

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

**特許第6408770号
(P6408770)**

(45) 発行日 平成30年10月17日(2018.10.17)

(24) 登録日 平成30年9月28日(2018.9.28)

(51) Int.Cl.

F 1

G08G 1/01	(2006.01)	G08G	1/01	A
G08G 1/13	(2006.01)	G08G	1/13	
G01C 21/34	(2006.01)	G01C	21/34	

請求項の数 13 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2014-40552 (P2014-40552)
(22) 出願日	平成26年3月3日 (2014.3.3)
(65) 公開番号	特開2015-166894 (P2015-166894A)
(43) 公開日	平成27年9月24日 (2015.9.24)
審査請求日	平成28年9月16日 (2016.9.16)

(73) 特許権者	597151563 株式会社ゼンリン 福岡県北九州市小倉北区室町1丁目1番1号
(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(73) 特許権者	000100768 アイシン・エィ・ダブリュ株式会社 愛知県安城市藤井町高根10番地
(74) 代理人	110000028 特許業務法人明成国際特許事務所
(74) 代理人	100156683 弁理士 間瀬 武志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】プローブ情報の収集方法、収集装置、そのプログラム、及び、旅行時間算出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の走行に伴って生成されるプローブ情報の収集方法であって、
(a) 交差点の進入部から前記交差点の退出部までの交差点領域と、一の前記交差点領域に接続する一の交差点の退出部から前記一の交差点の退出方向に隣接する他の交差点の進入部までの道路領域との少なくとも一方を含む基準領域を走行した車両から、前記基準領域の旅行時間情報を含むプローブ情報を受信する工程と、
(b) 受信した前記プローブ情報を記憶する工程と、を備え、

前記工程(a)は、前記基準領域である前記交差点領域と、前記基準領域である前記道路領域のそれぞれの前記プローブ情報を別々に受信する、収集方法。

10

【請求項 2】

請求項1に記載の収集方法であって、

前記プローブ情報は、前記基準領域に対する進入方向ごとに生成される、収集方法。

【請求項 3】

請求項1または請求項2に記載の収集方法であって、

前記プローブ情報は、前記基準領域に対する退出方向ごとに生成される、収集方法。

【請求項 4】

請求項1から請求項3までのいずれか一項に記載の収集方法であって、さらに、

(c) 前記記憶したプローブ情報に基づいて、前記基準領域の旅行時間のヒストグラムを表す統計情報を生成する工程を有し、

20

前記工程(c)は、

(c 1) 3つ以上の前記基準領域を含む集合領域を、(i)前記集合領域の始点を含み、1つ以上の前記基準領域から構成される始点領域と、(ii)前記集合領域の終点を含み、1つ以上の前記基準領域から構成される終点領域と、(iii)前記集合領域である中間領域とに分割し、

(c 2)前記始点領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記始点領域の前記プローブ情報に基づいて前記始点領域の前記統計情報を生成する工程と、

(c 3)前記終点領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記終点領域の前記プローブ情報に基づいて前記終点領域の前記統計情報を生成する工程と、10

(c 4)前記中間領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記中間領域の前記プローブ情報に基づいて前記中間領域の前記統計情報を生成する工程と、

(c 5)前記始点領域の前記統計情報と、前記中間領域の前記統計情報と、前記終点領域の前記統計情報とがそれぞれ含まれる前記旅行時間を表す情報に疊み込み演算を行うことによって、前記集合領域の前記統計情報を生成する工程と、を含む、収集方法。

【請求項 5】

車両の走行に伴って生成されるプローブ情報の収集方法であって、

(a)交差点の進入部から前記交差点の退出部までの交差点領域と、一の前記交差点領域に接続する一の交差点の退出部から前記一の交差点の退出方向に隣接する他の交差点の進入部までの道路領域との少なくとも一方を含む基準領域を走行した車両から、前記基準領域の旅行時間情報を含むプローブ情報を受信する工程と、20

(b)受信した前記プローブ情報を記憶する工程と、

(c)前記記憶したプローブ情報に基づいて、前記基準領域の旅行時間のヒストグラムを表す統計情報を生成する工程と、を備え、

前記工程(c)は、

(c 1) 3つ以上の前記基準領域を含む集合領域を、(i)前記集合領域の始点を含み、1つ以上の前記基準領域から構成される始点領域と、(ii)前記集合領域の終点を含み、1つ以上の前記基準領域から構成される終点領域と、(iii)前記集合領域である中間領域とに分割し、30

(c 2)前記始点領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記始点領域の前記プローブ情報に基づいて前記始点領域の前記統計情報を生成する工程と、

(c 3)前記終点領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記終点領域の前記プローブ情報に基づいて前記終点領域の前記統計情報を生成する工程と、

(c 4)前記中間領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記中間領域の前記プローブ情報に基づいて前記中間領域の前記統計情報を生成する工程と、40

(c 5)前記始点領域の前記統計情報と、前記中間領域の前記統計情報と、前記終点領域の前記統計情報とがそれぞれ含まれる前記旅行時間を表す情報に疊み込み演算を行うことによって、前記集合領域の前記統計情報を生成する工程と、を含む、収集方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の収集方法であって、

前記基準領域は、前記交差点領域と前記交差点領域に接続された前記道路領域とを含む、収集方法。

【請求項 7】

請求項 5 または請求項 6 に記載の収集方法であって、

前記プローブ情報は、前記基準領域に対する進入方向ごとに生成される、収集方法。50

【請求項 8】

請求項 5 から請求項 7 までのいずれか一項に記載の収集方法であって、

前記プローブ情報は、前記基準領域に対する退出方向ごとに生成される、収集方法。

【請求項 9】

旅行時間算出装置であって、

交通ネットワークを構成する複数の交差点領域及び前記交差点領域間を接続する複数の道路領域に関する情報を記憶した交通情報データであって、前記複数の交差点領域の各々に対応した、前記交差点領域からの退出方向ごとの前記交差点領域を通過するために要する交差点通過コストに関する情報と、前記複数の道路領域の各々に対応した前記道路領域を通過するために要する道路通過コストに関する情報と、を有する交通情報データと、

10

前記交通情報データの、前記交通ネットワークの第 1 の地点から第 2 の地点までの経路における複数の前記道路領域の前記道路通過コストに関する情報と複数の前記交差点領域の前記交差点通過コストに関する情報を用いて、前記第 1 の地点から前記第 2 の地点までの旅行時間を算出する処理部と、を有し、

前記交差点領域は、交差点の進入部から前記交差点の退出部までの領域であり、

前記道路領域は、一の交差点の退出部から前記一の交差点の退出方向に隣接する他の交差点の進入部までの領域であり、

前記道路通過コストに関する情報は、前記一の交差点の側から前記道路領域へ進入する進入方向ごと、及び、前記道路領域から前記他の交差点の側へ退出する退出方向ごとの前記道路通過コストに関する情報である、旅行時間算出装置。

20

【請求項 10】

車両の走行に伴って生成されるプローブ情報の収集装置であって、

交差点の進入部から前記交差点の退出部までの交差点領域と、一の前記交差点領域に接続する一の交差点の退出部から前記一の交差点の退出方向に隣接する他の交差点の進入部までの道路領域との少なくとも一方を含む基準領域を走行した車両から、前記基準領域の旅行時間情報を含むプローブ情報を受信する受信部と、

受信した前記プローブ情報を記憶する記憶部と、を備え、

前記受信部は、前記基準領域である前記交差点領域と、前記基準領域である前記道路領域のそれぞれの前記プローブ情報を別々に受信する、収集装置。

【請求項 11】

30

車両の走行に伴って生成されるプローブ情報の収集装置であって、

交差点の進入部から前記交差点の退出部までの交差点領域と、一の前記交差点領域に接続する一の交差点の退出部から前記一の交差点の退出方向に隣接する他の交差点の進入部までの道路領域との少なくとも一方を含む基準領域を走行した車両から、前記基準領域の旅行時間情報を含むプローブ情報を受信する受信部と、

受信した前記プローブ情報を記憶する記憶部と、

前記記憶したプローブ情報に基づいて、前記基準領域の旅行時間のヒストグラムを表す統計情報を生成する情報解析部と、を備え、

前記情報解析部は、

3 つ以上の前記基準領域を含む集合領域を、(i) 前記集合領域の始点を含み、1 つ以上の前記基準領域から構成される始点領域と、(i i) 前記集合領域の終点を含み、1 つ以上の前記基準領域から構成される終点領域と、(i i i) 前記集合領域である中間領域とに分割し、

40

前記始点領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記始点領域の前記プローブ情報に基づいて前記始点領域の前記統計情報を生成し、

前記終点領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記終点領域の前記プローブ情報に基づいて前記終点領域の前記統計情報を生成し、

前記中間領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記中間領域の前記プローブ情報に基づいて前記中間領域の前記統計情報を生成し、

前記始点領域の前記統計情報と、前記中間領域の前記統計情報と、前記終点領域の前

50

記統計情報とがそれぞれ含まれる前記旅行時間を表す情報に畳み込み演算を行うことによつて、前記集合領域の前記統計情報を生成する、収集装置。

【請求項 1 2】

車両の走行に伴つて生成されるプローブ情報を収集する機能をコンピュータに実現させるためのプログラムであつて、

(a) 交差点の進入部から前記交差点の退出部までの交差点領域と、一の前記交差点領域に接続する一の交差点の退出部から前記一の交差点の退出方向に隣接する他の交差点の進入部までの道路領域との少なくとも一方を含む基準領域を走行した車両から、前記基準領域の旅行時間情報を含むプローブ情報を受信する機能と、

(b) 受信した前記プローブ情報を記憶する機能と、を前記コンピュータに実現させ、 10

前記受信する機能は、前記基準領域である前記交差点領域と、前記基準領域である前記道路領域のそれぞれの前記プローブ情報を別々に受信する機能である、プログラム。

【請求項 1 3】

車両の走行に伴つて生成されるプローブ情報を収集する機能をコンピュータに実現させるためのプログラムであつて、

(a) 交差点の進入部から前記交差点の退出部までの交差点領域と、一の前記交差点領域に接続する一の交差点の退出部から前記一の交差点の退出方向に隣接する他の交差点の進入部までの道路領域との少なくとも一方を含む基準領域を走行した車両から、前記基準領域の旅行時間情報を含むプローブ情報を受信する機能と、

(b) 受信した前記プローブ情報を記憶する機能と、 20

(c) 前記記憶したプローブ情報に基づいて、前記基準領域の旅行時間のヒストグラムを表す統計情報を生成する機能と、を前記コンピュータに実現させ、

前記機能 (c) は、

(c 1) 3つ以上の前記基準領域を含む集合領域を、(i) 前記集合領域の始点を含み、1つ以上の前記基準領域から構成される始点領域と、(ii) 前記集合領域の終点を含み、1つ以上の前記基準領域から構成される終点領域と、(iii) 前記集合領域である中間領域とに分割する機能、

(c 2) 前記始点領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記始点領域の前記プローブ情報に基づいて前記始点領域の前記統計情報を生成する機能と、 30

(c 3) 前記終点領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記終点領域の前記プローブ情報に基づいて前記終点領域の前記統計情報を生成する機能と、

(c 4) 前記中間領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記中間領域の前記プローブ情報に基づいて前記中間領域の前記統計情報を生成する機能と、

(c 5) 前記始点領域の前記統計情報と、前記中間領域の前記統計情報と、前記終点領域の前記統計情報とがそれぞれ含まれる前記旅行時間を表す情報に畳み込み演算を行うことによって、前記集合領域の前記統計情報を生成する機能と、を含む、プログラム。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、道路網のプローブ情報の収集技術に関する。

【背景技術】

【0002】

プローブ車両と呼ばれる車両を走行させて、所定区間(リンク)ごとに所定区間の旅行時間情報を含むプローブ情報を収集し、プローブ情報を解析することで道路網の交通事象の利用者への報知や、経路探索に利用する技術が知られている(例えば、特許文献1)。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【0003】

【特許文献1】特開2007-207083号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献1の技術では、道路の交差点や分岐点などを表すノードと、ノード間を接続するリンクとによって道路網を表した道路ネットワークデータを用い、各リンクを通過するプローブ車両から、各リンクについてのプローブ情報を収集している。

【0005】

道路ネットワークデータにおけるノードは、一般的には交差点領域の中心付近に設定されるため、隣接するノード間（リンク）の旅行時間は、交差点の中心付近から、進行方向における次の交差点の中心付近まで走行するプローブ車両の走行時間となる。

10

【0006】

しかしながら、リンク毎に旅行時間情報を含むプローブ情報を収集する技術では、リンク毎のプローブ情報を収集して旅行時間統計を算出した場合に、実際のリンクを走行する車両の旅行時間を精度良く表現できない場合がある。例えば、交差点およびその周辺道路には、一時停止線や横断歩道などの停止線が設置されている場合があり、交差点を右折する場合は右折時に対向車の待ち時間や横断歩道の横断歩行者の通行待ち時間などが発生し、同じ交差点であっても右折する場合と直進する場合とでは該交差点を通過する時間が全く異なる場合がある。交差点でプローブ車両が滞留した場合、交差点を表すノードに接続されるどのリンクに、滞留した時間情報を含む旅行時間情報が紐づけられるかを決定しなければ、実際の道路を走行するプローブ車両の走行時間を旅行時間情報として正確に表現することが困難となる。例えば、第1のリンクからノードを右折して第2のリンクにプローブ車両が進行する場合を考える。ノードによって表現された交差点においてプローブ車両が滞留した場合、本来ならば第1のリンクにおいて右折にかかる所要時間であっても、マップマッチングにより第2のリンクに該所要時間が含まれる場合がある。

20

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

30

[形態1]車両の走行に伴って生成されるプローブ情報の収集方法であって、(a)交差点の進入部から前記交差点の退出部までの交差点領域と、一の前記交差点領域に接続する一の交差点の退出部から前記一の交差点の退出方向に隣接する他の交差点の進入部までの道路領域との少なくとも一方を含む基準領域を走行した車両から、前記基準領域の旅行時間情報を含むプローブ情報を受信する工程と、(b)受信した前記プローブ情報を記憶する工程と、を備え、前記工程(a)は、前記基準領域である前記交差点領域と、前記基準領域である前記道路領域のそれぞれの前記プローブ情報を別々に受信する、収集方法。この形態の収集方法によれば、一定の範囲を有する基準領域のプローブ情報を収集している。これにより、交差点によって車両が滞留した場合であっても、滞留した時間を基準領域に紐づけてプローブ情報を収集できるため、精度の高い旅行時間情報の統計を生成できる。またこの形態の収集方法によれば、収集したプローブ情報を出発地から目的地までの経路探索に利用する際に、道路領域のコストをプローブ情報に基づいて精度良く生成できる。これにより、出発地から目的地までの旅行時間を精度良く算出できる。特に、目的地が道路領域の途中に位置する場合に、交差点領域と道路領域とを別々の基準領域として目的地までの旅行時間を精度良く算出できる。

40

[形態2]車両の走行に伴って生成されるプローブ情報の収集方法であって、(a)交差点の進入部から前記交差点の退出部までの交差点領域と、一の前記交差点領域に接続する一の交差点の退出部から前記一の交差点の退出方向に隣接する他の交差点の進入部までの道路領域との少なくとも一方を含む基準領域を走行した車両から、前記基準領域の旅行時間情報を含むプローブ情報を受信する工程と、(b)受信した前記プローブ情報を記憶す

50

る工程と、(c)前記記憶したプローブ情報を基づいて、前記基準領域の旅行時間のヒストグラムを表す統計情報を生成する工程と、を備え、前記工程(c)は、(c1)3つ以上の前記基準領域を含む集合領域を、(i)前記集合領域の始点を含み、1つ以上の前記基準領域から構成される始点領域と、(ii)前記集合領域の終点を含み、1つ以上の前記基準領域から構成される終点領域と、(iii)前記集合領域である中間領域とに分割し、(c2)前記始点領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記始点領域の前記プローブ情報に基づいて前記始点領域の前記統計情報を生成する工程と、(c3)前記終点領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記終点領域の前記プローブ情報に基づいて前記終点領域の前記統計情報を生成する工程と、(c4)前記中間領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記中間領域の前記プローブ情報に基づいて前記中間領域の前記統計情報を生成する工程と、(c5)前記始点領域の前記統計情報と、前記中間領域の前記統計情報と、前記終点領域の前記統計情報とがそれぞれ含まれる前記旅行時間を表す情報に累み込み演算を行うことによって、前記集合領域の前記統計情報を生成する工程と、を含む、収集方法。この形態の収集方法によれば、一定の範囲を有する基準領域のプローブ情報を収集している。これにより、交差点によって車両が滞留した場合であっても、滞留した時間を基準領域に紐づけてプローブ情報を収集できるため、精度の高い旅行時間情報の統計を生成できる。この形態の収集方法によれば、集合領域に対する統計情報を精度良く生成できる。
10

[形態3]

旅行時間算出装置であって、交通ネットワークを構成する複数の交差点領域及び前記交差点領域間を接続する複数の道路領域に関する情報を記憶した交通情報データであって、前記複数の交差点領域の各々に対応した、前記交差点領域からの退出方向ごとの前記交差点領域を通過するために要する交差点通過コストに関する情報と、前記複数の道路領域の各々に対応した前記道路領域を通過するために要する道路通過コストに関する情報と、を有する交通情報データと、前記交通情報データの、前記交通ネットワークの第1の地点から第2の地点までの経路における複数の前記道路領域の前記道路通過コストに関する情報と複数の前記交差点領域の前記交差点通過コストに関する情報を用いて、前記第1の地点から前記第2の地点までの旅行時間を算出する処理部と、を有し、前記交差点領域は、交差点の進入部から前記交差点の退出部までの領域であり、前記道路領域は、一の交差点の退出部から前記一の交差点の退出方向に隣接する他の交差点の進入部までの領域であり、前記道路通過コストに関する情報は、前記一の交差点の側から前記道路領域へ進入する進入方向ごと、及び、前記道路領域から前記他の交差点の側へ退出する退出方向ごとの前記道路通過コストに関する情報である、旅行時間算出装置。この形態の旅行時間算出装置によれば、交差点領域及び該交差点領域に接続する道路領域に対し、各進入方向及び各退出方向別にコストを持つことで、道路領域に対して進入方向及び退出方向にかかわりなく一つのコストしか持たないものよりも、目的地までの最短時間となる経路を探索することが可能であるとともに、目的地までの旅行時間を正確に算出することが可能である。さらに、交差点領域と道路領域とで別々にコストを持つことにより、交差点と交差点との間に目的地が設定された場合であっても、正確な目的地までの旅行時間を算出することが可能である。
20
30
40

【0008】

(1)本発明の一形態によれば、車両の走行に伴って生成されるプローブ情報の収集方法が提供される。この収集方法は、(a)交差点の進入部から前記交差点の退出部までの交差点領域と、前記交差点領域に接続する前記交差点の退出部から前記交差点の退出方向に隣接する他の交差点の進入部までの道路領域との少なくとも一方を含む基準領域を走行した車両から、前記基準領域の旅行時間情報を含むプローブ情報を受信する工程と、(b)受信した前記プローブ情報を記憶する工程と、を備える。この形態の収集方法によれば、一定の範囲を有する基準領域のプローブ情報を収集している。これにより、交差点によって車両が滞留した場合であっても、滞留した時間を基準領域に紐づけてプローブ情報を収集できるため、精度の高い旅行時間情報の統計を生成できる。
50

【0009】

(2) 上記形態の収集方法であって、前記基準領域は、前記交差点領域と前記交差点領域に接続された前記道路領域とを含んでも良い。この形態の収集方法によれば、交差点による車両が滞留した時間を基準領域のプローブ情報に含めて収集できるため、基準領域と滞留が発生した場所(交差点)とを紐づけることができる。これにより、精度の高い旅行時間情報の統計を生成できる。

【0010】

(3) 上記形態の収集方法であって、前記工程(a)は、前記基準領域である前記交差点領域と、前記基準領域である前記道路領域のそれぞれの前記プローブ情報を別々に受信しても良い。この形態の収集方法によれば、収集したプローブ情報を出発地から目的地までの経路探索を利用する際に、道路領域のコストをプローブ情報に基づいて精度良く生成できる。これにより、出発地から目的地までの旅行時間を精度良く算出できる。特に、目的地が道路領域の途中に位置する場合に、交差点領域と道路領域とを別々の基準領域としてことで目的地までの旅行時間を精度良く算出できる。10

【0011】

(4) 上記形態の収集方法であって、前記プローブ情報は、前記基準領域に対する進入方向ごとに生成しても良い。この形態の収集方法によれば、進入方向ごとに基準領域のプローブ情報を受信するため、基準領域の旅行時間情報を进入方向ごとに生成できる。これにより、基準領域の进入方向によって旅行時間に差が生じる場合でも、基準領域に対してより精度の高い旅行時間情報の統計の生成を行うことができる。20

【0012】

(5) 上記形態の収集方法であって、前記プローブ情報は、前記基準領域に対する退出方向ごとに生成しても良い。この形態の収集方法によれば、退出方向ごとに基準領域のプローブ情報を受信するため、基準領域の旅行時間情報を退出方向ごとに生成できる。これにより、基準領域の退出方向によって旅行時間に差が生じる場合でも、基準領域に対してより精度の高い旅行時間情報の統計の生成を行うことができる。

【0013】

(6) 上記形態の収集方法であって、さらに、(c)前記記憶したプローブ情報に基づいて、前記基準領域の旅行時間のヒストグラムを表す統計情報を生成する工程を有し、前記工程(c)は、(c1)3つ以上の基準領域を含む集合領域を、(i)前記集合領域の始点を含み、1つ以上の前記基準領域から構成される始点領域と、(ii)前記集合領域の終点を含み、1つ以上の前記基準領域から構成される終点領域と、(iii)前記集合領域である中間領域とに分割し、(c2)前記始点領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記始点領域の前記プローブ情報に基づいて前記始点領域の前記統計情報を生成する工程と、(c3)前記終点領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記終点領域の前記プローブ情報に基づいて前記終点領域の前記統計情報を生成する工程と、(c4)前記中間領域を構成する前記基準領域を一度に全て通過した車両から受信した前記中間領域の前記プローブ情報に基づいて前記中間領域の前記統計情報を生成する工程と、(c5)前記始点領域の前記統計情報と、前記中間領域の前記統計情報と、前記終点領域の前記統計情報とがそれぞれ含まれる前記旅行時間を表す情報に疊み込み演算を行うことによって、前記集合領域の前記統計情報を生成する工程と、を含んでも良い。この形態の収集方法によれば、集合領域に対する統計情報を精度良く生成できる。30

【0014】

なお、本発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、プローブ情報の収集方法のほか、プローブ情報の収集装置、収集したプローブ情報の解析装置、プローブ情報を用いた旅行時間統計情報の生成装置、プローブ情報の収集システム、および、これら の方法、装置、システムを実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体等の形態で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0015】

【図1】第1実施形態としてのプロープ情報収集システムの構成を説明するための図である。

【図2】情報生成装置の内部ブロック図である。

【図3】所定領域の道路網と対応する道路ネットワークデータを説明するための図である。

【図4】道路形状データに記憶されたポリゴンデータの一例である。

【図5】情報生成装置が生成するプロープ情報のデータ構造を説明するための図である。

【図6】統計情報のデータ構造を説明するための図である。

【図7】第2実施形態の道路形状データに記憶されたポリゴンデータの一例である。 10

【図8】第3実施形態を説明するための図である。

【図9】情報生成装置が生成するプロープ情報のデータ構造を説明するための図である。

【図10】第3実施形態のサーバが生成する統計情報のデータ構造を説明するための図である。

【図11】第4実施形態を説明するための図である。

【図12】第4実施形態のプロープ情報のデータ構造を説明するための図である。

【図13】第4実施形態の統計情報の生成方法である。

【図14】第4実施形態の統計情報の生成方法を説明するための図である。

【図15】第4実施形態の統計情報の生成方法の他の一例である。

【図16】他の一例の統計情報の生成方法を説明するための図である。 20

【図17】第5実施形態を説明するための図である。

【図18】集合領域の統計情報の生成方法である。

【図19】始点領域のプロープ情報のデータ構造の一例である。

【図20】中間領域のプロープ情報のデータ構造と統計情報が有する区間情報を示す図である。

【図21】終点領域のプロープ情報のデータ構造の一例である。

【図22】図18に示すステップS46によって生成された統計情報のデータ構造を説明するための図である。

【図23】プロープ車両の進行方向別のポリゴンデータにおける基準領域の一例である。

【図24】プロープ車両の進行方向別のポリゴンデータにおける基準領域の一例である。 30

【図25】プロープ車両の進行方向別のポリゴンデータにおける基準領域の一例である。

【図26】プロープ車両の進行方向別のポリゴンデータにおける基準領域の一例である。

【図27】第6実施形態における交通情報データの一種である地図情報データを用いた経路探索装置の概略構成を示す説明図である。

【図28】交差点領域と道路領域の関係を示す図である。

【図29】地図情報データのデータ構造の一例を示す図である。

【図30】地図情報データのデータ構造の他の一例を示す図である。

【図31】旅行時間を算出するための処理フローを示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

40

A. 第1実施形態：

図1は、本発明の第1実施形態としてのプロープ情報収集システム（単に「収集システム」とも呼ぶ。）90の構成を説明するための図である。収集システム90は、n台のプロープ車両10a1～10anと、これらのプロープ車両10a1～10anからパケットとして送信されるプロープ情報A1を受信するサーバ60と、を備える。なお、本実施形態において、各プロープ車両10a1～10anを区別しない場合には、プロープ車両10と呼ぶ。プロープ車両10は、プロープ情報A1を生成して無線通信網NEを介してサーバ60に送信する情報生成装置20を備える。情報生成装置20の詳細は後述する。

【0017】

サーバ60は、受信部64と、情報解析部69と、プロープ情報記憶部62と、統計情

50

報記憶部 6 1 と、道路形状データベース 6 3 と、道路ネットワークデータベース 6 8 を備える。受信部 6 4 は、プローブ車両 1 0 から送信されるプローブ情報 A 1 を受信する。プローブ情報記憶部 6 2 は、プローブ車両 1 0 から送信されるプローブ情報 A 1 を記憶する。情報解析部 6 9 は、プローブ情報記憶部 6 2 に記憶されたプローブ情報 A 1 を解析して、所定領域の旅行時間データを含む統計情報を生成し、生成した統計情報を統計情報記憶部 6 1 に記憶させる。道路ネットワークデータベース 6 8 は、現実の道路網に対応した道路ネットワークデータを格納するデータベースである。道路ネットワークデータは、リンクデータと、ノードデータと、交差点における通行規制情報（例えば、転回禁止、右折禁止、左折禁止、進入禁止等）を記憶したデータである。ノードデータは、地図上における道路の分岐点もしくは合流地点又は端点（例えば、交差点や、行き止まり等）を表すデータである。リンクデータは、地図上における道路を表すデータであり、道路の始点及び終点を表すノードに関連付けられている。通行規制情報は、ノードデータと関連付けられている。10

【 0 0 1 8 】

道路形状データベース 6 3 には、道路や交差点の形状を表すポリゴンデータを含む道路形状データが記憶されている。道路形状データベース 6 3 と道路ネットワークデータベース 6 8 とは互いに対応付けられている。なお、道路形状データの詳細は後述する。統計情報記憶部 6 1 は、ポリゴンデータが表す所定領域ごとの旅行時間データを含む統計情報を記憶する。サーバ 6 0 は、出発地から目的地までの経路探索の際に、統計情報記憶部 6 1 に記憶された統計情報を考慮して各経路のコストを積算することができる。20

【 0 0 1 9 】

図 2 は、プローブ車両 1 0 が備える情報生成装置 2 0 の内部ブロック図である。情報生成装置 2 0 は、通信部 2 2 と、GPS 受信機 2 4 と、車速センサ 2 6 と、ジャイロセンサ 2 8 と、時刻センサ 2 9 と、制御部 3 0 と、記憶部 4 0 とを備える。通信部 2 2 は、プローブ情報 A 1 の送信を含むデータ通信を行う。GPS 受信機 2 4 は、GPS (Global Positioning System) 衛星からの電波を受信する。車速センサ 2 6 は、プローブ車両 1 0 の速度を検出する。ジャイロセンサ 2 8 は、プローブ車両 1 0 の角度や角速度を検出する。時刻センサ 2 9 は、現在時刻を検出する。

【 0 0 2 0 】

制御部 3 0 は、位置特定部 3 1 と、プローブ情報生成部 3 2 とを備える。位置特定部 3 1 は、GPS 衛星から発信される電波の到達時間に基づくプローブ車両 1 0 の位置の推定と、車速センサ 2 6 が検出する車速及びジャイロセンサ 2 8 が検出する進行方向に従って位置変化を累積する自律航法とを利用してプローブ車両 1 0 の位置を特定する。記憶部 4 0 は、データ蓄積部 4 2 と、道路形状データ 4 4 と、道路ネットワークデータ 4 6 とを備える。プローブ情報生成部 3 2 は、記憶部 4 0 内のデータ 4 4, 4 6 およびプローブ車両 1 0 の現在位置などの各種情報に基づいてプローブ情報 A 1 を生成する。データ蓄積部 4 2 は、プローブ情報生成部 3 2 が生成したプローブ情報 A 1 を蓄積する。通信部 2 2 は、データ蓄積部 4 2 に蓄積されたプローブ情報 A 1 を所定時間間隔ごとにサーバ 6 0 に送信する。なお、情報生成装置 2 0 は、データ蓄積部 4 2 にプローブ情報 A 1 を蓄積することなく、プローブ情報生成部 3 2 によってプローブ情報 A 1 が生成される度にサーバ 6 0 にプローブ情報 A 1 を送信しても良い。道路形状データ 4 4 は、サーバ 6 0 が記憶する道路形状データベース 6 3 と同様であり、道路や交差点の形状を表すポリゴンデータが記憶されている。道路ネットワークデータ 4 6 は、サーバ 6 0 が記憶する道路ネットワークデータ 4 6 と同様に、現実の道路網に対応したリンクデータとノードデータと交差点における通行規制情報（例えば、転回禁止、右折禁止、左折禁止、進入禁止等）を記憶したデータベースである。道路形状データ 4 4 と道路ネットワークデータ 4 6 とは互いに対応付けられている。40

【 0 0 2 1 】

図 3 は、所定領域の実際の道路網 D N と対応する道路ネットワークデータ 4 6 を説明するための図である。図 3 には、所定領域の道路網 D N に加え、四角で囲んだ中に対応する50

道路ネットワークデータ46の構成を示している。道路網DNは、リンクL1～L5,L10～L15によって表される道路と、ノードN1～N4によって表される交差点とを有する。例えば、ノードN3によって表される交差点およびその周辺には、一時停止線SLおよび横断歩道TLといった車両が停止すべき停止線が設置されている。例えば、リンクL3からノードN3を右折してリンクL5に通行する車両は、一時停止線SLや横断歩道TLの手前で一時停止することになる。よって、ノードN3で表される交差点では車両の渋滞が発生し得る。道路ネットワークデータ46において、ノードN3で表される交差点における渋滞の発生が、リンクL3とリンクL5のいずれかの旅行時間情報として紐づけられるかは一意的に決定されない。仮に、渋滞発生による旅行時間がリンクL5に紐づけられた場合、リンクL14から直進してリンクL5に進行する車両の旅行時間を算出する際にも、渋滞発生による旅行時間が積算されることになり、実際の道路網DNを通行する車両の旅行時間を精度良く表現できないという問題が生じ得る。

【0022】

図4は、道路形状データ44に記憶されたポリゴンデータPDの一例である。図4のポリゴンデータPDは、図3に示す道路網DNを表す。ポリゴンデータPDは、複数の基準領域D1～D5,D10～D15を表すポリゴンを含んでいる。なお、本実施形態では、ポリゴンは、実際の道路網DNの形状を簡略化して表しているが、実際の道路網DNの形状に対応させても良い。基準領域とは、プローブ情報を生成するための最小単位である。本実施形態では、基準領域は、1つの交差点領域（交差点の進入部分からその交差点の退出部分までの領域）と、交差点領域に接続する1つの道路領域（上記の交差点領域手前の他の交差点の退出部分から上記の交差点領域の進入部分までの領域）からなる。ここで交差点領域の進入部分とは、例えば交差点に配置された進行方向手前側の停止線が位置する部分であり、交差点領域の退出部分とは、例えば交差点の退出方向側の横断歩道が位置する手前側の部分までである。また、交差点領域は、2本以上の道路が交わった部分の始端S1から該道路を挟んで反対側の側線に対して垂直線を引き、その接点と始端S1とを結ぶ線によって囲まれた道路部分としても良い。図中の軌跡Q1は、車両の走行軌跡を示し、車両が基準領域D1,D2,D3,D4の順に走行する様子を示している。また、ポリゴンデータPDは、道路上に設置された停止線SL,TLを表すポリゴンを含む。ポリゴンデータPDは、さらに、互いの基準領域D1～D5,D10～D15の境界を示す境界線P1～P4を表すデータ（境界線データP）を含む。図中には、基準領域D1,D2の境界線P1と、基準領域D2,D3の境界線P2と、基準領域D3,D4の境界線P3とが示されている。複数の基準領域D1～D5,D10～D15のうち、基準領域D1～D4は、道路交通において車両が停止すべき停止領域を含む交差点領域C1～C4と、交差点領域C1～C4に接続する道路領域B1～B4とを含む。図4に示す例では、車両が停止すべき停止領域は、交差点や交差点の隣接道路上に設置された一時停止線SLや横断歩道TL等の停止線を含む。なお、他の例では、車両が停止すべき停止領域として、交差点の隣接道路上に停止線が設置されている場合は、停止線の手前に位置する領域を停止領域としても良い。ここで、基準領域を区別することなく用いる場合は「基準領域D」と呼び、交差点領域を区別することなく用いる場合は「交差点領域C」と呼び、道路領域を区別することなく用いる場合は「道路領域B」と呼ぶ。

【0023】

図5は、情報生成装置20が生成するプローブ情報A1のデータ構造を説明するための図である。図中の上欄はプローブ情報A1のデータ種別を示し、図中の下欄はプローブ情報A1の具体例を示している。プローブ情報A1は、ヘッダと、車両IDと、区間情報Giと、旅行時間情報と、進入時刻情報とを有する。ヘッダは、生成されたプローブ情報A1を識別するための固有の情報である。車両IDは、情報生成装置20が搭載されたプローブ車両10を識別するための固有の情報である。区間情報Giは、進入IDと、該当IDと、退出IDとを含む。該当IDは、旅行時間情報を生成する対象となる基準領域Dである。進入IDは、プローブ車両10が該当IDにどの方向から進入してきたのかを表す情報であり、ここでは境界線データPによって規定される。旅行時間情報は、プローブ車

10

20

30

40

50

両 1 0 が該当 I D によって表された基準領域 D を走行するのに費やした旅行時間を表す。進入時刻情報は、プローブ車両 1 0 が該当 I D に進入した時刻を表す。進入した時刻は、プローブ車両 1 0 が隣接する基準領域 D の境界線を通過した時刻によって表される。図 5 の下欄に示す例では、ヘッダ F 1 を有するプローブ情報 A 1 は、車両 I D が「 G 1 」であるプローブ車両 1 0 が搭載する情報生成装置 2 0 によって生成される。また、図 5 に下欄に示す例では、基準領域 D 2 から基準領域 D 3 を通って基準領域 D 4 に至るプローブ車両 1 0 の基準領域 D 3 の旅行時間が 2 0 分であり、基準領域 D 3 に進入した時刻が 2 0 1 X 年 X X 月 X X 日 X X 時 X X 分であることが表されている。なお、プローブ情報 A 1 は、上記情報の他に、該当 I D の道路の種別を表す情報（国道、県道など）や、進入時刻時の天候情報などの情報を含んでも良い。また、プローブ情報 A 1 は、旅行時間情報に代えて、サーバ 6 0 の情報解析部 6 9 （図 1 ）によって該当 I D の旅行時間を算出できる情報を含んでも良い。例えば、プローブ情報 A 1 は、進入時刻情報に加え、該当 I D を退出した時刻である退出時刻情報を含んでも良い。

【 0 0 2 4 】

図 6 は、統計情報記憶部 6 1 が記憶する統計情報 6 7 のデータ構造を説明するための図である。統計情報 6 7 は、区間情報 G i と、旅行時間統計情報 G p と、付加情報 G t とを含む。区間情報 G i は、プローブ情報 A 1 （図 5 ）の区間情報 G i と同様のデータであり、進入 I D と該当 I D と退出 I D とを含む。旅行時間統計情報 G p は、区間情報 G i に対する旅行時間の統計を表す。具体的には、該当 I D の旅行時間ごとの発生確率を示すヒストグラムデータと、ヒストグラムデータから情報解析部 6 9 が算出した平均旅行時間を表す平均コストとを含む。旅行時間統計情報 G p は、プローブ情報記憶部 6 2 に蓄積された複数のプローブ情報 A 1 に基づいて情報解析部 6 9 が生成する。付加情報 G t は、該当 I D の道路種別などの付加的な情報を記憶する。

【 0 0 2 5 】

上記のごとく、収集システム 9 0 は、情報生成装置 2 0 が交差点領域 C と道路領域 B とを含む一つの基準領域 D を一単位としてプローブ情報 A 1 を生成し、プローブ情報 A 1 を受信したサーバ 6 0 は、一つの基準領域 D を一単位として旅行時間統計情報 G p を生成している。これにより、交差点によって車両が滞留した場合であっても、滞留した時間を交差点領域に紐づけてプローブ情報を収集できるため、精度の高い旅行時間統計情報を生成できる。また、区間情報 G i が該当 I D に加え、進入 I D と退出 I D とを含む。これにより、該当 I D の旅行時間を、進入 I D と退出 I D ごとに生成できるため、該当 I D の旅行時間を表すデータ（例えば、平均コスト）をさらに精度良く生成できる。

【 0 0 2 6 】

B . 第 2 実施形態 :

図 7 は、第 2 実施形態の道路形状データ 4 4 に記憶されたポリゴンデータ P D a の一例である。第 2 実施形態と第 1 実施形態との異なる点は、ポリゴンデータ P D a のデータ構造である。その他の第 2 実施形態の構成は、第 1 実施形態と同様であるため、同様の構成については同一符号を付すと共に説明を省略する。第 2 実施形態のポリゴンデータ P D a では、交差点領域 C 1 ~ C 4 と、交差点領域 C 1 ~ C 4 を接続する道路領域 B 1 ~ B 5 , B 1 0 ~ B 1 5 のそれぞれが一つの基準領域 D として設定されている。また、交差点 C 3 は停止領域を含む。また、ポリゴンデータ P D a は、隣接する基準領域 D の境界を示す境界線 P 1 ~ P 8 を表すデータ（境界線データ P ）を含む。図 7 では、境界線の一例である境界線 P 1 ~ P 8 が示されている。第 2 実施形態において、情報生成装置 2 0 に生成されるプローブ情報 A 1 は、第 1 実施形態と同様に基準領域 C 1 ~ C 4 、 B 1 ~ B 5 、 B 1 0 ~ B 1 5 ごとである。すなわち、サーバ 6 0 は、基準領域である交差点領域 C 1 ~ C 4 と、基準領域である道路領域 B 1 ~ B 5 , B 1 0 ~ B 1 5 のそれぞれのプローブ情報 A 1 を別々に受信する。

【 0 0 2 7 】

上記のごとく、プローブ情報 A 1 の生成単位を第 1 実施形態よりも細かく区切ることで、収集したプローブ情報に基づいて旅行時間統計情報 G p を含む統計情報 6 7 を精度良く

10

20

30

40

50

生成できる。これにより、出発地から目的地までの旅行時間を精度良く算出できる。特に、目的地が道路領域Bの途中に位置する場合に、交差点領域Cと道路領域Bとを別々の基準領域Dとしてすることで出発地から目的地までの旅行時間を精度良く算出できる。

【0028】

C. 第3実施形態：

図8は、第3実施形態を説明するための図である。第1実施形態と第3実施形態とで異なる点は、区間情報G_i（図5, 6）の構造である。その他の構成については第1実施形態と同様の構成であるため、同様の構成については同一符号を付すと共に説明を省略する。図8は、道路形状データ4_4に記憶されたポリゴンデータP_Dの一例であり、図4と同一内容である。本実施形態では、該当IDの旅行時間情報を含むプローブ情報A1_bを該当IDに進入する方向別、および、該当IDを退出する方向別に生成する。例えば、基準領域D3を走行するプローブ車両10は、異なる基準領域D2, D12, D13から基準領域D3に進入する。ここで、図中の矢印Q1, Q2, Q3は、基準領域D3に进入する进入別のプローブ車両10の走行軌跡を示している。なお、走行軌跡Q1, Q2, Q3の基準領域D3からの退出方向は基準領域D4であり同一である。ここで、进入方向を表す基準領域Dは、2つの境界線データPによって特定される。例えば、プローブ車両10が境界線データP10, P2を通過した場合は、进入IDとして基準領域D13が特定される。

10

【0029】

図9は、情報生成装置20が生成するプローブ情報A1_bのデータ構造を説明するための図である。図中の最上欄はプローブ情報A1_bのデータ種別を示し、図中の下欄はプローブ情報A1_bの具体例を示している。第1実施形態のプローブ情報A1（図5）と、第3実施形態のプローブ情報A1_bとの異なる点は区間情報G_ibのみである。よって、ここでは、区間情報G_ibの詳細について説明する。区間情報G_ibは、プローブ車両10が走行する基準領域Dを特定する該当IDと、該当IDが表す基準領域Dに対してプローブ車両10がどの基準領域Dから进入してきたのかを特定する进入IDと、該当IDが表す基準領域Dからプローブ車両10がどの基準領域Dに退出したのかを特定する退出IDとを含む。进入IDは、2つの境界線データPによって特定される。2つの境界線データPは、境界線データPである第1进入点及び第2进入点から構成される。ヘッダF1_bが付されたプローブ情報A1_bの第1进入点がP10, 第2进入点がP2であることから进入IDが基準領域D13として特定される。ヘッダF1_bが付されたプローブ情報A1_bは、図8に示す走行軌跡Q2を描くプローブ車両10（車両IDがG2）によって生成されたデータである。ヘッダF2_bが付されたプローブ情報A1_bは、図8に示す走行軌跡Q1を描くプローブ車両10（車両IDがG3）によって生成されたデータである。ヘッダF3_bが付されたプローブ情報A1_bは、図8に示す走行軌跡Q3を描くプローブ車両10（車両IDがG4）によって生成されたデータである。

20

【0030】

図10は、第3実施形態のサーバ60が生成する統計情報67_bのデータ構造を説明するための図である。第3実施形態の統計情報67_bと第1実施形態の統計情報67（図6）との異なる点は、区間情報G_ibの内容である。その他のデータ構造については、第1実施形態の統計情報67と同様の構成であるため、同様の構成については同一符号を付すと共に説明を省略する。区間情報G_ibは、プローブ情報A1_b（図9）と同様のデータ構造であり、进入IDと、該当IDと、退出IDとを含む。統計情報67_bは、情報生成装置20から収集した複数のプローブ情報A1_bを、进入IDと該当IDと退出IDとが一致する情報ごとに抽出して生成したデータである。

30

【0031】

上記のごとく、第3実施形態では、上記第1実施形態と同様の効果を奏する。例えば、区間情報G_ibが該当IDに加え、进入IDと退出IDとを含む。これにより、該当IDの旅行時間を、进入IDと退出IDごとに生成できるため、該当IDの旅行時間を表すデータ（例えば、平均コスト）をさらに精度良く生成できる。

40

50

【0032】

D. 第4実施形態：

第4実施形態は、上記第1～第3実施形態のプローブ情報A1, A1bや統計情報67, 67bで用いられる該当IDの決定方法についての他の実施形態である。上記第1～第3実施形態では、該当IDはポリゴンデータPD, PDaのうちの1つの基準領域Dによって表されていたが、これに限定されるものではなく以下に述べるように、複数の基準領域Dによって表されても良い。

【0033】

図11は、第4実施形態を説明するための図である。図11に示すポリゴンデータPDは、第1, 3実施形態で用いられるポリゴンデータPDと同一である。なお、図11に示すポリゴンデータPDは、説明に不要な符号は省略している。図12は、第4実施形態のプローブ情報A1bのデータ構造を説明するための図である。第4実施形態のプローブ情報A1bは、第3実施形態のプローブ情報A1bと同様のデータ構造である。図12では、基準領域D3が該当IDである場合の、図11に示す走行軌跡Q1, Q5のプローブ情報A1bが示されている。具体的には、走行軌跡Q1を描くプローブ車両10（車両IDがG1c）が搭載する情報生成装置20が生成する該当IDを基準領域D3とするプローブ情報A1bは、ヘッダF1cを有するデータであり、走行軌跡Q5を描くプローブ車両10（車両IDがG2c）が搭載する情報生成装置20が生成する該当IDを基準領域D3とするプローブ情報A1bは、ヘッダF2cを有するデータである。

【0034】

ここで、ある一つの基準領域Dを該当IDとして統計情報67bを生成した場合、該当IDの進入IDや退出IDが表す基準領域Dの交通事情によって統計情報67bにばらつきが生じる場合がある。例えば、基準領域D3の直前の基準領域D2を該当IDとしてプローブ情報A1bを生成した場合、基準領域D2を通って基準領域D3を直進する走行軌跡Q5を描くプローブ車両10と、基準領域D2を通って基準領域D3を右折して基準領域D4へ走行する走行軌跡Q1を描くプローブ車両10とでは、基準領域D2の旅行時間に大きな差が生じる場合がある。例えば、基準領域D3において右折の為の渋滞が発生していた場合、基準領域D2を走行する基準領域D3において右折予定のプローブ車両10もこの右折渋滞の影響を受ける。一方、基準領域D2を走行する基準領域D3を直進予定のプローブ車両10はこの右折渋滞の影響を受けない。よって、基準領域Dの旅行時間を精度良く表したプローブ情報A1bを生成するために以下の処理に基づいてサーバ60が基準領域Dの範囲を決定する。また、1つの基準領域Dを該当IDとして進入ID、退出IDごとのプローブ情報A1bに基づいて統計情報67b（図10）を生成する場合、統計情報67bを区間情報Giбごとに細かく分類できる。その一方で、区間情報Giбごとに精度良く統計情報67bを生成するためのプローブ情報A1bの数が不足する事態が生じ得る。上記の課題を解決するための統計情報の生成方法を以下に説明する。なお、サーバ60には、1つの基準領域Dを該当IDとする解析に必要な所定数のプローブ情報A1bがプローブ情報記憶部62に記憶されているものとする。

【0035】

図13は、第4実施形態の統計情報の生成方法である。図14は、第4実施形態の統計情報の生成方法を説明するための図である。第4実施形態の統計情報の生成方法は、サーバ60の情報解析部69（図1）が実行する。まず、1つの基準領域Dに着目し、着目した基準領域D（着目基準領域D）を仮該当IDとして区間情報Giбごとに旅行時間統計情報Gpを含む統計情報67bを生成する（ステップS10）。例えば、図14に示す例では、基準領域D3を仮該当IDとして統計情報67bを生成する。次に、区間情報Giбのうち、仮該当IDと、仮該当IDに対する進入IDが同一で、仮該当IDに対する退出IDが異なる統計情報67bの旅行時間統計情報Gpを比較し、旅行時間差が所定値以上か否かを判定する（ステップS12）。所定値としては、例えば渋滞などの交通事情の影響により退出方向によって同一の該当IDの旅行時間に顕著な差が出ていると判断できる値に設定できる。また、本実施形態では、旅行時間差は旅行時間統計情報Gpのうち平

10

20

30

40

50

均コストを比較する。旅行時間差が所定値以上であると判定した場合は、着目基準領域Dと、仮該当IDに対する進入IDが表す基準領域Dとを一つの仮該当IDとして統計情報67bを生成する(ステップS14)。図14に示す例では、基準領域D3と基準領域D2とが新たな仮該当IDとして設定される。2つの統計情報67bに含まれる旅行時間統計情報Gpを一つの旅行時間統計情報Gpにする場合、例えば、2つの統計情報67bに含まれるそれぞれの旅行時間統計情報Gpが表すヒストグラムを畳み込み演算することで一つの旅行時間統計情報Gpが生成できる。ステップS14の後に再度ステップS12の処理を実行し、旅行時間差が所定値未満となるまで上記ステップS14の処理を繰り返す。一方で、ステップS12において旅行時間差が所定値未満であると判断した場合は、仮該当IDを該当IDとして統計情報67bを確定する(ステップS16)。確定された該当IDにおける統計情報67bは、プローブ車両10の情報生成装置20から所定数のプローブ情報A1を収集することによって更新される。10

【0036】

図15は、第4実施形態の統計情報の生成方法の他の一例である。図16は、他の一例の統計情報の生成方法を説明するための図である。図15に示す統計情報の生成方法は、サーバ60の情報解析部69(図1)が実行する。図16は、道路網DNの一部の領域のポリゴンデータPDDを表す。図16に示す基準領域D20,D22,D24,D26,D28は同一の幹線道路を表し、基準領域D30,D32,D34,D36,D38,D40,D42,D44は幹線道路から分岐する別種類の道路を表す。20

【0037】

図15に示すように、まず、一つの基準領域Dに着目し、着目した基準領域D(着目基準領域D)を仮該当IDとして区間情報Gi_bごとに旅行時間統計情報Gpを含む統計情報67bを生成する(ステップS20)。例えば、図16に示す例では、基準領域D22を仮該当IDとして統計情報67bを生成する。この場合、進入IDは、基準領域D24となる。次に、進入IDである基準領域D24を比較対象となる該当ID(比較該当ID)として統計情報67bを生成する(ステップS22)。例えば、図16に示す基準領域D24を比較該当IDとして統計情報67bを生成する。次に、比較該当IDに対する統計情報67bのうち、退出IDが幹線道路であり、進入IDが異なる統計情報67bの旅行時間統計情報Gpを比較し、旅行時間差が所定値以上か否かを判定する(ステップS24)。ステップS24で比較する進入IDは、比較該当ID及び仮該当IDが表す基準領域Dと同じ幹線道路を表す退出IDと、この幹線道路とは異なる基準領域Dを表す進入IDである。例えば、図16に示す例では、比較該当IDが基準領域D24、退出IDが基準領域D22である場合、進入IDが基準領域D26と基準領域D40との旅行時間差を比較する。また、所定値としては、例えば、渋滞などの交通事情の影響により進入方向によって同一の比較該当IDの旅行時間に顕著な差が出ていると判断できる値に設定できる。また、本実施形態では、旅行時間差は旅行時間統計情報Gpのうち平均コストを比較する。ステップS24において、旅行時間差が所定値以上であると判定した場合、着目基準領域Dと比較該当IDとを一つの仮該当IDとして統計情報67bを生成する(ステップS26)。図16に示す例では、基準領域D22と基準領域D24とが新たな仮該当IDとして設定される。ステップS26の後に再度ステップS22の処理を実行し、旅行時間差が所定値未満となるまで上記ステップS26の処理を繰り返す。一方で、ステップS24において旅行時間差が所定値未満であると判断した場合は、仮該当IDを該当IDとして統計情報67bを確定する(ステップS28)。確定された該当IDにおける統計情報67bは、プローブ車両10の情報生成装置20から所定数のプローブ情報A1_bを収集することによって更新される。3040

【0038】

上記のごとく、第4実施形態において、該当IDの統計情報67bは仮該当IDの進入IDや退出IDの交通事情を考慮して生成できる。これにより、統計情報67bに含まれる旅行時間を表すデータを精度良く生成できる。

【0039】

50

E . 第 5 実施形態 :

一つの基準領域 D や一つのリンクごとの旅行時間から複数の基準領域 D の集合である集合領域や複数のリンクの集合であるリンク列の旅行時間を算出する場合、各基準領域 D や各リンクの旅行時間を表すデータ（ヒストグラム）を畳み込むことで算出する方法が考えられる。しかしながら、畳み込みにより集合領域やリンク列の旅行時間を算出する方法では、集合領域やリンク列を実際に通過する車両の旅行時間を精度良く表すことができない場合がある。例えば、畳み込みによる旅行時間の算出は、一般に、集合領域を構成する複数の基準領域 D の各旅行時間に相関が無いことを前提としている為、基準領域 D 内に設置された信号等によって車両が停止するか否かによる旅行時間の変動は精度良く表現できない。特に、系統制御されている道路においては、ある集合領域やあるリンク列を車両が走行する場合、信号によって車両が停止する回数は、信号の数に対応しておらず、畳み込みによる旅行時間の算出結果が、実際の車両の旅行時間に対応していない場合がある。よって、集合領域を構成する基準領域 D や、リンク列を構成するリンクを一度に全て通過したプローブ車両 10 の情報生成装置 20 から送信されるプローブ情報 A 1 , A 1 b に基づいて集合領域やリンク列の統計情報 67 , 67 b を生成する場合が、畳み込みによって統計情報 67 , 67 b を生成する場合よりも旅行時間を精度良く表すことができる。しかしながら、集合領域やリンク列を一度に全て通過するプローブ車両 10 の数は限られているため、集合領域やリンク列の統計情報 67 , 67 b を生成するためのプローブ情報 A 1 , A 1 b の数が不足する事態が生じ得る。よって、以下では上記課題を解決するための手法について説明する。

【 0040 】

図 17 は、第 5 実施形態を説明するための図である。図 17 は、所定領域の道路網 DN を表すポリゴンデータ PDe である。基準領域 D60 ~ D74 は、同一の基幹道路を表し、その他の基準領域 D80 ~ D106 は、この基幹道路とは異なる道路を表している。基準領域 D60 ~ D74 に設置された信号は系統制御されている。ここで、基準領域 D60 ~ D74 を通行する車両は、矢印 Q10 に示すように紙面の左側から右側に進行するものとする。以下では、基準領域 D60 ~ D74 の基準領域 D62 ~ D72 から構成される集合領域 Ln の統計情報 67e の生成方法について説明する。統計情報 67e は、サーバ 60 の情報解析部 69 (図 1) がプローブ情報記憶部 62 に蓄積されたプローブ情報に基づいて生成する。

【 0041 】

図 18 は、集合領域の統計情報の生成方法である。まず、図 17 に示すように、情報解析部 69 は、集合領域 Ln を 3 つの領域に分割し、プローブ情報に基づいて 3 つの領域ごとに統計情報を生成する（ステップ S40 , S42）。図 17 に示すように、3 つの領域は、(i) 集合領域 Ln の始点 P60 を含み、少なくとも一つの基準領域 D62 から構成される始点領域 Ln a と、(ii) 集合領域 Ln の終点 P72 を含み、少なくとも一つの基準領域 D72 から構成される終点領域 Ln b と、(iii) 集合領域 Ln のうち基準領域 D64 ~ D70 から構成される中間領域 Ln c である。次に、各領域 Ln a ~ c の統計情報に含まれる旅行時間統計情報 Gp のヒストグラムデータを畳み込むことで集合領域 Ln の統計情報を生成する（ステップ S46）。以下に各工程の具体例について説明する。

【 0042 】

図 19 は、始点領域 Ln a のプローブ情報 A1b のデータ構造の一例である。情報解析部 69 は、プローブ情報記憶部 62 に蓄積されたプローブ情報 A1b のうち、始点領域 Ln a を一度に全て走行するプローブ情報 A1b を収集し、始点領域 Ln a の統計情報 67b を生成する。具体的には、退出 ID が集合領域 Ln を構成する基準領域 D であり、かつ、始点領域 Ln a を該当 ID とした場合の進入 ID ごとにプローブ情報 A1b を収集し、収集した進入 ID ごとの統計情報 67b を生成する。図 19 に示す例では、ヘッダ F10 を有するプローブ情報 A1b は、基準領域 D80 を左折して始点領域 Ln a である基準領域 D62 をプローブ車両 10 が走行した際のデータである。また、ヘッダ F11 を有するプローブ情報 A1b は、基準領域 D60 を直進して基準領域 D62 をプローブ車両 10 が

走行した際のデータである。また、ヘッダ F 1 2 を有するプローブ情報 A 1 b は、基準領域 D 8 2 を右折して基準領域 D 6 2 をプローブ車両 1 0 が走行した際のデータである。

【 0 0 4 3 】

図 2 0 は、中間領域 L n c のプローブ情報 A 1 b のデータ構造と統計情報が有する区間情報 G i b を示す図である。情報解析部 6 9 は、中間領域 L n c を一度に全て走行するプローブ情報 A 1 b を収集し、中間領域 L n c の統計情報 6 7 b を生成する。具体的には、中間領域 L n c を一度に全て走行することを表す複数のプローブ情報 A 1 b を収集し、統計情報 6 7 b を生成する。例えば、図 2 0 に示すように、車両 I D が同一の「G 1 1」を有し、各プローブ情報 A 1 b に含まれる旅行時間と進入時刻から中間領域 L n c を一度に全て走行したことを表す複数のプローブ情報 A 1 b を収集する。図 2 0 では、ヘッダ F 2 1 ~ F 2 4 を有する各プローブ情報 A 1 b の集合が、中間領域 L n c を一度に全て走行（直進）することを表すデータとなる。中間領域 L n c を一度に全て走行するプローブ情報 A 1 b の集合を複数収集することで、図 2 0 の下表に示す区間情報 G i b を有する統計情報 6 7 e を生成する。なお、図 2 0 の上図に示すプローブ情報 A 1 b によって表される中間領域 L n c の旅行時間は、各プローブ情報 A 1 b の旅行時間の合計である 3 3 分となる。
。

【 0 0 4 4 】

図 2 1 は、終点領域 L n b のプローブ情報 A 1 b のデータ構造の一例である。情報解析部 6 9 は、プローブ情報記憶部 6 2 に蓄積されたプローブ情報 A 1 b のうち、終点領域 L n b を一度に全て走行するプローブ情報 A 1 b を収集し、終点領域 L n b の統計情報 6 7 b を生成する。具体的には、進入 I D が集合領域 L n を構成する基準領域 D であり、かつ、終点領域 L n b を該当 I D とした場合の退出 I D ごとにプローブ情報 A 1 b を収集し、収集した退出 I D ごとの統計情報 6 7 b を生成する。図 2 1 に示す例では、ヘッダ F 3 0 を有するプローブ情報 A 1 b は、終点領域 L n b を走行し、その後に基準領域 D 7 2 を左折して基準領域 D 1 0 4 をプローブ車両 1 0 が走行した際のデータである。また、ヘッダ F 3 1 を有するプローブ情報 A 1 b は、終点領域 L n b を走行し、その後に基準領域 D 7 2 を直進して基準領域 D 7 4 をプローブ車両 1 0 が走行した際のデータである。また、ヘッダ F 3 2 を有するプローブ情報 A 1 b は、終点領域 L n b を走行し、その後に基準領域 D 7 2 を右折して基準領域 D 1 0 6 をプローブ車両 1 0 が走行した際のデータである。
。

【 0 0 4 5 】

図 2 2 は、図 1 8 に示すステップ S 4 6 によって生成された統計情報 6 7 f のデータ構造を説明するための図である。第 5 実施形態の統計情報 6 7 f と、第 3 実施形態の統計情報 6 7 b (図 1 0)との異なる点は、区間情報 G i f のうち該当 I D の内容である。他のデータ構造については、第 3 実施形態の統計情報 6 7 b と同様の構成であるため、同様の構成については同一符号を付すと共に説明を省略する。区間情報 G i f の該当 I D は、複数の基準領域 D 6 2 ~ D 7 0 を表す固有のデータである。

【 0 0 4 6 】

上記のごとく、第 5 実施形態では、集合領域 L n を複数の領域 L n a ~ L n c に分割し、分割した複数の領域 L n a ~ L n c ごとに統計情報を生成し、そして、生成した各統計情報の旅行時間を表すデータを組み込むことで複数の基準領域 D から構成される集合領域 L n の統計情報 6 7 f を生成している。これにより、集合領域 L n を構成する複数の基準領域 D を一度に全て走行したプローブ車両 1 0 の数が少ない場合であっても、集合領域 L n の統計情報 6 7 f を精度良く生成できる。
。

【 0 0 4 7 】

F . 変形例

F - 1 . 第 1 変形例 :

上記実施形態では、ポリゴンデータ P D ~ P D e を用いて基準領域 D を規定したが、基準領域 D の規定方法はこれに限定されるものではない。例えば、二次元上の道路網を表す地図データを用い、地図データの緯度と経度とによって基準領域 D を規定しても良い。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

F - 2 . 第 2 变形例 :

道路領域 B と交差点領域 C とを含む基準領域 D (図 4) は、プロープ車両 10 の進行方向ごとに異なる道路領域 B や交差点領域 C の組み合わせによって表しても良い。図 23 ~ 図 26 は、プロープ車両 10 の進行方向別のポリゴンデータにおける基準領域 D の一例である。図 23 は、紙面下から上に向かってプロープ車両 10 が走行する際に用いる基準領域 D であり、図 24 は、紙面左から右に向かってプロープ車両 10 が走行する際に用いる基準領域 D であり、図 25 は、紙面上から下に向かってプロープ車両 10 が走行する際に用いる基準領域 D であり、図 26 は、紙面右から左に向かってプロープ車両 10 が走行する際に用いる基準領域 D である。すなわち、基準領域 D が道路領域 B と交差点領域 C とから構成される場合は、走行方向の後ろ側を道路領域 B とし、走行方向の進行側を交差点領域 C として基準領域 D を形成する。

【 0049 】

F - 3 . 第 3 变形例 :

上記実施形態においてソフトウェアで実現されている機能の一部をハードウェアで実現しても良いし、また、ハードウェアで実現されている機能の一部をソフトウェアで実現しても良い。

【 0050 】

G . 第 6 実施形態 :

図 27 は、第 6 実施形態における交通情報データの一種である地図情報データを用いた経路探索装置 101 の概略構成を示す説明図である。経路探索装置 101 は、地図画像等を表示する表示部 102 、 GPS 等の信号を受信して現在地を算出する現在位置取得部 103 、経路探索装置 101 の操作者が所望の操作を可能とする操作部 104 、 CPU 105 、 RAM 106 、 ROM 107 を含む制御部 108 並びに地図データベース (DB) 109 、及び経路データベース (DB) 110 を含む記憶装置 111 を含んでいる。

【 0051 】

操作部 104 は、表示部 102 の表面に配置された感圧型のタッチパネルを備え、操作者が表示部 102 に表示された地図やボタンなどの位置に指を接触することにより所望の指示、ひいては操作者の要求を、経路探索装置 101 に入力可能である。

【 0052 】

制御部 108 は、操作部 104 を介した操作者の要求に応じて、経路探索装置 101 全体を制御するものであり、 CPU 105 は、 ROM 107 に記憶されたプログラムを RAM 106 にロードして実行することで、現在地・目的地特定部 112 、処理部 (経路探索部) 113 及び算出部 (到達時間算出・表示部) 114 として機能し、後述する種々の処理を実行する。そのプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体に記録されたものを RAM 106 (またはフラッシュ ROM により構成された ROM 107) に転送しても良いし、通信ネットワークを介してサーバー等に保存されたものをダウンロードしても良い。なお、記憶装置 111 と算出部 114 とで旅行時間演算装置を構成している。

【 0053 】

地図 DB 109 は、日本国全体の通路情報、背景情報等の地図表示に必要な情報を保存しており、経路 DB 110 は、通路の交差点等に対応するノードに関する情報、ノードとノードの間を接続する通路に相当するリンクに関する情報等を保存している。

【 0054 】

次に、図 28 を用いて、経路探索装置 101 が後述する経路探索処理及び / 又は旅行時間の算出処理の結果得られる出発地から目的地までの経路や旅行時間等の交通情報を算出するために用いられる地図情報データのデータ構造について説明する。

【 0055 】

図 28 は、車両が移動する道路に相当する交通ネットワークを構成する複数の交差点領域 (例えば a) と、該交差点領域と交差点領域との間を接続する道路領域 (例えはリンク a ~ リンク g) の関係を示す図である。

【 0056 】

10

20

30

40

50

図29及び図30は、経路探索装置101が後述する経路探索処理及び／又は旅行時間の算出処理を行うときに用いられる、交通ネットワークを構成する複数の交差点領域及び前記交差点領域間を接続する複数の道路領域に関する情報を記憶した地図情報データのデータ構造である。図29は、複数の道路領域の各々に対応した、道路領域への進入方向及び道路領域からの退出方向毎の道路領域を通過するために要する道路通過コストに関する情報を示す図である。ここでは、道路領域であるリンクdに対応するものをあらわしており同様に他のリンクにも道路通過コストの情報を持っている。ここで道路領域は、交差点の退出部から退出方向に隣接する前記交差点の進入部までの領域である。図30は、複数の交差点領域の各々に対応した、交差点からの退出方向毎の交差点を通過するために要する交差点通過コストに関する情報を示す図である。ここでは交差点に対応するものをあらわしており、同様に他の交差点にも交差点通過コストの情報を持っている。ここで交差点領域は、交差点の進入部から前記交差点の退出部までの領域である。なお、図29及び図30の道路領域及び交差点領域に関する情報は、経路DB110の一部である。また、道路通過コストは、第2実施形態で説明した方法により得られる基準領域（道路領域）の旅行時間の情報であり、交差点通過コストは、第2実施形態で説明した方法により得られる基準領域（交差点領域）の旅行時間の情報である。

道路領域であるリンクdには、リンクdへの進入方向及びリンクdからの退出方向毎に9つの道路通過コストの情報を持っている。そして、例えば、図29は、リンクdの道路通過コストであることを示すための情報として、該当リンクIDにリンクdを定義付け、該当リンクdにはリンクeから進入してくることを示すための情報として、進入リンクIDにリンクeを定義付け、該当リンクdからリンクaへ退出することを示すための情報として、退出リンクIDにリンクaを定義付けている。

交差点領域である交差点には、交差点からの退出方向毎に3つの交差点通過コストの情報を持っている。そして、例えば、図30は、交差点の交差点通過コストであることを示すための情報として、該当交差点IDに交差点を定義付け、交差点にはリンクdから進入してくることを示すための情報として、進入リンクIDにリンクdを定義付け、交差点からリンクaへ退出することを示すための情報として、退出リンクIDにリンクaを定義付けている。

【0057】

次に、図31を用いて、上記で説明した地図情報データを経路探索処理及び目的地までの旅行時間を算出するための処理に適用した場合について説明する。なお、以下で説明する処理は、CPU105によって実行される。図31に示した処理は、使用者が経路探索装置101に経路探索を行なわせることを契機として開始される。

【0058】

図31に示した処理が開始されると、まず位置取得部103で入力したGPS等の信号に基づき、経路DB110に保存されているノードに関する情報から現在地に対応するノードを検索し、特定する（ステップS110）。次に、操作者によって入力された目的地に基づき、経路DB110に保存されているノードに関する情報から目的地に対応するノードを検索し、特定する（ステップS120）。以上の処理が、現在地・目的地特定部112による現在地及び目的地を特定する処理に相当する。

【0059】

次に、ステップS110で特定された出発地に対応するノードから、ステップS120で特定された目的地に対応するノードまでの最短経路を公知のダイクストラ法等を用いて経路探索し、最短経路となるリンク及びノードを特定する（ステップS130）。かかる処理が、処理部113による出発地から目的地までの経路探索処理に相当する。ここで経路探索を行わず、操作者が表示部上で最短経路を選択してもよい。

【0060】

次に、ステップS130で特定された経路に含まれる各々のリンクと交差点のコストをRAM106に読み出す（ステップS140）。そして、各々のリンクと交差点のコストを加算することにより、目的地までの旅行時間を算出する（ステップS150）。

10

20

30

40

50

【0061】

そして、ステップS150で得られた旅行時間をお出発地から目的地まで到達するためには要する旅行時間として、目的地に到着する到着予想時間を表示部に表示する（ステップS160）。これらの処理が、算出部114によるお出発地から目的地に到達するまでの旅行時間の算出処理に相当する。以上で図31に示した処理を終了する。

【0062】

以上説明したように、本実施形態では、交差点領域及び該交差点領域に接続する道路領域に対し、各進入方向及び各退出方向別にコストを持つことで、道路領域に対して進入方向及び退出方向にかかわりなく一つのコストしか持たないものよりも、目的地までの最短時間となる経路を探索することが可能であるとともに、目的地までの旅行時間を正確に算出することが可能である。さらに、交差点領域と道路領域とで別々にコストを持つことにより、交差点と交差点との間に目的地が設定された場合であっても、正確な目的地までの旅行時間を算出することが可能である。

10

【0063】

本発明は、上述の実施形態や変形例に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態、変形例中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

20

【符号の説明】**【0064】**

10 , 10a1 ~ 10a3 ... プローブ車両

20 ... 情報生成装置

22 ... 通信部

26 ... 車速センサ

28 ... ジャイロセンサ

29 ... 時刻センサ

30 ... 制御部

31 ... 位置特定部

30

32 ... プローブ情報生成部

40 ... 記憶部

42 ... データ蓄積部

44 ... 道路形状データ

46 ... 道路ネットワークデータ

60 ... サーバ

61 ... 統計情報記憶部

62 ... プローブ情報記憶部

63 ... 道路形状データベース

68 ... 道路ネットワークデータベース

40

67 , 67b , 67e , 67f ... 統計情報

69 ... 情報解析部

90 ... 収集システム

D ... 基準領域

N1 ... ノード

P1 ... 境界線

C1 ... 交差点領域

B1 ... 道路領域

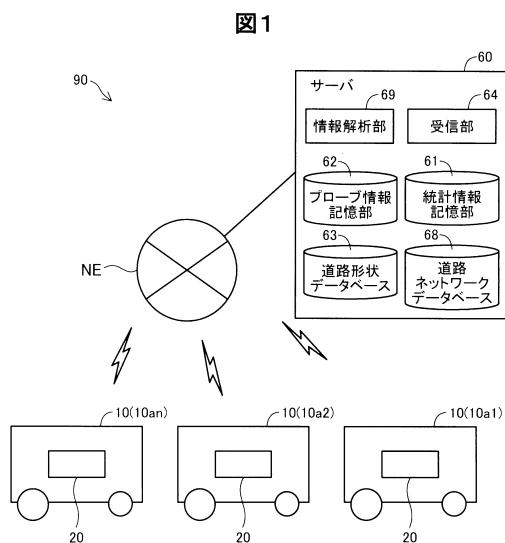
Q1 ... 走行軌跡

L1 ... リンク

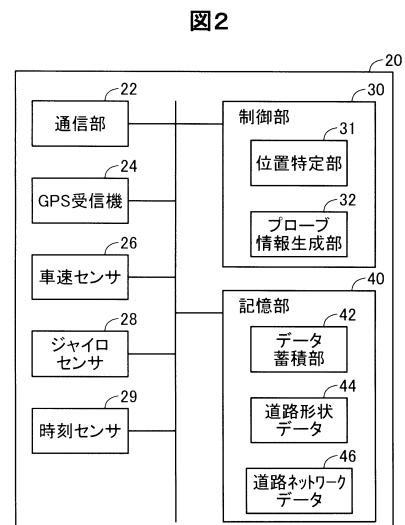
50

P 2 ... 境界線	
Q 2 ... 走行軌跡	
L 3 ... リンク	
N 3 ... ノード	
F 3 ... パケット	
Q 3 ... 走行軌跡	
P 3 ... 境界線	
Q 5 ... 走行軌跡	
L 5 ... リンク	
P D ... ポリゴンデータ	10
N E ... 無線通信網	
S L ... 一時停止線	
T L ... 横断歩道	
D N ... 道路網	
G i ... 区間情報	
L n ... 集合領域	
P 6 0 ... 始点	
P 7 0 ... 終点	
P D a ... ポリゴンデータ	20
P D d ... ポリゴンデータ	
P D e ... ポリゴンデータ	
L n a ... 始点領域	
L n b ... 終点領域	
L n c ... 中間領域	
S 1 ... 始端	

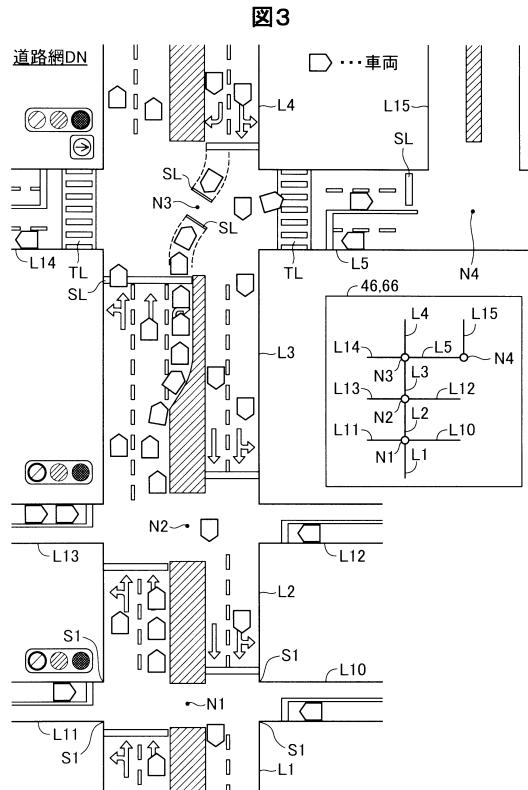
【図1】



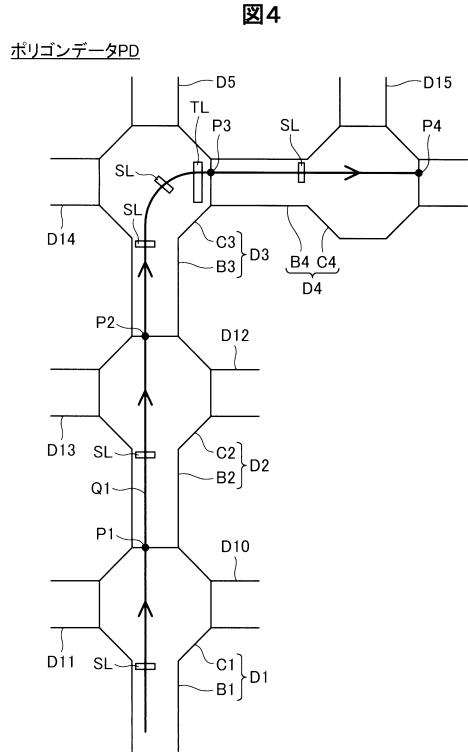
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

図5

プローブ情報A1のデータ構造

ヘッダ	車両ID	進入ID	該当ID	退出ID	旅行時間情報 (分)	進入時刻情報
F1	G1	P2	D3	P3	20	201X年XX月XX日 XX時XX分

区間情報Gi

【図6】

図6

統計情報Gj

進入ID : P2	
該当ID : D3	
退出ID : P3	
ヒストグラム データ	旅行時間 (分)
	発生確率 (%)
	0 2
	5 5
	10 15
	15 35
	20 20
	25 15
	30 5
	35 3
	40 0
	45
平均コスト : ○○	
道路種別 : 国道	
⋮	

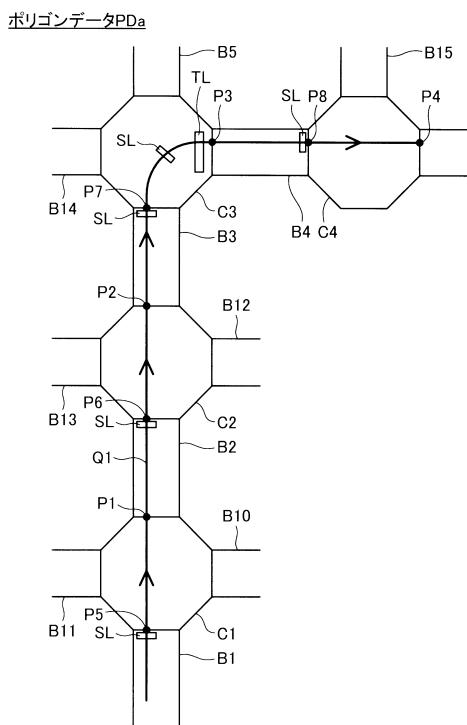
区間情報Gi

旅行時間
統計情報Gj

付加情報Gt

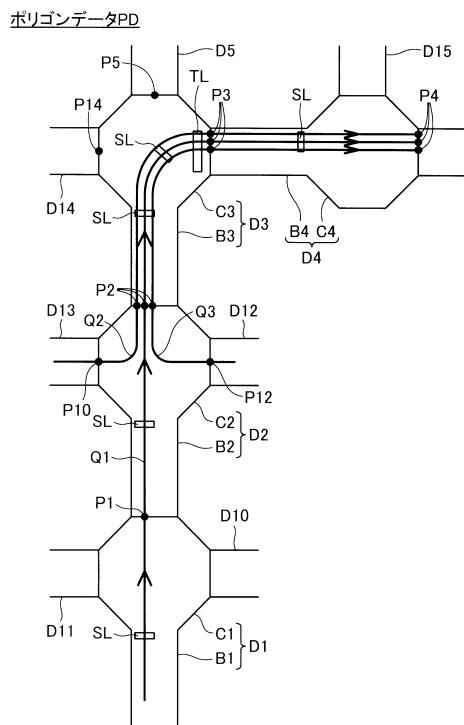
【図7】

図7



【図8】

図8



【図9】

図9

プロープ情報A1bのデータ構造

ヘッダ	車両ID	進入ID	該当ID	退出ID	旅行時間情報 (分)	進入時刻情報
F1b	G2	D13 (P10,2)	D3	D4	20	201X年XX月XX日 XX時XX分
F2b	G3	D2 (P1,2)	D3	D4	30	201X年XX月○○日 ○○時○○分
F3b	G4	D12 (P12,2)	D3	D4	20	201X年XX月○○日 △△時△△分

区間情報Gib
第1進入点、第2進入点
進入ID

【図10】

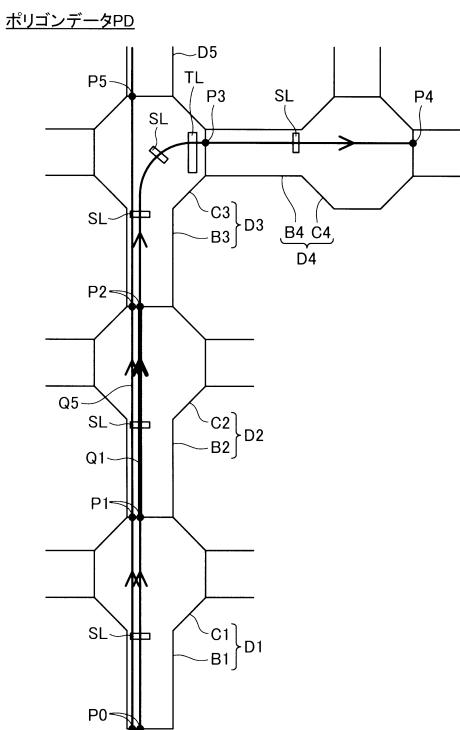
図10

統計情報G7b

進入ID : D2	区間情報Gib		
該当ID : D3			
退出ID : D4			
旅行時間 (分)			
0	0	旅行時間 統計情報Gp	
5	2		
10	5		
15	15		
20	35		
25	20		
30	15		
35	5		
40	3		
45	0		
平均コスト : ○○		付加情報Gt	
道路種別 : 国道			
⋮			

【図11】

図11



【図12】

図12

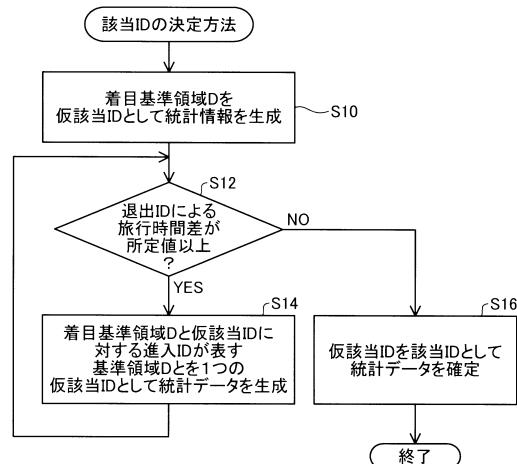
プローブ情報A1bのデータ構造

ヘッダ	車両ID	進入ID	該当ID	退出ID	旅行時間情報(分)	進入時刻情報
F1c	G1c	D2	D3	D4	20	201X年XX月XX日XX時XX分
F2c	G2c	D2	D3	D5	30	201X年XX月XX日○○時○○分

区間情報Gib

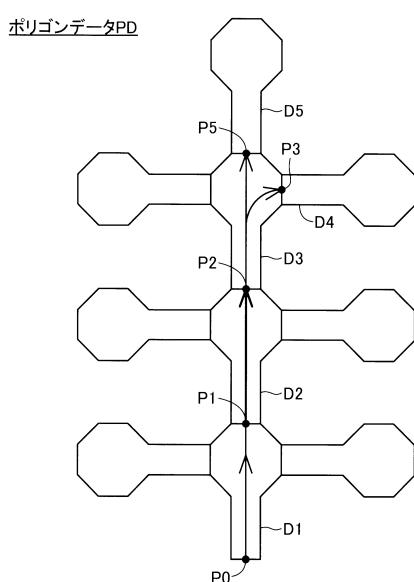
【図13】

図13



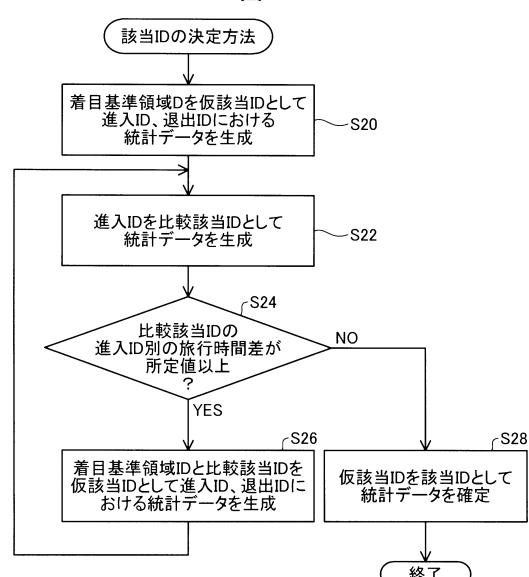
【図14】

図14

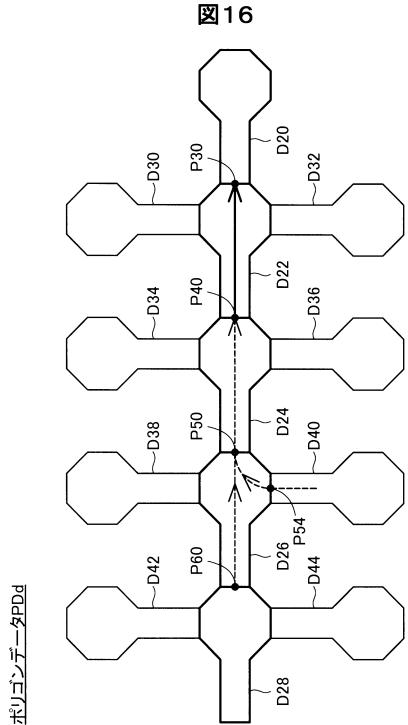


【図15】

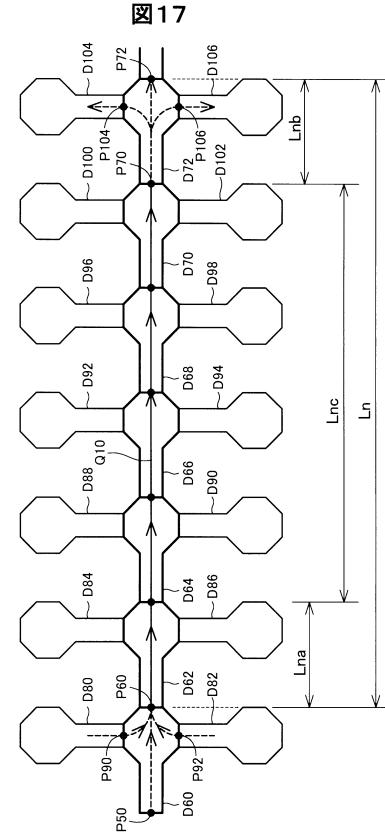
図15



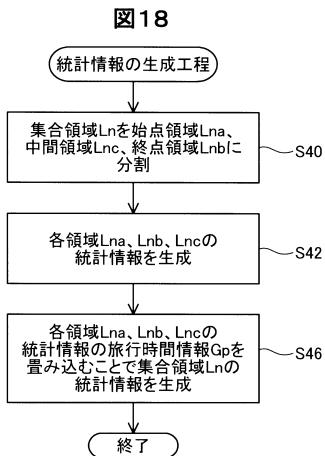
【図16】



【図17】



【図18】



【図19】

図19

始点領域Lnaのプローブ情報A1bのデータ構造

ヘッダ	車両ID	進入ID	該当ID	退出ID	旅行時間情報 (分)	進入時刻情報
F10	G10	D80	D62	D64	30	201X年XX月XX日 XX時XX分
F11	G11	D60	D62	D64	15	201X年XX月XX日 ○○時○○分
F12	G12	D82	D62	D64	20	201X年XX月XX日 △△時△△分

【図20】

中間領域Lncのプローブ情報A1bのデータ構造

ヘッダ	車両ID	進入ID	該当ID	退出ID	旅行時間情報 (分)	進入時刻情報
F21	G11	D62	D64	D66	10	2013年8月8日 14時10分
F22	G11	D64	D66	D68	8	2013年8月8日 14時20分
F23	G11	D66	D68	D70	10	2013年8月8日 14時28分
F24	G11	D68	D70	D72	5	2013年8月8日 14時38分

図20

進入ID:D62
該当ID:D64～D70
退出ID:D72

図21

終点領域Lnbのプローブ情報A1bのデータ構造

ヘッダ	車両ID	進入ID	該当ID	退出ID	旅行時間情報 (分)	進入時刻情報
F30	G10	D70	D72	D104	25	201X年XX月△△日 ○○時○○分
F31	G11	D70	D72	D74	10	201X年△△月○○日 XX時△△分
F32	G12	D70	D72	D106	15	201X年○○月△△日 △△時XX分

【図22】

図22

統計情報Gf

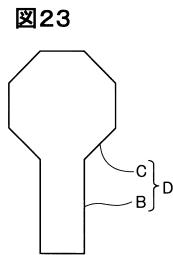
進入ID : D60	
該当ID : D62~D70	
退出ID : D64	
旅行時間 (分)	発生確率 (%)
0	0
10	0
⋮	⋮
50	20
⋮	⋮
平均コスト : ○○	
道路種別 : 国道	

区間情報Gif

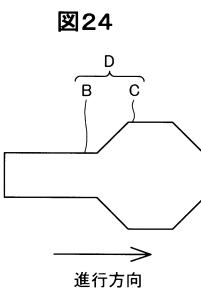
旅行時間
統計情報Gp

付加情報Gt

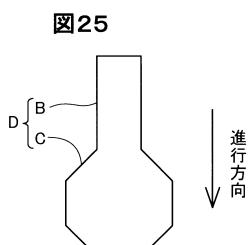
【図23】



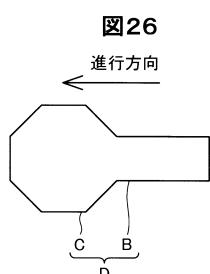
【図24】



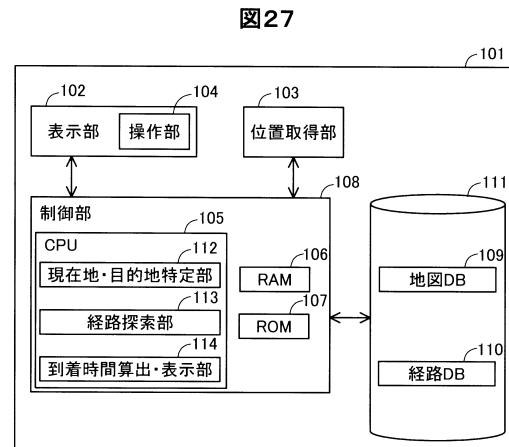
【図25】



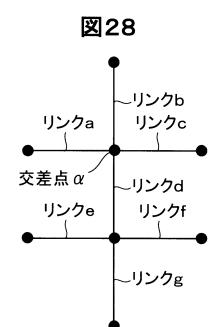
【図26】



【図27】



【図28】



【図29】

図29

進入リンクID	e
該当リンクID	d
退出リンクID	a
道路通過コスト	4
進入リンクID	e
該当リンクID	d
退出リンクID	b
道路通過コスト	6
進入リンクID	g
該当リンクID	d
退出リンクID	a
道路通過コスト	3
進入リンクID	f
該当リンクID	d
退出リンクID	a
道路通過コスト	6
進入リンクID	f
該当リンクID	d
退出リンクID	b
道路通過コスト	5
進入リンクID	g
該当リンクID	d
退出リンクID	c
道路通過コスト	5

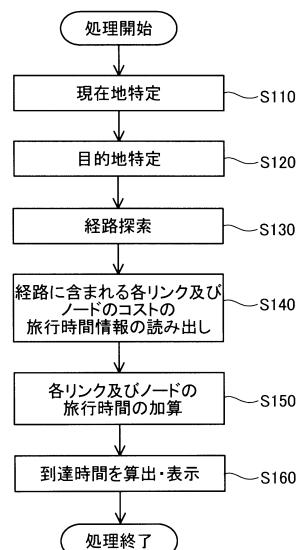
【図30】

図30

進入リンクID	d
交差点αID	α
退出リンクID	a
交差点通過コスト	5
進入リンクID	d
交差点αID	α
退出リンクID	b
交差点通過コスト	3
進入リンクID	d
交差点αID	α
退出リンクID	c
交差点通過コスト	8

【図31】

図31



フロントページの続き

(72)発明者 桧谷 知彦
福岡県北九州市小倉北区室町1丁目1番1号 株式会社ゼンリン内

(72)発明者 田代 博之
福岡県北九州市小倉北区室町1丁目1番1号 株式会社ゼンリン内

(72)発明者 森 陽一
福岡県北九州市小倉北区室町1丁目1番1号 株式会社ゼンリン内

(72)発明者 中村 元裕
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 小段 友紀
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 池野 篤司
東京都港区赤坂6丁目6番20号 株式会社トヨタIT開発センター内

(72)発明者 加藤 芳隆
東京都港区赤坂6丁目6番20号 株式会社トヨタIT開発センター内

(72)発明者 小柴 定弘
愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 前川 和輝
愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内

審査官 岩田 玲彦

(56)参考文献 特開2007-248183(JP,A)
特開2009-252066(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 08 G 1 / 00 - 1 / 16
G 01 C 21 / 00 - 21 / 36