信されたセクタ識別子、概略位置情報、時刻情報および識別情報を記憶する。具体的には、図14に示されるとおり、位置情報記憶部606aは、識別情報ごとに、時刻情報および概略位置情報、ならびにセクタ識別子を記憶する。図14においては、識別情報により特定されるユーザaは、時刻0:00に、位置情報（X1、Y1）の座標で示される位置であって、その位置はセクタ識別子xxxであるセクタにいたことが分かる。なお、概略位置情報はなくてもよい。

[0062] 情報分析装置600aは、所定期間（例えば1日）における各移動機10

0から概略位置情報、セクタ識別子、時刻情報および識別情報を受信し、記憶しておくことで、当該所定期間（1日）における各移動機100の位置を把握することができる。

[0063] そして、セクタ間流量算出部602は、位置情報記憶部606aに記憶されているセクタ識別子に基づいて、移動元セクタIDおよび移動先セクタIDを含んだセクタ間移動情報を導出する。セクタ間流量算出部602は、各移動機100におけるセクタ間移動情報を導出すると、このセクタ間移動情報に含まれるセクタIDの組み合わせが一致するもの同士をカウントすることで、セクタ間における移動数を算出する。例えば、ユーザaにおいて、FromセクタID：xxxx、ToセクタID：yyyyを含んだセクタ間移動情報があり、ユーザbにおいて、FromセクタID：xxxx、ToセクタID：yyyyを含んだセクタ間移動情報があった場合には、Fromセクタ、Toセクタが同じであるため、移動数は2とカウントすることができる。なお、ここでは、説明の便宜上ユーザごとに集約して集計するような記載をしているが、そのようなものに限らず、一のユーザが何度も往復した場合にはそれぞれに移動数がカウントされる。なお、同じ一のユーザが何度も往復して移動数がカウントされる場合には、その回数で除算して分散するようにすることもできる。たとえば、一定期間（x月y日の0：00－1：00）においてあるユーザから4つの移動（軌跡）を把握できた場合には、各移動に対して $1/4 = 0.25$ の重みを分配するという方法がある。

[0064] このような処理を繰り返すことにより、セクタ間流量算出部602は、図15に示されるように、時間帯ごとに、Fromエリア、Toエリア、およびその移動数を算出して、記憶することができる。この図15は、本実施形態における図3および図4に相当するものであり、この移動数に基づいてセクタ間の人口流量を把握することができる。

[0065] 以降の処理は、上述第一の実施形態と同等に行われる。すなわち、セクタ情報結合部603においては、セクタ間における移動数情報を用いて、セクタ属性情報を結合し、情報集計部604は、セクタ属性情報が結合された情

報を用いて集計エリアごとにおける移動数を用いて、人口流量を算出することができる。

[0066] なお、上述の方法は、位置登録処理などで得たセクタ識別子を利用した方法であるが、これに限るものではなく、GPSなどの位置情報を移動機100から取得して、エリア間の移動を把握する方法もある。たとえば、以下の通りの処理によりGPSなどで得た座標である位置情報からセクタ識別子を把握することができる。

[0067] まず、移動機100は、定期的または不定期に、自己の位置を測位して、その測位した位置情報、その測位時刻である時刻情報および移動機100を識別するための識別情報を、RNC300を介して、情報分析装置600aに送信する。移動機100においては、予め定めた周期をもって位置情報を送信してもよいし、ユーザによる操作に基づいて位置情報を送信するようにしてもよい。

[0068] RNC300における位置情報送信部303aは、位置情報を情報分析装置600に送信する。情報分析装置600における位置情報受信部601aは、位置情報を受信し、位置情報記憶部606aは、測位時刻である時刻情報とともに位置情報を記憶する。なお、位置情報記憶部606aにおいては、セクタ識別子の項目がある場合には、その項目は空欄となる。

[0069] つぎに、セクタ間流量算出部602は、位置情報記憶部606に記憶されている位置情報に基づいて、所定期間におけるセクタ間の流量を算出することができる。ここでは、セクタ情報記憶部607に記憶されているセクタ情報と、位置情報記憶部606aに記憶されている各移動機100の位置情報とを参照することにより、一の移動機100におけるセクタを跨いで移動した場合の、そのセクタの対となるセクタ間移動情報を導出する。すなわち、移動元セクタIDおよび移動先セクタIDを含んだセクタ間移動情報を導出する。なお、セクタ情報には、セクタの中心座標および基地局の配置座標が記述されており、これら座標に基づいてセクタの領域を把握することができ、よってセクタ間の移動を把握することができる。なお、GPSにより位置

情報を取得する方法、位置登録などによりセクタ識別子を取得する方法を混在して利用してもよい。

[0070] さらに、上述においては、セクタ間の移動数を求めたが、予め定めた集計エリアを形成するメッシュ領域間における移動数を求めてもよい。この場合、セクタ間流量算出部602は、位置情報記憶部606aに記憶されている位置情報および地図情報記憶部608に記憶されている集計エリアの設定情報（図5（b）参照）に基づいて、集計エリアを跨いだ場合の集計エリア間移動情報を導出する。この集計エリア間移動情報は、FromメッシュIDおよびToメッシュIDを含んだものである。以降は、この集計エリア間移動情報に含まれるメッシュIDの組み合わせが一致するものの数をカウントすることで、集計エリア間における移動数を算出することができる。

[0071] なお、上述の位置情報の測位タイミングによっては、セクタを大幅に跨いで移動する場合もありえる。例えば、移動元となる一のセクタに隣接するセクタを飛ばして、さらに隣接したセクタを移動先のセクタと認識できる場合があるが、人口流量を把握する上では特に問題にはならない。

[0072] [第二の実施形態]

なお、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではない。例えば、情報集計部604の各集計エリアに関して集計対象のセクタの組み合わせを選定する方法は、様々な変形態様を採ることができる。なお、全体の移動通信システム10および情報分析装置600（または情報分析装置600a）の構成は第一の実施形態と同じである。

[0073] 詳細には、情報集計部604は、2つのセクタ中心位置の間の中点を中心とした、セクタ間距離に対応する半径を有する円を形成し、集計エリア毎にその円との重複面積に対応してブランチ追加数を分配して集計してもよい。図11～12を参照して、この場合の情報集計部604の機能をより詳細に説明する。図11に示すように、情報集計部604（規定部）は、2次元座標上におけるセクタの中心座標 S_1 , S_2 , S_3 , ...を基にして、2つのセクタ

の中心座標の間の midpoint CS_{12} , CS_{23} , ... の座標を中心とし、対応する 2 つのセクタ間距離 V_{12} , V_{23} , ... を所定の関数 f で数値変換した値 $f(V_{12})$, $f(V_{23})$, ... を半径とする円 C_{12} , C_{23} , ... の領域を規定する。このような関数 $f(k)$ としては、数値 k を k に比例する値に変換するような関数が適用される。これにより、セクタ間隔が密な場所と粗な場所との両方に適合した人口流動情報が得られる。得られた人口流動情報は、出力部として機能する出力地図生成部 605 において地図上に合成され、視覚的に人口流量を把握することができる。

[0074] 図 12 に移って、情報集計部 604 は、集計エリア M_1 の人口流量を計算する際には、特定した円 C_{12} , C_{23} , ... と集計エリア M_1 との重複面積 D_{12} , D_{23} , ... を算出する。そして、情報集計部 604 は、2 つのセクタの組み合わせに対応するブランチ追加数 I_{ij} (i, j は、 $i < j$ である自然数) と、重複面積 D_{ij} と、セクタの組み合わせに対応する円 C_{ij} の面積 A_{ij} とを用いて、集計エリア M_1 に対応した人口流量 ω を、下記式 (1) ;

$$\omega = \sum (\alpha_{n, ij} \times I_{ij} \times D / A_{ij}) \quad \cdots (1)$$

により集計する。なお、 $\alpha_{n, ij}$ は、集計エリア M_n と、円 C_{ij} と集計エリア M_n との重複している部分との面積比を示す。また、面積 D は、集計エリアの面積であり、固定値である。また、後述する変形例において、ブランチ追加数という概念はないため、ブランチ追加数 I_{ij} に代えて、セクタ間（またはメッシュ間）の移動数として I_{ij} を扱う。

[0075] この場合、セクタ間の移動機 100 の移動数を、セクタ範囲に対応して集計エリアに配分することができるので、人口流動情報に対してセクタ間のユーザの移動傾向を正確に反映させることができる。

[0076] 図 12 の例では、円 C_{12} と集計エリア M_1 とが重複している領域である重複エリア M_{12} は、円 C_{12} のみ（円 C_{23} は除く）から人口流量の影響を受けているが、円 C_{23} と集計エリア M_1 とが重複しているエリアである重複エリア M_{23} は、円 C_{12} とも重複して、その影響を受けているため、それら両方から人口流量の影響を受けている。このように、円 C_{12} と円 C_{23} とが完全に重なって

いる部分（例えば、集計エリア M_{20} ）、円 C_{12} と円 C_{23} とによる境界線で分割された部分（例えば、重複エリア M_{12} 、重複エリア M_{23} ）、円 C_{12} のみと重複している部分（例えば、集計エリア M_{10} ）のそれぞれにおいて、人口流量が上述式（１）により算出される。

[0077] すなわち、集計エリア M_{10} は、円 C_{12} のみから人口流量の影響を受けているため、

$$\omega_{12} = \alpha_{10, 12} \times I_{12} \times D / A_{12} \quad \cdots (2)$$

により人口流量 ω_{12} が算出される。なお、 $\alpha_{10, 12}$ は、１である。

[0078] また、集計エリア M_{20} は、同様に円 C_{12} および円 C_{23} から影響を受けているため、

$$\omega_{23} = \alpha_{20, 23} \times I_{23} \times D / A_{23} + \alpha_{20, 12} \times I_{12} \times D / A_{12} \quad \cdots (3)$$

により人口流量 ω_{23} が算出される。なお、この場合、 $\alpha_{20, 23}$ および $\alpha_{20, 12}$ は、１である。

また、集計エリア M_1 は、

$$\omega = \alpha_{1, 23} \times I_{23} \times D / A_{23} + \alpha_{1, 12} \times I_{12} \times D / A_{12} \quad \cdots (4)$$

により人口流量 ω が算出される。なお、この場合、 $\alpha_{1, 12}$ は、１であり、 $\alpha_{1, 23}$ は、集計領域 M_1 の面積 D を D_{23} で割った数値である。面積 D_{23} は、円 C_{23} と集計エリア M_1 との位置関係および円 C_{23} の大きさから求めることができる。

[0079] このようにして、集計エリアごとに人口流量 ω を算出することができる。

なお、以下のとおり変形例も当然に考えうる事項である。すなわち、この第二の実施形態においては、第一の実施形態におけるブランチ追加情報およびブランチ追加数を利用したものであるが、第一の実施形態における変形例と同様に、各移動機１００の位置情報の変遷から、セクタ間移動情報を取得し、そのセクタ間移動情報に基づいて人口流量を算出するようにしてもよい。また、第一の実施形態の変形例に記載されているメッシュ領域間移動情報に基づいて人口流量を算出するようにしてもよい。なお、メッシュ領域間移動

情報を利用する場合には、セクタの中心座標に代えてメッシュ領域の中心座標を算出し、その中心座標に基づいて算出された円Cを上述式（１）に適用する。

- [0080] つぎに、第二の実施形態の作用効果について説明する。第二の実施形態において、情報分析装置600または情報分析装置600aにおいては、情報収集部603が、規定部として動作して、セクタ間の移動距離に基づいて、ユーザの予想される一の移動範囲である円（例えば円 C_{12} ）を規定する。そして、情報収集部604は、規定された移動範囲である円 C_{12} と、当該一の移動範囲である円 C_{12} に含まれ、予め定められている一の集計エリア M_{10} との面積比（ D_{12}/A_{12} ）、およびセクタ間における移動数 I_{12} に基づいて、当該一の集計エリア M_{10} における人口流量を算出する。
- [0081] さらに、集計エリア M_{20} に対する人口流量を算出する場合には、情報収集部603は、他のセクタ間（例えば位置 S_2 と S_3 の間）の移動距離（ $f(v_2)$ ）に基づいて、ユーザの予想される他の移動範囲である円 C_{23} を規定する。そして、情報収集部603は、上述の方法で円 C_{12} に基づいて算出した集計エリア M_{20} における人口流量に加えて、当該他の移動範囲である円 C_{23} に含まれている一の集計エリア M_{20} 、形成された他の移動範囲である円 C_{23} 、および他のセクタ間を移動する移動機の移動数 I_{23} に基づいて、当該一の集計エリア M_{20} における円 C_{12} および円 C_{23} を考慮した人口流量を算出する。これにより、ユーザの移動範囲に応じて人口流量を分散して把握することができ、人口流量を適正に把握することができる。
- [0082] さらに、集計エリア M_1 にあるように円 C_{12} および円 C_{23} で分割されているような集計エリアについては、情報収集部603は、移動範囲である円 C_{12} にすべて含まれている集計エリア M_1 のうち、他の移動範囲である円 C_{23} と一部重複している一の集計エリア M_1 における重複部分 M_{23} について、当該重複部分 M_{23} と他の移動範囲である円 C_{23} との面積比（ $\alpha_{1,23} \times D/A_{23} = D_{23}/A_{23}$ ）、および他のセクタ間の移動数 I_{23} に基づいて、一の集計エリア M_1 のうちの重複部分 M_{23} における人口流量を算出する。そして、一の集計エリ

ア M_1 における一の移動範囲である円 C_{12} に対して算出された人口流量と合算して、他のセクタ間の移動数 I_{23} を考慮した一の集計エリア M_1 における人口流量を算出することができる。これにより、ユーザの移動範囲に応じて人口流量を分散して把握することができ、人口流量を適正に把握することができる。

[0083] なお、この第二の実施形態においても、第一の実施形態に記載されているように、属性ごとの位置情報および移動遷移を導出して、属性ごとの流量を算出するようにしてもよいし、また時間帯ごとの位置情報および移動遷移を導出して、時間帯ごとの人口流量を算出するようにしてもよい。

[0084] [第三の実施形態]

つぎに、第三の実施形態について説明する。この第三の実施形態における人口流量算出方法は、第二の実施形態とほぼ同様の算出方法をとっているが、その入力値となるものが第二の実施形態においては、セクタの中心座標を利用して、円 C を求めていたが、この第三の実施形態においては、移動機100の位置情報を利用して円 C を求めようとするものである。なお、全体の移動通信システム10および情報分析装置600の構成は第一の実施形態に記載されているとおりである。以下、第三の実施形態における特徴部分について説明する。

[0085] 図13に示されるとおり、移動機100から送信される位置情報、時刻情報、識別情報を位置情報記憶部606aは記憶する。図16は、位置情報記憶部606aが記憶している位置情報を示す説明図である。図16に示されるとおり、ユーザごとに（識別情報ごとに）測位時刻とその位置情報とが記憶されている。そして、セクタ間流量算出部602は、識別情報ごとに定められている位置情報から、その移動遷移を導出する。図17にセクタ間流量算出部602により導出された移動遷移状態を示す移動遷移テーブルを示す。この移動遷移テーブルは、セクタ間流量算出部602に記憶されている。図17に示されるとおり、この移動遷移テーブルは、識別情報および時間帯

ごとに、その移動遷移状態を示しており、移動元を示す移動元座標（From緯度、From経度）および移動先を示す移動先座標（To緯度およびFrom緯度）を対応付けて記憶している。

[0086] この移動遷移テーブルに記憶されている情報を使って人口流量を算出することができる。以下にその具体例について説明する。図18は、第三の実施形態における情報収集部604において人口流量を算出する方法を示す説明図である。

[0087] 図18(a)に示されるとおり、ユーザuの位置 S_1 、 S_2 および S_3 が示されている。図17に示される移動遷移テーブルからも明らかとなおり、位置 S_1 、 S_2 、 S_3 の順でユーザuは移動している。ここで、情報収集部604は、位置 S_1 で示されるFrom座標と、位置 S_2 で示されるTo座標との中点 V_{12} を求める。また、次の移動遷移状態に基づいて、位置 S_2 で示されるFrom座標と、位置 S_3 で示されるTo座標との中点 V_{23} を求める。そして、情報収集部604は、これら中点 V_{12} および中点 V_{23} を中心とした円 $C_{u,12}$ および円 $C_{u,23}$ を形成する。この円 $C_{u,12}$ および $C_{u,23}$ の半径は、測位方式の平均的な測位誤差で調整されたものとし、おおむねユーザuが位置 S_1 から位置 S_2 に、また位置 S_2 から位置 S_3 に移動した場合における、その移動可能範囲を示したものである。この円の半径は、おおむね位置 S_1 と位置 S_2 との距離に比例したものとすることが好ましい。

[0088] そして、メッシュ領域である集計エリアごとに、人口流量を算出する。この第三の実施形態では、情報収集部604により、図17で示された一レコード（1行）ごとに、円Cが形成され、当該円Cに含まれている集計エリアの一つ一つに対して、集計エリアの面積Dと円Cの面積Aとの面積割合が算出される。そして、一の集計エリアに対して、すべてのユーザにおける当該面積割合を累積加算が行われる。これにより、メッシュ領域である集計エリアごとの人口流量を算出しようとするものである。すなわち、ユーザごと、および各ユーザの移動遷移ごとに、円Cが形成されており、ひとつの集計エリアは、いくつもの円Cの影響を受けている。よって、ユーザuごと、およ

び各ユーザの移動遷移（移動元および移動先）ごとに算出された円Cに基づいて、一の集計エリアとの面積割合（流量指数）を算出し、これを累積加算することで、人口流量を算出することができる。

[0089] 図18(b)に、円 $C_{u,12}$ に集計エリアを重ね合わせた状態を示すが、ここでは一レコードにおける円 $C_{u,12}$ および円 $C_{u,23}$ を示す。以下、図18(b)に示された円 $C_{u,12}$ および円 $C_{u,23}$ を、式(5)に適用することにより人口流量を算出する算出方法について説明する。なお、便宜上図18(b)は、2つの円で表現しているが、ユーザごとに円が形成され、重ね合わされている。

$$\text{人口流量 } \omega_{Mnm} = \sum_{i=1, j=1} (\sum_{u=1} (\alpha_{u, nm, ij} \times D_{nm} / A_{u, ij})) \quad \dots (5)$$

なお、ここで、 i 、 j は、移動元と移動先とを示し、 n および m は集計エリアを示し、 u はユーザを示す。また、 D_{nm} は、集計エリア M_{nm} の面積、 $A_{u, ij}$ は、ユーザ u が位置 i から位置 j に移動したときに形成される円 $C_{u, ij}$ の面積を示す。また、係数 $\alpha_{u, nm, ij}$ は、集計エリア M_{nm} と円 $C_{u, ij}$ とが重複している部分を、集計エリア M_{nm} の面積 D_{nm} で除算した値である。なお、面積 D_{nm} は、集計エリア M_{nm} はすべて同じ面積であるため、実質的には固定値である。

[0090] この式(5)によると、人口流量 ω_{Mnm} は、まず一のメッシュ領域である集計エリア M_{nm} ごとにその位置を含んだ円Cを形成できる全ユーザにおける、その円Cの面積 $A_{u, ij}$ を集計エリア M_{nm} の面積 D_{nm} で割った値を累積加算する。さらに、他の円Cに含まれている場合には、当該他の円Cを含んだ場合を考慮して累積加算する。

[0091] 例えば、図18(b)のその具体例を模式的に示す。図18(b)に示されるとおり、メッシュ領域となる集計エリア M_{nm} が全体にわたって形成されている。なお、図では、便宜上一部の集計エリアのエリア群を表現している。ここで、集計エリア M_{35} は、円 $C_{u,12}$ に含まれている一集計エリアである。ここで式(5)を適用すると、

$$\text{人口流量 } \omega_{M35} = \alpha_{1, 35, 12} \times D_{35} / A_{1, 12} + \alpha_{2, 35, 12} \times D_{35} / A_{2, 12} + \alpha_{3, 35, 12} \times D_{35} / A_{3, 12} \cdots \alpha_{x, 35, 12} \times D_{35} / A_{x, 12} \quad \cdots (6)$$

により人口流量 ω が算出される。ユーザ u は $1 \sim x$ までいたものとする。

[0092] ここでは、円 $C_{u, 12}$ にのみ、集計エリア M_{35} が含まれていることから、他の円 C については累積加算されない。よって、上述 $\alpha_{u, nm, ij}$ は、1として扱われている。なお、ユーザごとに移動元、移動先は異なるものであることから、これら移動元および移動先に基づいて形成される円 C も異なるものである。ここでは、異なるユーザが移動した場合に形成される円 C に含まれる同一の集計エリアに対して、面積比（流量指数）を累積加算することで人口流量を算出しようとするものである。

[0093] 一方で、集計エリア M_{87} を見てみると、円 $C_{u, 12}$ および円 $C_{u, 23}$ に含まれている。これを考慮して式（5）に適用してみると、

$$\begin{aligned} \text{人口流量 } \omega_{M87} = & (\alpha_{1, 87, 12} \times D_{87} / A_{1, 12} + \alpha_{2, 87, 12} \times D_{87} / A_{2, 12} + \alpha_{3, 87, 12} \times D_{87} / A_{3, 12} \cdots \alpha_{x, 87, 12} \times D_{87} / A_{x, 12}) \\ & + (\alpha_{1, 87, 23} \times D_{87} / A_{1, 23} + \alpha_{2, 87, 23} \times D_{87} / A_{2, 23} + \alpha_{3, 87, 23} \times D_{87} / A_{3, 23} \cdots \alpha_{x, 87, 23} \times D_{87} / A_{x, 23}) \quad \cdots (7) \end{aligned}$$

により人口流量 ω が算出される。なお、ここで $A_{u, ij}$ は、ユーザ u における移動元である位置 S_i および移動先である位置 S_j により形成された円 $C_{u, ij}$ の面積を示す。また、 $\alpha_{u, nm, ij}$ は、1として扱われる。

[0094] 図18（b）においては、便宜上、ユーザの移動は、3点で説明したが、実際は、複数のユーザ u （ $1 \sim x$ ）が多数の位置に適宜移動しており、ユーザごとに複数の円 $C_{u, ij}$ が形成されることになる。

[0095] つぎに、第三の実施形態の情報分析装置600aについて、その作用効果を説明する。位置情報受信部601aは、移動機100の位置情報を、時間経過とともに取得する。セクタ間流量算出部602は、取得された位置情報に基づいて、その移動遷移を示した移動遷移テーブル（図17）を生成し、セクタ情報結合部603は生成した移動遷移テーブルにセクタ情報に結合す

る。

[0096] 情報収集部604は、生成された移動遷移テーブル（図17）にしたがって、ユーザ u の移動元位置および移動先位置に基づいて、ユーザの予想される移動範囲である円 $C_{u,12}$ を規定する。また、情報収集部604は、規定されたユーザの予想される移動範囲である円 $C_{u,12}$ と、予め定めた集計エリア M_{35} との面積比（ $D_{35}/A_{u,12}$ ）を示す流量指数を算出し、当該流量指数を、集計エリア単位に全ユーザ分、累積加算することで、集計エリアごとの人口流量を算出する。例えば、ユーザが x 人いた場合には、そのユーザによる移動によって形成されたそれぞれの円 $C_{u,12}$ が、集計エリア M_{35} を含んでいた場合には、そのユーザ x 人分の流量指数を累積加算する。これにより、ユーザの位置情報の変遷のみから人口流量を把握することができる。

[0097] また、情報収集部604は、移動機100の位置情報により示される2点間の中点 V_{12} を中心にした円 $C_{u,12}$ を形成する。情報収集部604は、当該円 $C_{u,12}$ に含まれている集計エリア M_{35} と、形成された円 $C_{u,12}$ との面積比を示す流量指数を算出し、全ユーザ分の流量指数を累積加算することで人口流量を算出する。これによりユーザの移動距離に応じた円を形成することができ、人口流量を分散して、適正なものとすることができる。

[0098] また、情報収集部604は、さらに、位置情報受信部601aにより取得された位置情報の移動遷移に基づいて、ユーザ u の予想される他の移動範囲である円 $C_{u,23}$ を規定する。そして、情報収集部604は、移動範囲である円 $C_{u,12}$ と他の移動範囲である円 $C_{u,23}$ との重複部分に含まれている各集計エリア（例えば、集計エリア M_{87} ）に対しては、形成された移動範囲である $C_{u,12}$ における人口流量と、当該他の移動範囲である円 $C_{u,23}$ における人口流量とを合算することで、当該各集計エリアにおける人口流量を算出する。これにより、ユーザの位置情報の変遷のみから人口流量を把握することができる。

[0099] また、情報収集部604は、移動範囲である円 $C_{u,12}$ にすべて含まれている集計エリアのうち、一の集計エリア M_{67} と他の移動範囲である円 $C_{u,23}$ と

一部重複している重複エリア M_{67b} については、当該重複エリア M_{67} と他の移動範囲である円 $C_{u,23}$ との面積比からなる流量指数を算出し、一の集計エリア M_{67} における流動指数に加算することで、人口流量を算出する。また、集計エリアが移動範囲で分割されている場合でも、その面積比により適正な人口流量を算出することができる。

[0100] 例えば、図18(b)において、集計エリア M_{67} は、円 $C_{u,12}$ においては、すべてのエリアを含んだものとなっているが、円 $C_{u,23}$ においては、一部のエリアである重複エリア M_{67b} のみ含んだものとなっており、エリア M_{67a} は、円 $C_{u,23}$ に含まれていない。このようなものにおいて、上述式(5)を適用すると以下のとおりとなる。

$$\begin{aligned} \text{人口流量 } \omega_{M67} = & (\alpha_{1,67,12} \times D_{67} / A_{1,12} + \alpha_{2,67,12} \times D_{67} / A_{2,12} \\ & + \alpha_{3,67,12} \times D_{67} / A_{3,12} \cdots \alpha_{x,67,12} \times D_{67} / A_{x,12}) \\ & + (\alpha_{1,67,23} \times D_{67} / A_{1,23} + \alpha_{2,67,23} \times D_{67} / A_{2,23} + \alpha_{3,67,23} \\ & \times D_{67} / A_{3,23} \cdots \alpha_{x,67,23} \times D_{67} / A_{x,23}) \quad \cdots (8) \end{aligned}$$

[0101] この場合、 $\alpha_{1,67,12}$ など、すべて円 $C_{1,12}$ に含まれている場合には、1として扱われるが、 $\alpha_{1,67,23}$ など、円 $C_{1,12}$ の一部と重複している場合には、その面積比が代入される。このようにして、面積比による重み付けが行われ、より適正な人口流量を把握することができる。

[0102] なお、この第三の実施形態においても、第一の実施形態に記載されているように、属性ごとの位置情報および移動遷移を導出して、属性ごとの流量を算出するようにしてもよいし、また時間帯ごとの位置情報および移動遷移を導出して、時間帯ごとの人口流量を算出するようにしてもよい。このようにして得られた人口流量、出力部として機能する出力地図生成部605において地図上に合成され、視覚的に人口流量を把握することができる。

符号の説明

[0103] 10…移動通信システム、100…移動機、200…BTS（基地局）、300…RNC（無線ネットワーク制御装置）、600…情報分析装置、601…追加数情報受信部、604…情報集計部、605…出力地図生成部（

出力部)。

請求の範囲

- [請求項1] 予め定められたエリア間を移動する移動機の移動数を集計する集計部と、
- 前記集計部により集計された移動数に基づいて、集計エリアごとの人口流量を算出する算出部と、
- 前記算出部により算出された集計エリアごとの人口流量を、所定の出力形式に変換して人口流動情報として出力する出力部と、
- を備えることを特徴とする人口流動情報生成システム。
- [請求項2] 各移動機の位置情報を取得する取得部と、
- 前記取得部により取得された位置情報を記憶する記憶部と、を備え、
- 前記集計部は、前記記憶部に記憶された位置情報に基づいて、エリア間として予め定められたセクタ間の移動機の移動数を集計することを特徴とする請求項1に記載の人口流動情報生成システム。
- [請求項3] ハンドオーバー時に追加されたブランチに係る移動元のセクタ識別情報および移動先のセクタ識別情報を含むブランチ追加報告を受信する受信部をさらに備え、
- 前記集計部は、集計エリアごとに、前記受信部により受信されたブランチ追加報告に基づいてブランチ追加数を移動数として集計することを特徴とする請求項1に記載の人口流動生成システム。
- [請求項4] 各移動機の位置情報を取得する取得部と、
- 前記取得部により取得された位置情報を記憶する記憶部と、を備え、
- 前記集計部は、前記記憶部に記憶された位置情報に基づいて、エリア間として予め定められた集計エリア間の移動機の移動数を集計することを特徴とする請求項1に記載の人口流動情報生成システム。
- [請求項5] 前記集計部において集計対象となったエリア間の移動距離に基づいて、ユーザの予想される一の移動範囲を規定する規定部と、

を備え、

前記算出部は、

前記規定部により規定された移動範囲と、当該一の移動範囲に含まれ、予め定められている一の集計エリアとの面積比、および前記集計部により集計対象とされた前記エリア間における移動数に基づいて、当該一の集計エリアにおける人口流量を算出することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の人口流量情報生成システム。

[請求項6]

前記規定部は、さらに、他のエリア間の移動距離に基づいて、ユーザの予想される他の移動範囲を規定し、

前記算出部は、

前記面積比および前記エリア間における移動数に加えて、

当該他の移動範囲に含まれている前記一の集計エリア、前記形成された他の移動範囲、および前記他のセクタ間を移動する移動機の移動数に基づいて、当該一の集計エリアにおける人口流量を算出することを特徴とする請求項 5 に記載の人口流量情報生成システム。

[請求項7]

前記算出部は、

前記移動範囲にすべて含まれている集計エリアのうち、前記他の移動範囲と一部重複している一の集計エリアにおける重複部分について、当該重複部分と前記他の移動範囲との面積比、および前記他のセクタ間の移動数に基づいて、前記一の集計エリアのうちの重複部分における人口流量を算出し、前記一の集計エリアにおける一の移動範囲に対して算出された人口流量と合算して、他のセクタ間の移動数を考慮した一の集計エリアにおける人口流量を算出することを特徴とする請求項 6 に記載の人口流量情報生成システム。

[請求項8]

ユーザの属性情報を記憶する属性記憶部に対してアクセス可能にする通信部をさらに備え、

前記集計部は、前記属性記憶部に記憶されているユーザの属性情報

により示される属性ごとの移動数を集計することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の人口流動生成システム。

[請求項9] 前記取得部は、位置情報とともに当該位置する時刻を示す時刻情報をもあわせて取得し、

前記記憶部は、前記取得部により取得された位置情報および時刻情報を対応付けて記憶し、

前記集計部は、前記時刻情報において示された時間帯に含まれている移動数を集計することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の人口流動生成システム。

[請求項10] 移動機の位置情報を、時間情報とともに取得する取得部と、

前記取得部により取得された位置情報の移動遷移に基づいて、ユーザの予想される移動範囲を規定する規定部と、

前記規定部において規定されたユーザの予想される移動範囲と、予め定めた集計エリアとの面積比を示す流量指数を算出し、当該流量指数を、集計エリア単位に全ユーザ分、累積加算することで、集計エリアごとの人口流量を算出する算出部と、
を備える人口流量情報生成システム。

[請求項11] 前記規定部は、

移動機の位置情報により示される 2 点間の中点を中心にした円を形成し、

前記算出部は、当該円に含まれている集計エリアと、前記形成された円との面積比を示す流動指数を算出し、全ユーザ分の流量指数を累積加算することで人口流量を算出することを特徴とする請求項 10 に記載の人口流量情報生成システム。

[請求項12] 前記規定部は、

さらに、前記取得部により取得された位置情報の移動遷移に基づいて、ユーザの予想される他の移動範囲を規定し、

前記算出部は、

前記移動範囲と前記他の移動範囲との重複部分に含まれている各集計エリアに対しては、前記形成された移動範囲における人口流量と、当該他の移動範囲における人口流量とを合算することで、当該各集計エリアにおける人口流量を算出することを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の人口流量情報生成システム。

[請求項13]

前記算出部は、

前記移動範囲にすべて含まれている集計エリアのうち、一の集計エリアと前記他の移動範囲と一部重複している重複エリアについては、当該重複エリアと前記他の移動範囲との面積比からなる流量指数を算出し、前記一の集計エリアにおける流動指数に加算することで、人口流量を算出することを特徴とする請求項 12 に記載の人口流量情報生成システム。

[請求項14]

移動機の在圏するセクタに対応して前記移動機に無線接続される複数の基地局を制御する無線ネットワーク制御装置から、情報の受信が可能にされた人口流動情報生成システムであって、

前記無線ネットワーク制御装置から、前記移動機のハンドオーバー時に追加されたブランチに係る移動元のセクタ識別情報および移動先のセクタ識別情報を含むブランチ追加報告を受信する受信部と、

前記ブランチ追加報告に基づいて、前記移動元のセクタ識別情報と前記移動先のセクタ識別情報の組み合わせ毎に、前記ブランチの追加数を記憶する記憶部と、

二次元座標において予め設定された複数の集計エリア毎に、それぞれの前記集計エリアに対応する前記組み合わせに関して、前記記憶部によって記憶された前記ブランチの追加数を集計する集計部と、

前記複数の集計エリア毎に集計された前記ブランチの追加数を、所定の出力形式に変換して人口流動情報として出力する出力部と、を備えることを特徴とする人口流動情報生成システム。

[請求項15]

前記出力部は、前記人口流動情報を所定の地図画像に重畳させて重

畳画像データとして出力する、ことを特徴とする請求項 1 4 記載の人口流動情報生成システム。

[請求項16] 前記集計部は、前記集計エリアの中心から所定距離に含まれる前記セクタの数に応じて半径を算出し、前記集計エリアから前記半径の範囲に含まれる前記組み合わせを対象に、前記ブランチの追加数を集計する、ことを特徴とする請求項 1 4 又は 1 5 記載の人口流動情報生成システム。

[請求項17] 前記集計部は、前記組み合わせ毎に、前記移動元のセクタ中心と移動先のセクタ中心位置との間の中点を中心とし、セクタ間距離に対応する半径を有する円を特定し、前記集計エリア毎に前記円との重複面積に対応して前記ブランチの追加数を分配して集計する、ことを特徴とする請求項 1 4 又は 1 5 記載の人口流動情報生成システム。

[請求項18] 移動機が在圏するセクタに対応して前記移動機に無線接続される複数の基地局を制御する無線ネットワーク制御装置から、情報を受信して人口流動情報を生成する人口流動情報生成方法であって、

人口流動情報生成システムが、前記無線ネットワーク制御装置から、前記移動機のハンドオーバー時に追加されたブランチに係る移動元のセクタ識別情報および移動先のセクタ識別情報を含むブランチ追加報告を受信する受信ステップと、

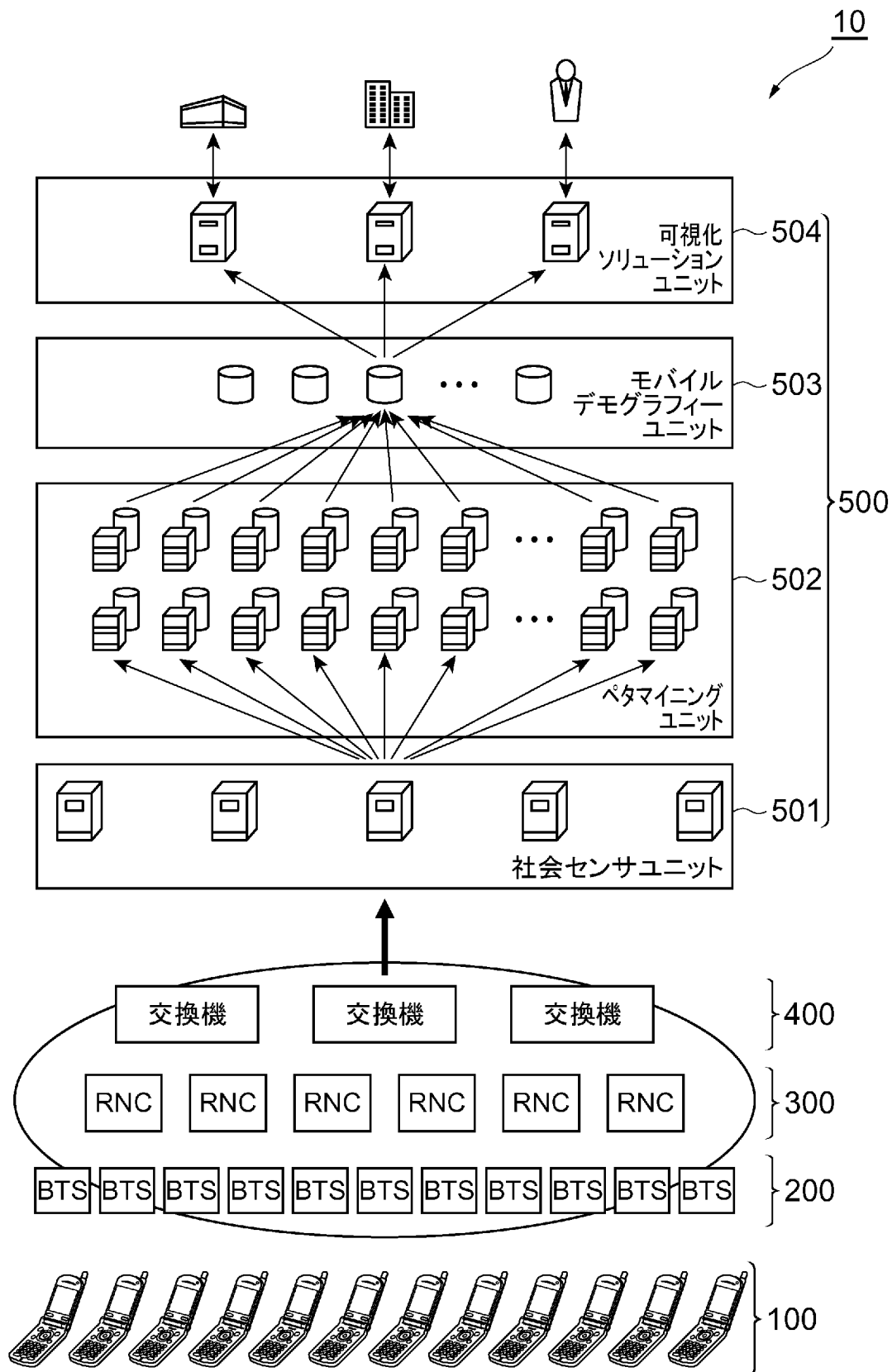
前記人口流動情報生成システムが、前記ブランチ追加報告に基づいて、前記移動元のセクタ識別情報と前記移動先のセクタ識別情報の組み合わせ毎に、前記ブランチの追加数を記憶する記憶ステップと、

前記人口流動情報生成システムが、二次元座標において予め設定された複数の集計エリア毎に、それぞれの前記集計エリアに対応する前記組み合わせに関して、前記記憶ステップによって記憶された前記ブランチの追加数を集計する集計ステップと、

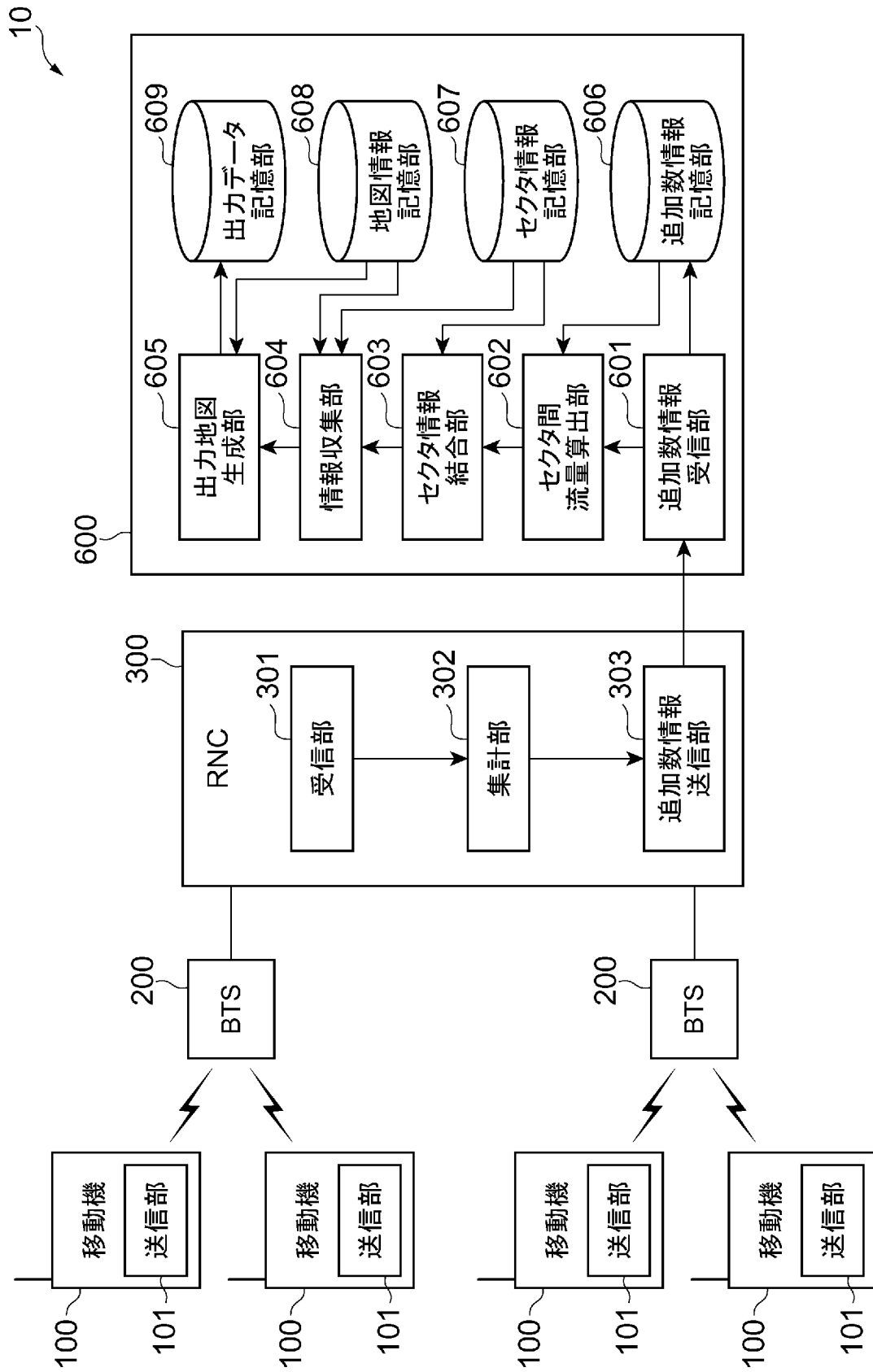
前記人口流動情報生成システムが、前記複数の集計エリア毎に集計された前記ブランチの追加数を、所定の出力形式に変換して人口流動

情報として出力する出力ステップと、を備えることを特徴とする人口流動情報生成方法。

[図1]



[図2]



[図3]

FromセクタID	ToセクタID	ブランチ追加数
1	2	10
1	3	5
1	4	20
2	1	30
2	4	10
2	5	20
3	1	10
3	4	5
4	1	10
4	5	10
5	2	15

[図4]

第1セクタID	第2セクタID	ブランチ追加数
1	2	40
1	3	15
1	4	30
2	4	10
2	5	35
3	4	5
4	5	10
⋮	⋮	⋮

[図5]

(a)

セクタID	セクタ周波数帯情報	セクタ緯度情報	セクタ経度情報	基地局緯度情報	基地局経度情報	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1	BAND1	SX1	SY1	BX1	BY1	...
2	BAND2	SX2	SY2	BX2	BY2	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

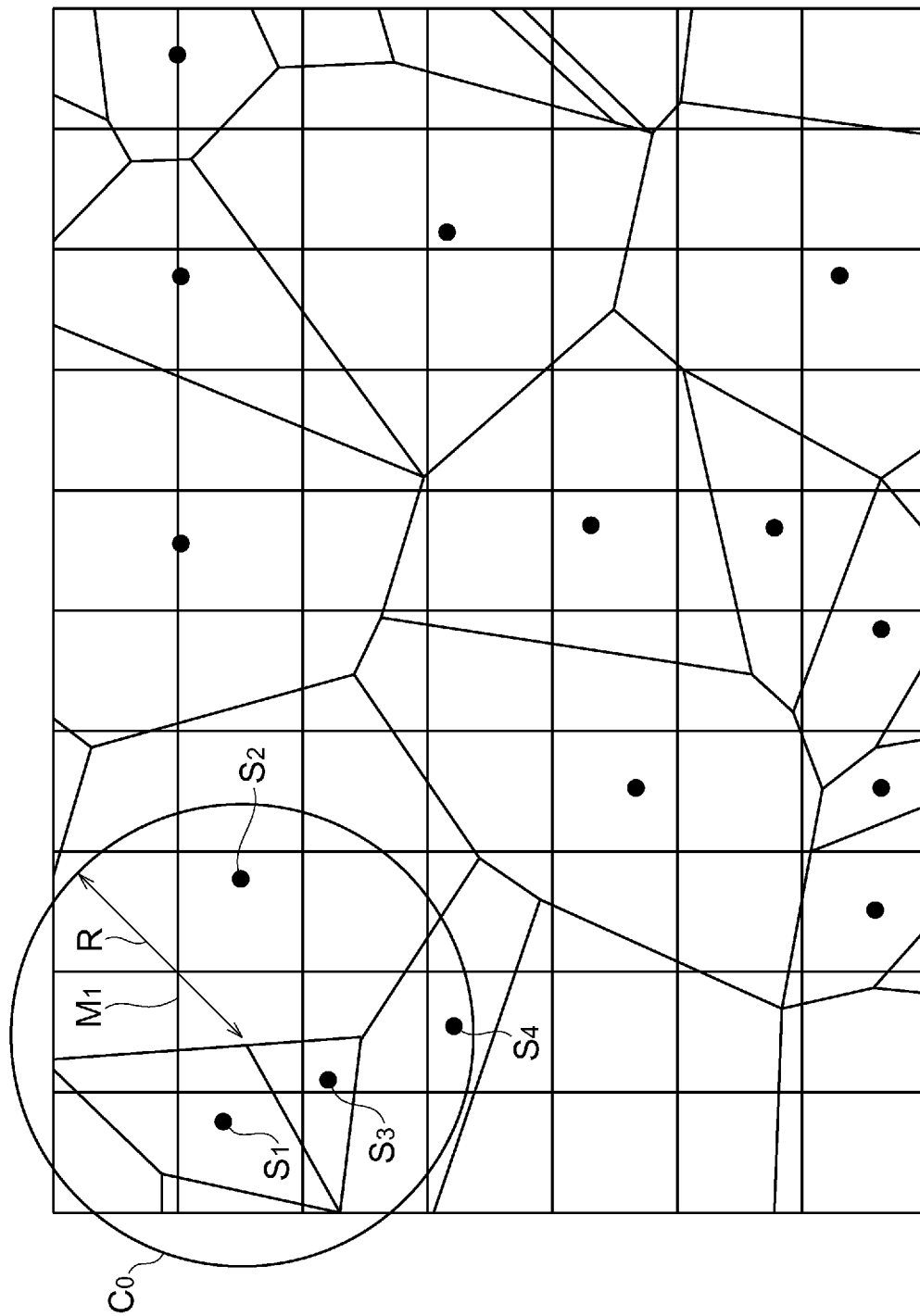
(b)

メッシュID	ポリゴンデータ	...
⋮	⋮	⋮
1	MDATA1	...
2	MDATA2	...
⋮	⋮	⋮

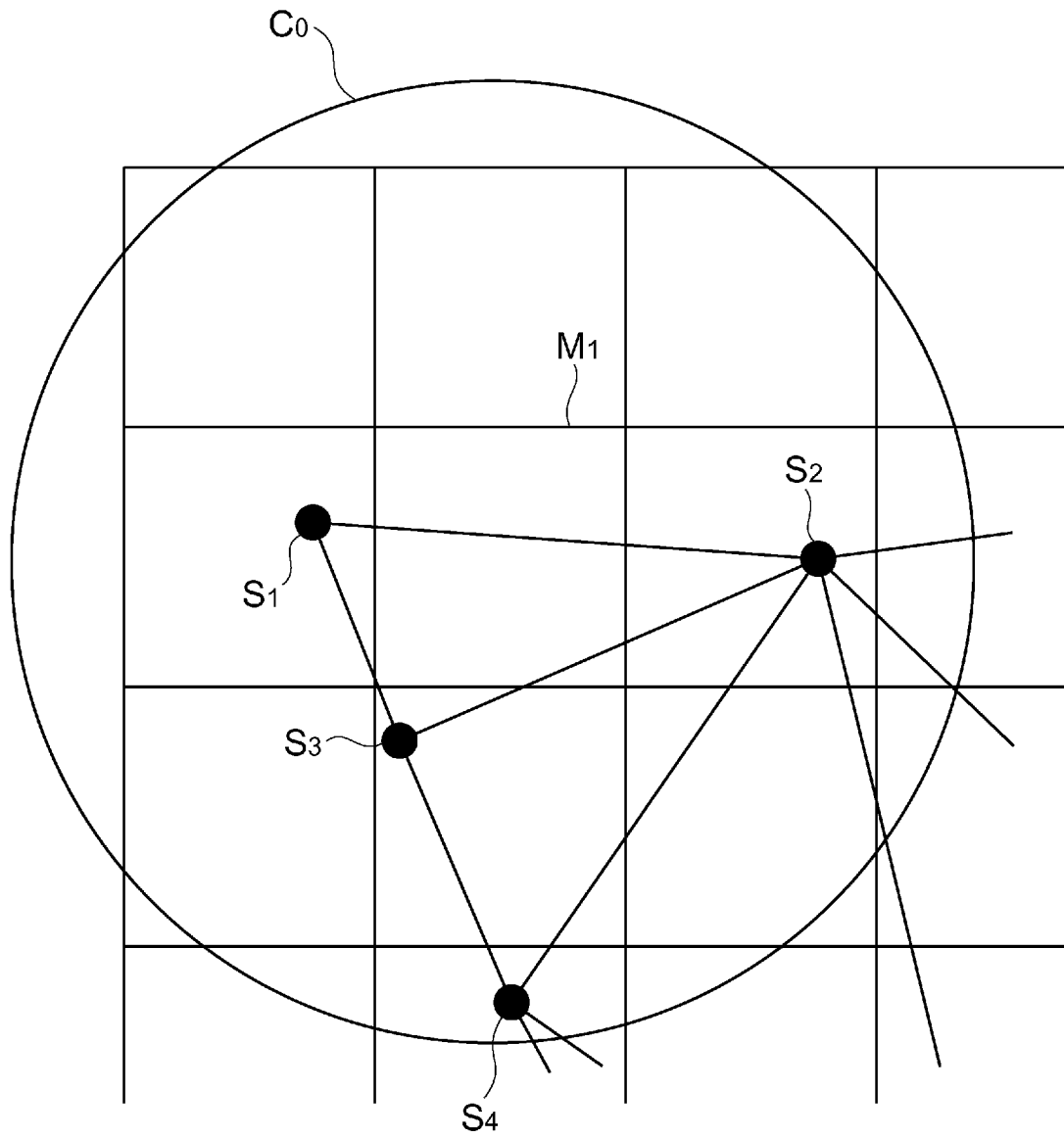
(c)

ネットワークID	ポリゴンデータ	...
⋮	⋮	⋮
1	NDATA1	...
2	NDATA2	...
⋮	⋮	⋮

[図6]

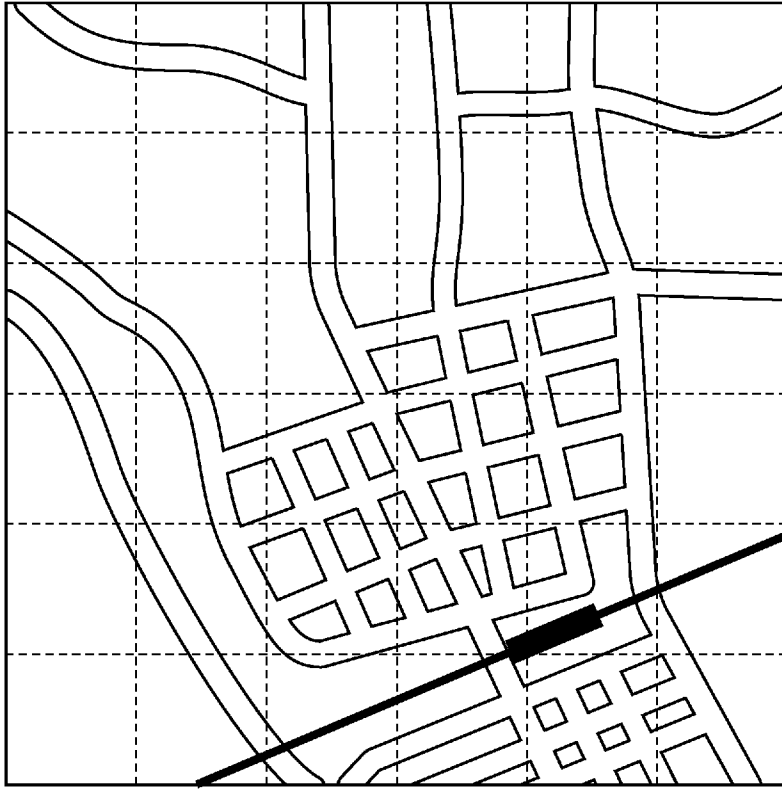


[図7]

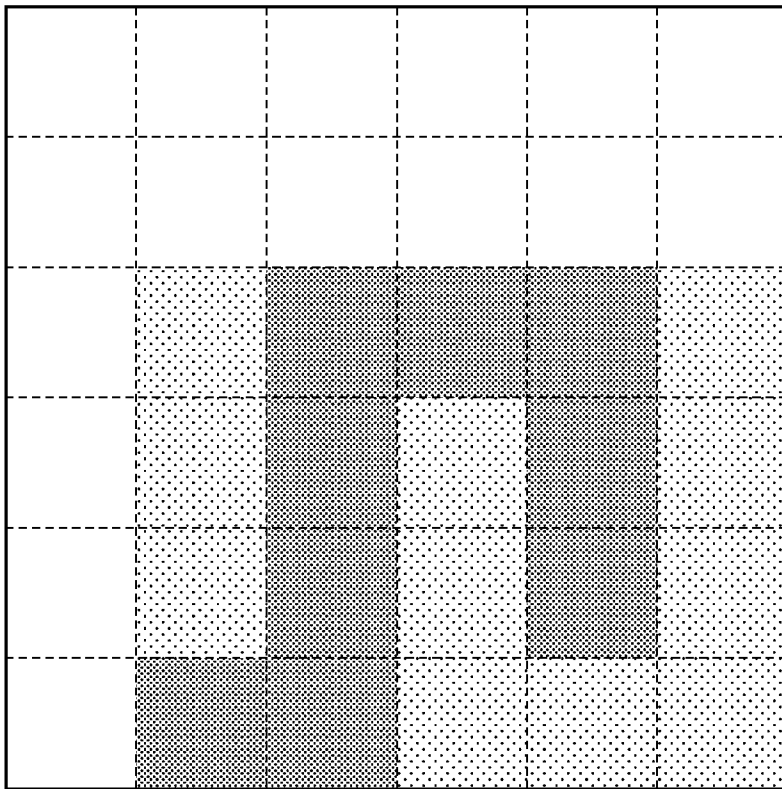


[図8]

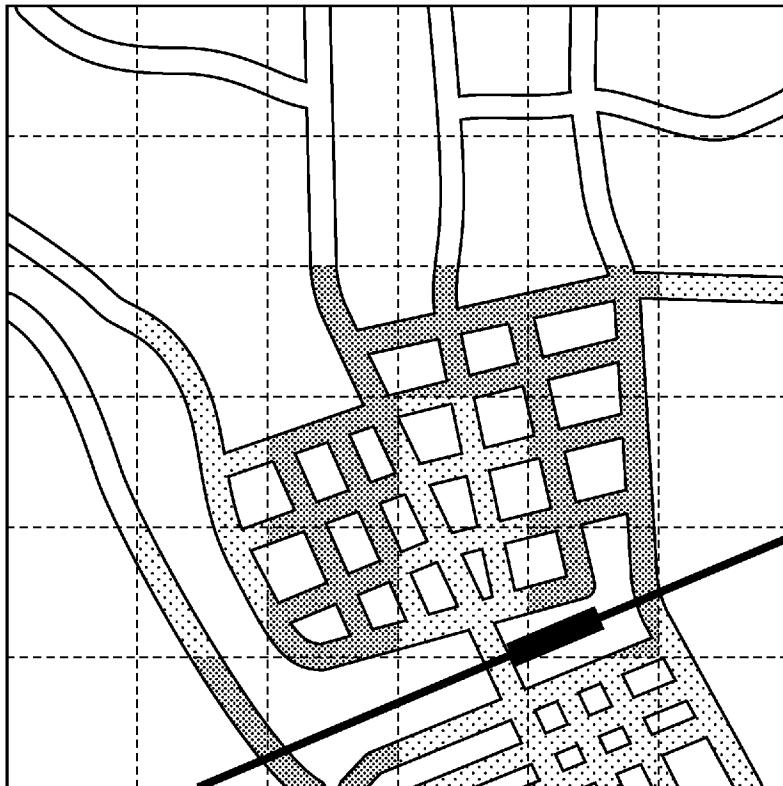
(a)



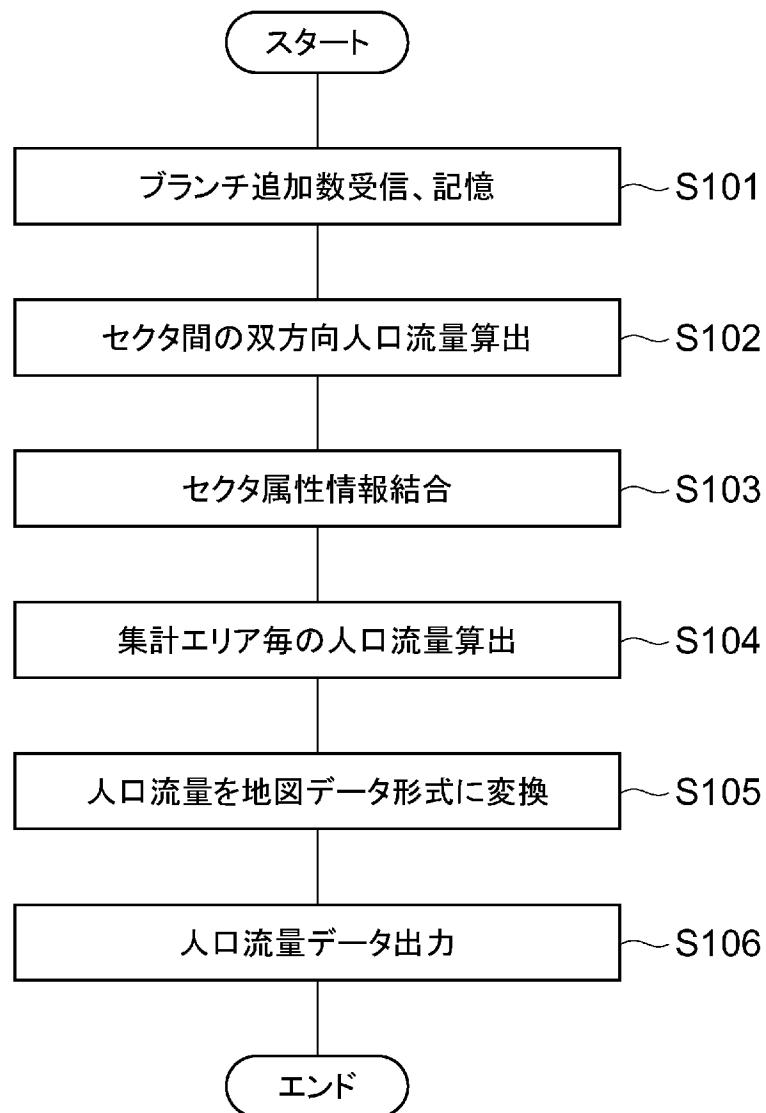
(b)



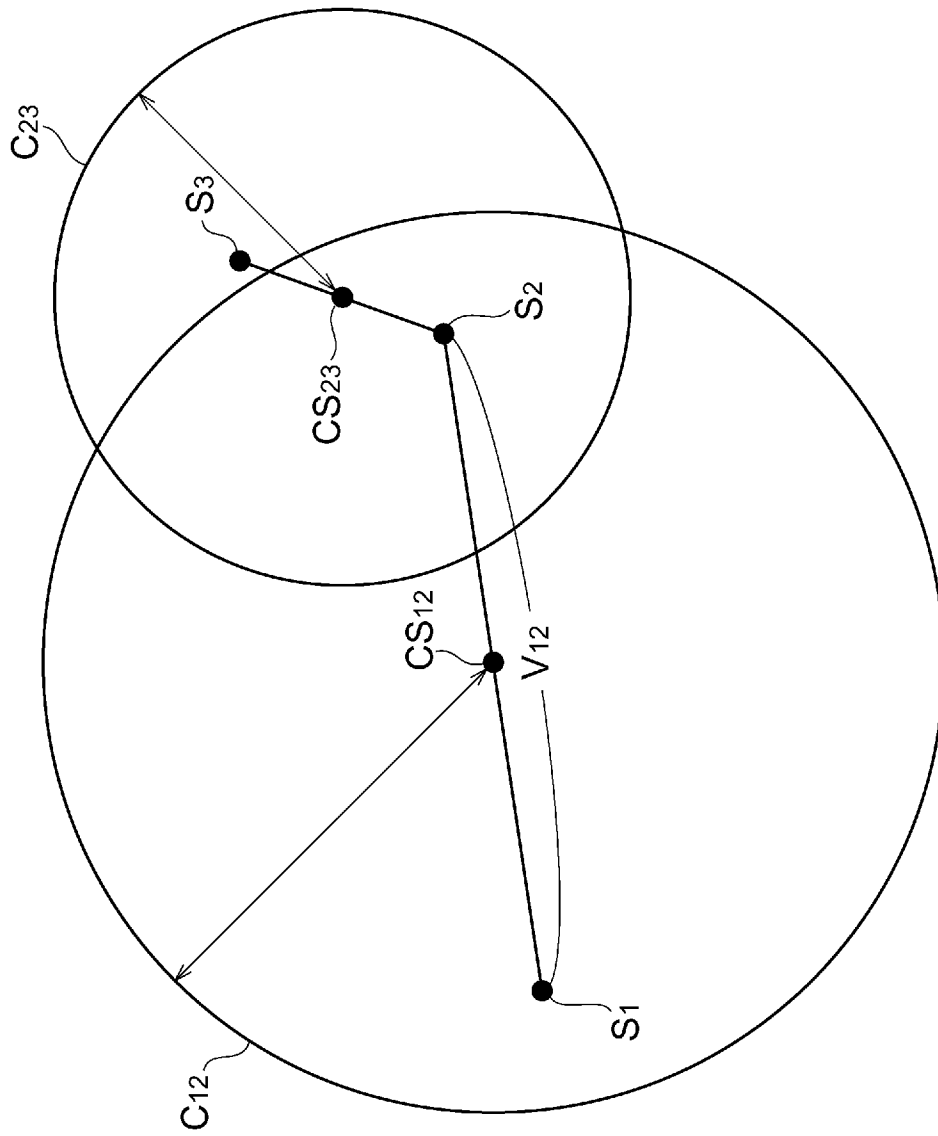
[図9]



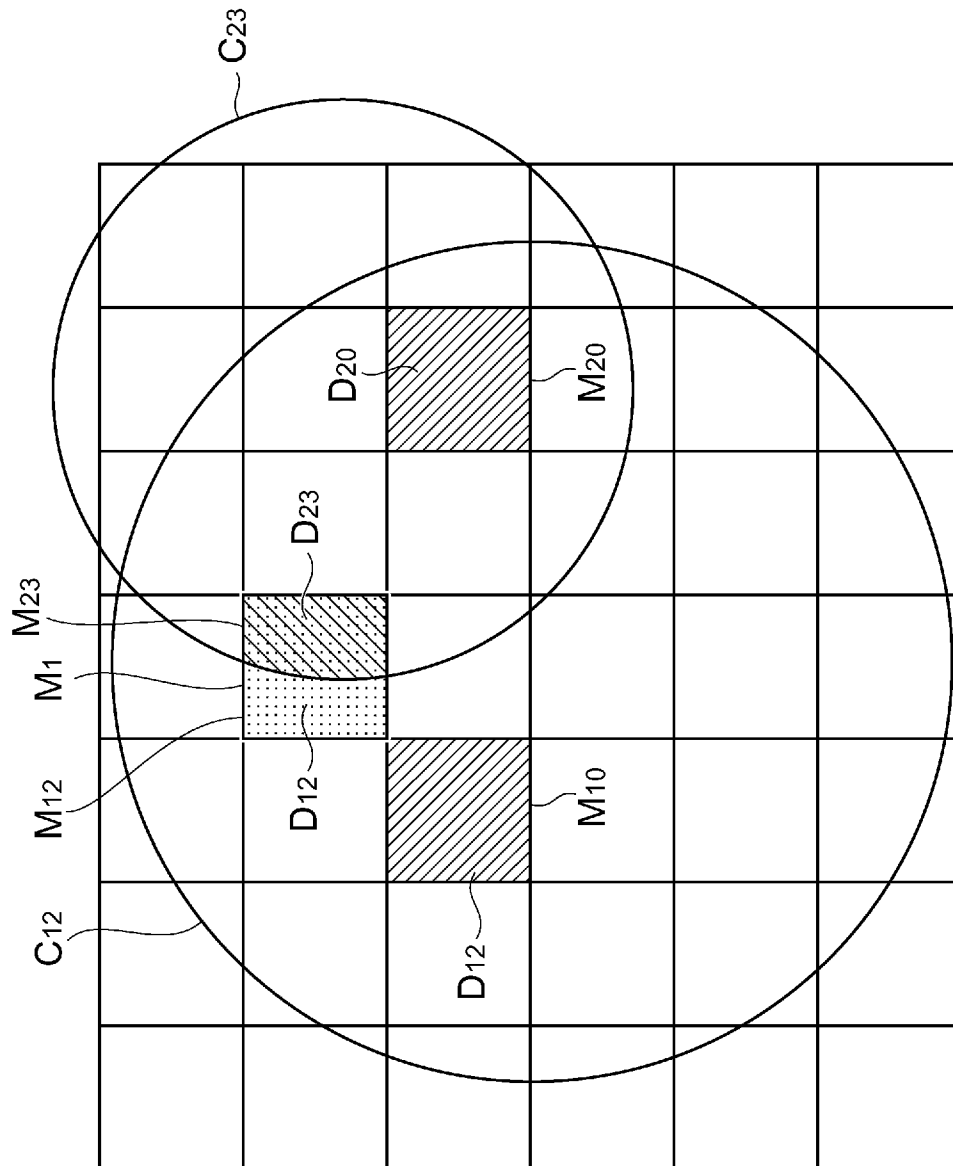
[図10]



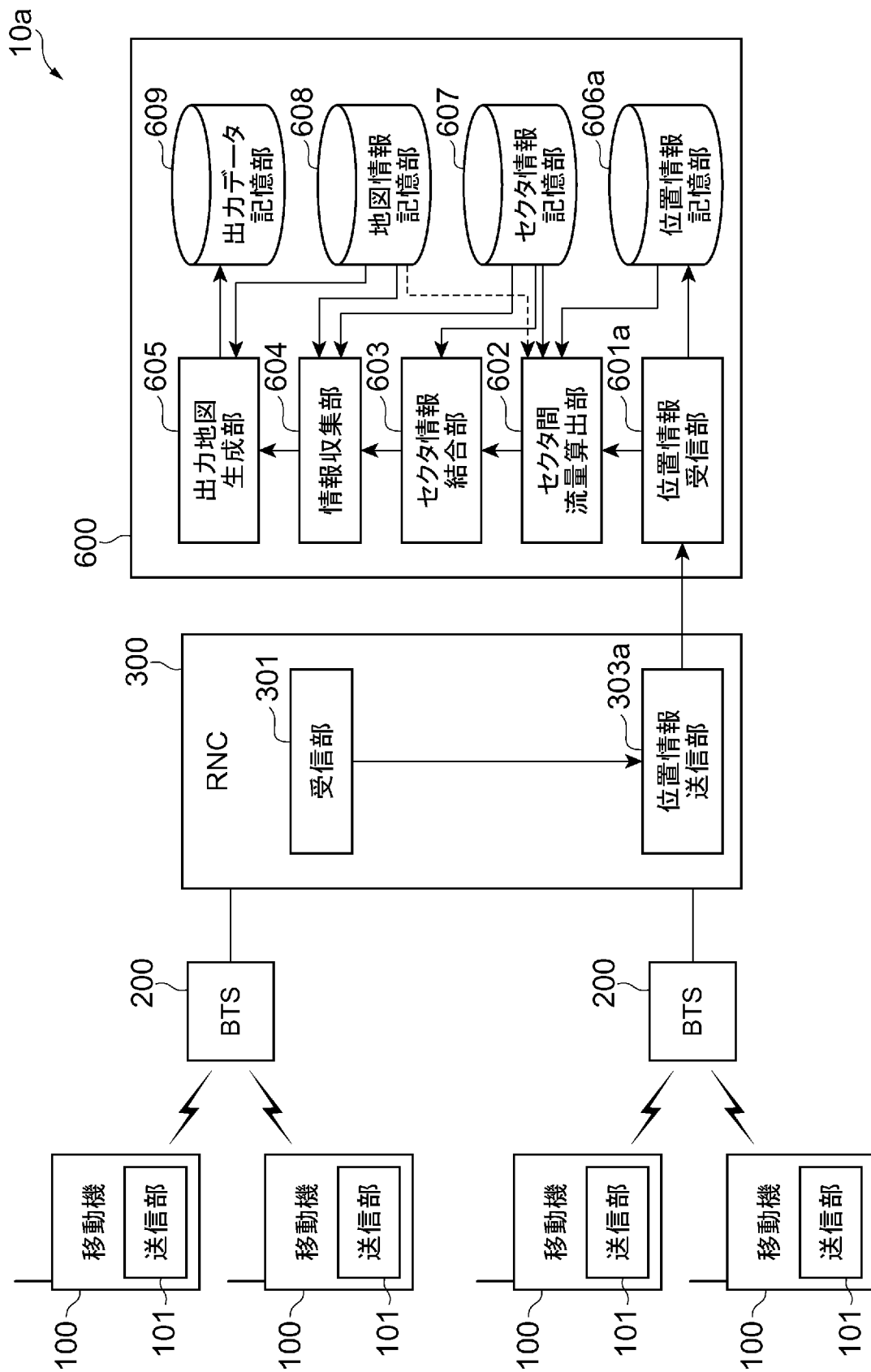
[図11]



[図12]



[図13]



[図14]

ユーザc						
ユーザb						
ユーザa						
時刻	位置情報		セクタ識別子			
0:00	X1,Y1		XXX			
0:05	X2,Y2		...			
0:08	X3,Y3		...			
0:12	X4,Y4		...			
...	...		...			

[図15]

時間帯	From エリア	To エリア	移動数
0:00－1:00	xxxx	yyy	100
1:00－2:00	xxx1	yyy1	150
2:00－3:00	xxx2	yyy2	120
...	...	...	...

[図16]

(a)

ユーザa	
時刻	位置情報
0:00	X1,Y1
0:05	X2,Y2
0:08	X3,Y3
0:12	X4,Y4
...	...

(b)

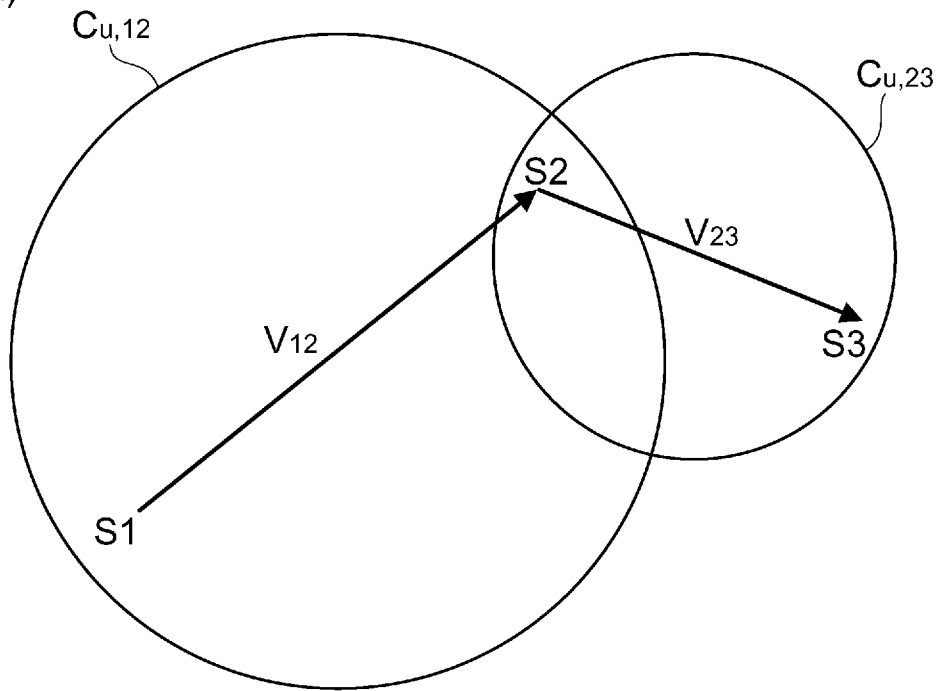
ユーザb	
時刻	位置情報
0:01	X5,Y5
0:07	X6,Y6
0:15	X7,Y7
0:21	X8,Y8
...	...

[図17]

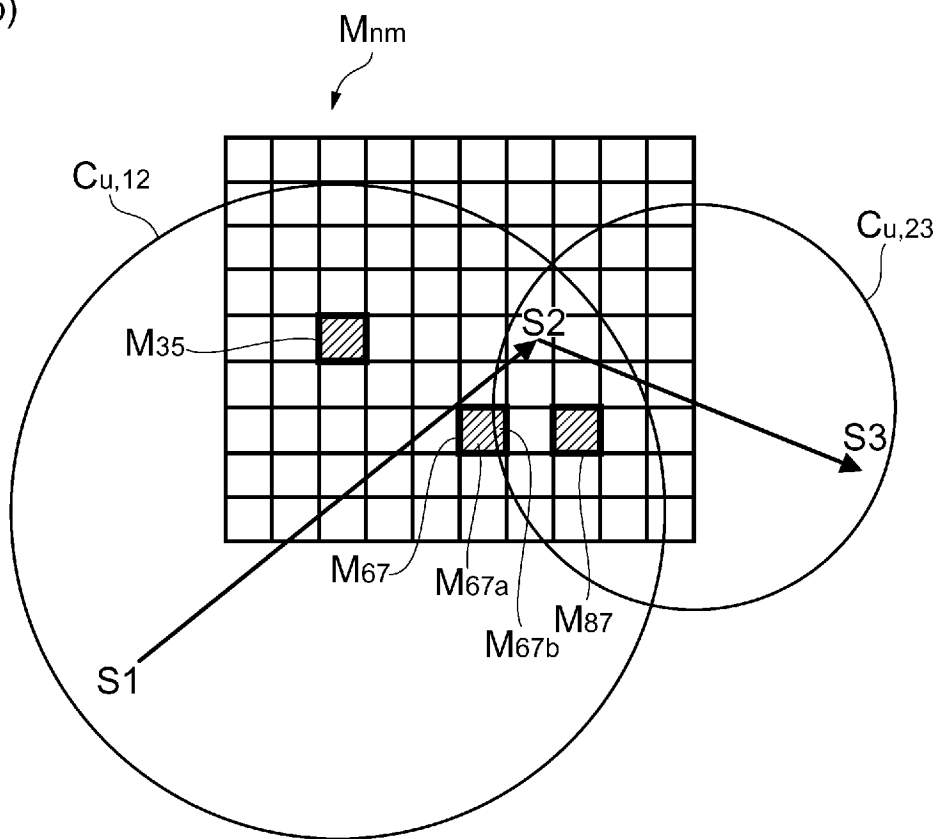
識別情報	時間帯	From緯度	From経度	To緯度	To経度
a	0:00—1:00	Y1	X1	Y2	Y2
a	0:00—1:00	Y2	X2	Y3	Y3
...		...		...	
b	0:00—1:00	Y5	X5	Y6	Y6
b	0:00—1:00	Y6	X6	Y7	Y7
...		...		...	

[図18]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/063829

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W4/02(2009.01) i, H04W64/00(2009.01) 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)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
X Y A	JP 2002-281539 A (NTT Communications Corp.), 27 September 2002 (27.09.2002), paragraphs [0017] to [0042]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1, 2, 4, 8, 9 3, 14, 15, 18 5-7, 10-13, 16, 17
Y	3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Radio Resource Control (RRC); Protocol Specification (Release 6), 3GPP TS 25.331 V6.22.0 (2009-06), V6.22.0, 3GPP, 2009.06, pages 396 to 398	3, 14, 15, 18
A	JP 2002-281538 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 27 September 2002 (27.09.2002), entire text (Family: none)	1-18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 November, 2010 (02.11.10)

Date of mailing of the international search report
16 November, 2010 (16.11.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04W4/02(2009.01)i, H04W64/00(2009.01)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. H04B 7/24-7/26, H04W 4/00-99/00

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	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 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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	JP 2002-281539 A (エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社) 2002.09.27, 第 17-42 段落, 第 1-7 図 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 8, 9
Y		3, 14, 15, 18
A		5-7, 10-13, 16 , 17

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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

0 2 . 1 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 6 . 1 1 . 2 0 1 0

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)

桑原 聡一

5 J

3 9 8 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4

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	3rd Generation Partnership Project;Technical Specification Group Radio Access Network;Radio Resource Control (RRC) ;Protocol Specification (Release 6), 3GPP TS 25.331 V6.22.0 (2009-06), V6.22.0, 3GPP, 2009.06, 第396-398 頁	3, 14, 15, 18
A	JP 2002-281538 A (日本電信電話株式会社) 2002.09.27, 全文 (フ ァミリーなし)	1-18