

(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
2010年6月17日(17.06.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/067458 A1

- (51) 国際特許分類:
B61L 25/02 (2006.01) G01C 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/072689
- (22) 国際出願日: 2008年12月12日(12.12.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社ナビタイムジャパン(NAVITIME JAPAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1070062 東京都港区南青山三丁目8番38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): 當麻 淳治(TOMA, Junji) [JP/JP]; 〒1070062 東京都港区南青山三丁目8番38号 株式会社ナビタイムジャパン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人ウィンテック(WIN TECH PATENT OFFICE); 〒1010047 東京都千代田区内神田二丁目16番11号 内神田渋谷ビル7階 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, 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, ST, 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, 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).

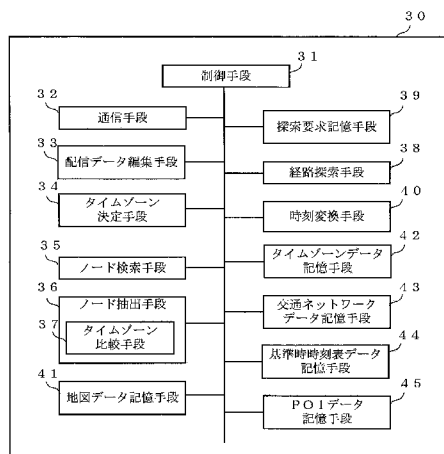
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: ROUTE SEARCHING SYSTEM, ROUTE SEARCHING SERVER AND ROUTE SEARCHING METHOD

(54) 発明の名称: 経路探索システム、経路探索サーバおよび経路探索方法

[図3]



- 31 CONTROL MEANS
32 COMMUNICATION MEANS
33 DELIVERY DATA EDITING MEANS
34 TIME ZONE DETERMINATION MEANS
35 NODE RETRIEVAL MEANS
36 NODE EXTRACTION MEANS
37 TIME ZONE COMPARISON MEANS
41 MAP DATA MEMORY MEANS
39 SEARCH REQUEST MEMORY MEANS
38 ROUTE SEARCHING MEANS
40 TIME CONVERSION MEANS
42 TIME ZONE DATA MEMORY MEANS
43 TRAFFIC NETWORK DATA MEMORY MEANS
44 STANDARD TIME TABLE DATA MEMORY MEANS
45 POI DATA MEMORY MEANS

(57) Abstract: It is an object to provide a route searching system that can easily carry out the search processing of a route covering different time zones. A route searching system (10) is provided with a time zone data memory means (42) that stores information of a time zone which is associated with each node composing a traffic network and to which a node belongs, a reference time table data memory means (44) that stores reference time table data made out by using a predetermined reference time irrelevant to the time zone to which the node belongs, a time zone determination means (34) that determines the time zone to which the starting point or destination point belongs and a time conversion means (40), wherein a route searching means (38) searches for a route from the starting point to the destination point based on the traffic network data and the reference time table data, the time conversion means (40) converts the time data of the searched route into guiding data based on the time zone to which the starting point or the destination point belongs.

(57) 要約: 異なるタイムゾーンに跨がる経路の探索処理を容易に行うことができる経路探索システムを提供することを目的とする。経路探索システム(10)は、交通ネットワークを構成する各ノードに対応付けて該ノードが属するタイムゾーンの情報を記憶するタイムゾーンデータ記憶手段(42)と、交通機関の時刻表データであって、ノードの属するタイムゾーンによらず、所定の基準時刻を用いて作成した基準時刻表データを記憶する基準時刻表データ記憶手段(44)と、出発地点または目的地の属するタイムゾーンを決定するタイムゾーン決定手段(34)と、時刻変換手段(40)と、を備え、経路探索手段(38)は、交通ネットワークデータと基準時刻表データに基づいて、出発地点から目的地までの経路を探索し、時刻変換手段(40)は、出発地点または目的地の属するタイムゾーンに基づいて、探索した経路の時

刻データを変換して案内経路データとする。

明 細 書

経路探索システム、経路探索サーバおよび経路探索方法

技術分野

- [0001] 本発明は、任意の出発地から目的地に至る交通機関を用いた経路区間を含む経路を探索して案内する経路探索システムに関するものであり、特に、交通機関を用いた経路区間を探索するための交通ネットワークデータを含む経路探索用ネットワークデータと、異なるタイムゾーンに属する交通機関の時刻表情報を特定の基準時に基づいて変換した基準時時刻表データと、を備え、出発地と目的地とが異なるタイムゾーンに跨がる場合に、前記基準時時刻表データと経路探索用ネットワークデータに基づいて、前記出発地から目的地までの経路を探索するようにした経路探索システムに関するものである。

背景技術

- [0002] 従来から、地図データ、道路データを用いて、所望の出発地から目的地までの経路を探索して利用者を案内するナビゲーション装置、ナビゲーションシステムが知られており、このようなナビゲーション装置、ナビゲーションシステムとしては、自動車に搭載して運転者に経路を案内するカーナビゲーション装置、携帯電話をナビゲーション端末として利用して経路探索サーバに経路探索要求を送り、その結果を受信して経路案内を受ける通信型のナビゲーションシステムなどが実用化されている。
- [0003] 特に、通信型のナビゲーションシステムは、携帯電話などの携帯端末をナビゲーション端末として利用したシステムであって、歩行者用のナビゲーションシステムとしても用いられるものである。歩行者用のナビゲーションシステムとしては、交通機関を含めた経路案内機能を付加することが好ましく、徒歩経路の探索と案内に加えて、経路探索サーバに交通機関の路線や運行時刻データを蓄積し、所望の出発駅から所望の目的駅までの経路(乗車候補列車)を、徒歩経路の探索と案内に加えて案内する機能を有するナビゲーションシステムも存在する。また、徒歩経路の経路探索を伴わずに情報配信サーバから交通機関の路線や時刻表、乗車可能な列車などの情報の配信を受けて表示する交通案内システムも存在する。

- [0004] 一般的なナビゲーション装置、通信ナビゲーションシステムに使用される経路探索装置、経路探索方法は、例えば、下記の特許文献1(特開2001-165681号公報)に開示されている。このナビゲーションシステムは、携帯ナビゲーション端末から出発地と目的地の情報を情報配信サーバに送り、情報配信サーバで道路網や交通網のデータから探索条件に合致した経路を探索して案内するように構成されている。探索条件としては、出発地から目的地までの移動手段、例えば、徒歩、自動車、鉄道と徒歩の併用などがあり、これを探索条件の1つとして経路探索する。
- [0005] 情報配信サーバは、地図データの道路(経路)をその結節点、屈曲点の位置をノードとし、各ノードを結ぶ経路をリンクとし、全てのリンクのコスト情報(距離や所要時間)をデータベースとして備えている。そして、情報配信サーバは、データベースを参照して、出発地のノードから目的地のノードに至るリンクを順次探索し、リンクのコスト情報が最小となるノード、リンクをたどって案内経路とすることによって最短の経路を携帯ナビゲーション端末に案内することができる。このような経路探索の手法としてはラベル確定法あるいはダイクストラ法と言われる手法が用いられる。上記特許文献1には、このダイクストラ法を用いた経路探索方法も開示されている。
- [0006] また、下記の特許文献2(特開2000-258184号公報)には、出発地点および目的地から利用する交通機関の駅までの直線距離、および目的地から利用する交通機関の駅までの直線距離を緯度経度情報を用いて求め、該直線距離を変数として平均コストを算出し、前記平均コストが指定したコストの範囲内に含まれるすべての利用交通機関の駅を求め、歩行経路を決定するようにした経路探索システムの発明が開示されている。
- [0007] 交通機関を利用する経路を探索する経路探索システムは、ユーザが指定する出発日時、出発地、目的地、到着時刻等の経路探索条件に基づいて、各交通機関の運行時刻データをデータベース化した運行時刻データベースと、これに基づいて交通ネットワークをデータベース化したデータを備えている。そして、これらのデータベースを参照して、乗り継ぎ(乗換え)を含めて出発地と目的地を結ぶ、利用可能な各交通手段(個々の電車や路線バス)を経路として順次たどり、経路探索条件に合致する案内経路(出発地駅、目的地駅、路線、列車などの交通手段)の候補を1つまたは複

数提示するように構成される。経路探索条件としては更に、所要時間、乗り継ぎ回数、運賃などの条件を指定できるようにされているのが一般的である。

[0008] また、交通機関に関する検索、案内を行うシステムとして、携帯電話などの端末装置から交通機関の路線情報や時刻表情報を案内する情報配信サーバに接続して所望の出発駅、出発時刻、目的駅などを指定して、乗車可能な路線や列車、電車などの交通手段の情報配信を受け、端末装置に表示することができる案内システムも提供されている。一般に端末装置からこのような利用を行う場合には、ダウンロードしたい情報の存在する場所を特定するためのURL (Uniform Resource Locator) やドメイン名などのアドレス情報を端末装置に入力して当該アドレスにより特定される情報配信サーバ(情報サイト)にアクセスして所望の情報をダウンロードする構成がとられている。

[0009] 交通機関を利用した経路探索、経路案内をするナビゲーションシステムなどにおける経路探索用のデータは、車載用ナビゲーションシステムや歩行者用ナビゲーションシステムにおける道路ネットワークのデータと同様に交通路線の各駅をノードとし、駅間を双方向リンクとしてネットワーク化したデータの他に、各交通路線上を運行される交通手段ごとに各リンクの運行時刻、所要時間がリンクコストのデータとして加えられる。更に、運賃データが加えられ、探索した案内経路の運賃が合わせて案内されるシステムも存在する。

[0010] ところで、地球上の各地域はグリニッジ標準時刻を基準時刻としたタイムゾーンに分けられており、交通機関の時刻表データはそれぞれの地域のタイムゾーンに応じた現地の時刻(前記グリニッジ標準時刻からの時差を加味した時刻)で作成されている。一般的な経路探索システムは、基本的に一つのタイムゾーン内における経路探索を想定しており、出発地点と目的地点とが属するタイムゾーンが異なるケースは想定されていない。

[0011] すなわち、出発地点と目的地点のタイムゾーンが異なる場合において、上記一般的な経路探索システムを用いると、出発時刻を設定して探索を行った場合、目的地到着時刻が目的地点の属するタイムゾーンを基準とした時刻で表示されず、また逆に、目的地到着時刻を設定して探索を行った場合、出発時刻が出発地点の属するタ

タイムゾーンを基準とした時刻で表示されないという問題がある。

[0012] また、電車などのように出発時刻、到着時刻が決まっている移動手段を用いる場合、出発地点の属するタイムゾーンを基準とした時刻データ、と、目的地の属するタイムゾーンを基準とした時刻データ、という基準の異なる時刻データを用いて経路探索を行うことになる。従って、経路が異なるタイムゾーンに跨る場合には、経路探索の過程で、各ノード(経路上の地点)のタイムゾーンを判別しながら、かつ、異なるタイムゾーン間の時刻を換算しながら経路探索することが必要になり、容易には経路探索ができないという問題がある。

[0013] タイムゾーンの相違を考慮した経路探索システムとしては、例えば、下記の特許文献3(特開2005-121425号公報)に車載用ナビゲーション装置の発明として開示されている。この特許文献3に開示された車載用ナビゲーション装置は、通行時間帯に制限があるような道路が探索経路上に存在し、当該道路が出発地と異なるタイムゾーンに属する場合にも制限時間を時差換算して経路探索できるようにしたものである。

[0014] すなわち、この車載用ナビゲーション装置は、地図上の道路を構成する各リンクの時間規制情報を含むリンクデータと前記各リンクの属するタイムゾーンを判別するためのタイムゾーン情報とを含む地図データを記憶する記憶装置を有している。そして、出発地と目的地を設定し、地図データを用いて出発地から目的地までの間の推奨経路を探索する。経路探索は、時間規制情報とタイムゾーン情報とに基づいて、そのリンクの到着予想時刻において時間規制されているリンクを除外して行うように構成されている。また、各リンクは、異なるタイムゾーンに跨って存在しないようするため、異なるタイムゾーンに跨って存在するリンクを、タイムゾーン境界線で分割した複数のリンクとして扱うように構成されている。

[0015] 特許文献1:特開2001-165681号公報(図1、図2)

特許文献2:特開2000-258184号公報(図4、図6)

特許文献3:特開2005-121425号公報(図10、図11)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0016] しかしながら、上記特許文献3に開示された技術においては、異なるタイムゾーンを跨ぐリンクについてはタイムゾーンを特定することができないため、タイムゾーンの境界に新たなノードを設けてリンクを分割して、それぞれの属するタイムゾーンを示す情報とともにネットワークデータを作成する必要がある、既存の経路探索用のネットワークデータを利用することができないという問題点が生じる。
- [0017] 特に、交通機関を用いる経路区間を含む経路を探索する場合、各リンクは時刻表データに従って運行される電車や航空機、船舶などの個々の交通手段毎に異なるリンクデータとして表現されるため、分割するリンク数が膨大になり、データ量が大量になるという問題点もある。
- [0018] また、経路探索の過程においてノード、リンクを辿る毎に該ノード、リンクが属するタイムゾーンを判定しながら経路探索をする必要がある。すなわち、直前のノード、リンクとその次のノード、リンクの属するタイムゾーンが異なる場合、時差換算をしながら経路探索をすることが必要になり、経路探索処理の負荷が増大するという問題点もある。
- [0019] 更に、上記特許文献3に開示された技術を用いた場合、出発地や目的地の設定にノードを指定する場合には、当該ノードに接続されるリンクにタイムゾーンの情報が付加しているのでノードの属するタイムゾーンを特定することができるが、所望の地点を緯度、経度で指定したり、所望のPOI(興味対象場所:Point of Interest)を選択して指定したりする場合、設定された地点が属するタイムゾーンを判定するための情報が必要になるという問題点も生じる。
- [0020] 本願の発明者は、上記の問題点を解消すべく種々検討を重ねた結果、交通機関をノードとノード間を繋ぐリンクで表した交通ネットワークデータと、ノードの属するタイムゾーンによらず、所定の基準時刻を用いて作成した基準時時刻表データと、各ノードの属するタイムゾーンを対応付けたタイムゾーンデータと、を用い、交通ネットワークデータと基準時時刻表データを用いて出発地点から目的地点までの経路を探索し、出発地点または目的地点の属するタイムゾーンに基づいて探索した経路の出発地点または目的地点における時刻データ変換して案内経路データとするようにした経路探索システムに関するものである。

[0021] すなわち、本発明は上記の問題点を解消することを課題とし、簡単な構成で異なるタイムゾーンに跨がる経路の探索処理を、容易に行うことができる経路探索システムを提供することを目的とするものである。また、経路探索条件として交通ネットワークデータのノードでない地点が出発地や目的地として設定された場合にも、容易に出発地や目的地の属するタイムゾーンを特定できるようにした経路探索システムを提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0022] 前記課題を解決するために、本願の第1発明は、

ノードとノード間を繋ぐリンクとで構成された交通ネットワークデータを記憶する経路探索用ネットワークデータ記憶手段と、出発地点および目的地を設定するための地点設定手段と、前記交通ネットワークデータを用いて前記出発地点から目的地までの経路探索を行う経路探索手段と、を備えた経路探索システムにおいて、

前記経路探索システムは、前記交通ネットワークを構成する各ノードに対応付けて該ノードが属するタイムゾーンの情報を記憶するタイムゾーンデータ記憶手段と、交通機関の時刻表データであって、ノードの属するタイムゾーンによらず、所定の基準時刻を用いて作成した基準時時刻表データを記憶する基準時時刻表データ記憶手段と、前記出発地点または目的地の属するタイムゾーンを決定するタイムゾーン決定手段と、時刻変換手段と、を備え、

前記経路探索手段は、前記交通ネットワークデータと前記基準時時刻表データに基づいて、前記出発地点から目的地までの経路を探索し、前記時刻変換手段は、前記出発地点または目的地の属するタイムゾーンに基づいて、前記探索した経路の時刻データを変換して案内経路データとすることを特徴とする。

[0023] 本願の第2発明は、第1発明にかかる経路探索システムにおいて、前記経路探索システムは、前記地点設定手段によって設定された地点から最も近い距離にある最短ノードを検索するノード検索手段を備え、前記タイムゾーン決定手段は、前記タイムゾーンデータ記憶手段に記憶されたタイムゾーンデータを参照して前記ノード検索手段により検索された最短ノードのタイムゾーンを取得する最短ノードタイムゾーン取得手段を含んで構成され、前記地点設定手段が、出発地点または目的地として前

記ノード以外の地点を設定した場合に、前記最短ノードタイムゾーン取得手段が取得した最短ノードのタイムゾーンを、前記設定した地点のタイムゾーンとして決定することを特徴とする。

[0024] 本願の第3発明は、第1発明にかかる経路探索システムにおいて、前記経路探索システムは、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い位置にある近傍ノードを検索するノード検索手段を備え、前記タイムゾーン決定手段は、前記タイムゾーンデータ記憶手段に記憶されたタイムゾーンデータを参照して前記ノード検出手段により検索された近傍ノードのタイムゾーンを取得する近傍ノードタイムゾーン取得手段を含んで構成され、前記地点設定手段が、出発地点または目的地点として前記ノード以外の地点を設定した場合に、前記近傍ノードタイムゾーン取得手段が取得した近傍ノードのタイムゾーンのうち最も多数を占めるタイムゾーンを、前記設定した地点のタイムゾーンとして決定することを特徴とする。

[0025] 本願の第4発明は、第2発明にかかる経路探索システムにおいて、前記ノード検索手段は、前記最短ノードを検索するとともに、前記経路探索システムは、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い位置にある近傍ノードを検索するノード検索手段と、ノード抽出手段と、を備え、前記ノード抽出手段は、前記ノード検索手段が検索した近傍ノードのタイムゾーンと、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンとを比較し、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出し、前記経路探索手段は、前記ノード抽出手段によって抽出された近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索することを特徴とする。

[0026] 本願の第5発明は、第3発明にかかる経路探索システムにおいて、前記経路探索システムは、ノード抽出手段を備え、前記ノード抽出手段は、前記ノード検索手段が検索した近傍ノードのタイムゾーンと、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンとを比較し、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出し、前記経路探索手段は、前記ノード抽出手段によって抽出された近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索することを特徴とする。

[0027] 本願の第6発明は、第1発明にかかる経路探索システムにおいて、前記経路探索システムは、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い所定の距離範囲内にある近傍ノードを検索するノード検索手段を備え、前記経路探索手段は、前記ノード検索手段によって検索された全ての近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索することを特徴とする

[0028] 本願の第7発明は、

ノードとノード間を繋ぐリンクとで構成された交通ネットワークデータを記憶する経路探索用ネットワークデータ記憶手段と、出発地点および目的地点を設定するための地点設定手段と、前記交通ネットワークデータを用いて前記出発地点から目的地点までの経路探索を行う経路探索手段と、を備えた経路探索サーバにおいて、

前記経路探索サーバは、前記交通ネットワークを構成する各ノードに対応付けて該ノードが属するタイムゾーンの情報を記憶するタイムゾーンデータ記憶手段と、交通機関の時刻表データであって、ノードの属するタイムゾーンによらず、所定の基準時刻を用いて作成した基準時時刻表データを記憶する基準時時刻表データ記憶手段と、前記出発地点または目的地点の属するタイムゾーンを決定するタイムゾーン決定手段と、時刻変換手段と、を備え、

前記経路探索手段は、前記交通ネットワークデータと前記基準時時刻表データに基づいて、前記出発地点から目的地点までの経路を探索し、時刻変換手段は、前記出発地点または目的地点の属するタイムゾーンに基づいて、前記探索した経路の時刻データを変換して案内経路データとすることを特徴とする。

[0029] 本願の第8発明は、第7発明にかかる経路探索サーバにおいて、前記経路探索サーバは、前記地点設定手段によって設定された地点から最も近い距離にある最短ノードを検索するノード検索手段を備え、前記タイムゾーン決定手段は、前記タイムゾーンデータ記憶手段に記憶されたタイムゾーンデータを参照して前記ノード検索手段により検索された最短ノードのタイムゾーンを取得する最短ノードタイムゾーン取得手段を含んで構成され、前記地点設定手段が、出発地点または目的地点として前記ノード以外の地点を設定した場合に、前記最短ノードタイムゾーン取得手段が取得した最短ノードのタイムゾーンを、前記設定した地点のタイムゾーンとして決定すること

を特徴とする。

[0030] 本願の第9発明は、第7発明にかかる経路探索サーバにおいて、前記経路探索サーバは、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い位置にある近傍ノードを検索するノード検索手段を備え、前記タイムゾーン決定手段は、前記タイムゾーンデータ記憶手段に記憶されたタイムゾーンデータを参照して前記ノード検出手段により検索された近傍ノードのタイムゾーンを取得する近傍ノードタイムゾーン取得手段を含んで構成され、前記地点設定手段が、出発地点または目的地点として前記ノード以外の地点を設定した場合に、前記近傍ノードタイムゾーン取得手段が取得した近傍ノードのタイムゾーンのうち最も多数を占めるタイムゾーンを、前記設定した地点のタイムゾーンとして決定することを特徴とする。

[0031] 本願の第10発明は、第8発明にかかる経路探索サーバにおいて、前記経路探索サーバは、前記ノード検索手段は、前記最短ノードを検索するとともに、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い位置にある近傍ノードを検索するノード検索手段と、ノード抽出手段と、を備え、前記ノード抽出手段は、前記ノード検索手段が検索した近傍ノードのタイムゾーンと、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンとを比較し、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出し、前記経路探索手段は、前記ノード抽出手段によって抽出された近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索することを特徴とする。

[0032] 本願の第11発明は、第9発明にかかる経路探索サーバにおいて、前記経路探索サーバは、ノード抽出手段を備え、前記ノード抽出手段は、前記ノード検索手段が検索した近傍ノードのタイムゾーンと、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンとを比較し、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出し、前記経路探索手段は、前記ノード抽出手段によって抽出された近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索することを特徴とする。

[0033] 本願の第12発明は、第7発明にかかる経路探索サーバにおいて、前記経路探索サーバは、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い所定の距

離範囲内にある近傍ノードを検索するノード検索手段を備え、前記経路探索手段は、前記ノード検索手段によって検索された全ての近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索することを特徴とする。

[0034] 本願の第13発明は、

ノードとノード間を繋ぐリンクとで構成された交通ネットワークデータを記憶する経路探索用ネットワークデータ記憶手段と、出発地点および目的地点を設定するための地点設定手段と、前記交通ネットワークデータを用いて前記出発地点から目的地点までの経路探索を行う経路探索手段と、を備えた経路探索サーバにおける経路探索方法において、

前記経路探索サーバは、前記交通ネットワークを構成する各ノードに対応付けて該ノードが属するタイムゾーンの情報を記憶するタイムゾーンデータ記憶手段と、交通機関の時刻表データであって、ノードの属するタイムゾーンによらず、所定の基準時刻を用いて作成した基準時時刻表データを記憶する基準時時刻表データ記憶手段と、前記出発地点または目的地点の属するタイムゾーンを決定するタイムゾーン決定手段と、時刻変換手段と、を備え、

前記経路探索手段が、前記交通ネットワークデータと前記基準時時刻表データに基づいて、前記出発地点から目的地点までの経路を探索するステップと、時刻変換手段が、前記出発地点または目的地点の属するタイムゾーンに基づいて、前記探索した経路の時刻データを変換して案内経路データとするステップと、を有することを特徴とする経路探索方法。

[0035] 本願の第14発明は、第13発明にかかる経路探索方法において、前記経路探索サーバは、前記地点設定手段によって設定された地点から最も近い距離にある最短ノードを検索するノード検索手段を備え、前記タイムゾーン決定手段は、前記タイムゾーンデータ記憶手段に記憶されたタイムゾーンデータを参照して前記ノード検索手段により検索された最短ノードのタイムゾーンを取得する最短ノードタイムゾーン取得手段を含んで構成され、前記地点設定手段が、出発地点または目的地点として前記ノード以外の地点を設定した場合に、前記最短ノードタイムゾーン取得手段が取得した最短ノードのタイムゾーンを、前記設定した地点のタイムゾーンとして決定するステ

ップを有することを特徴とする。

[0036] 本願の第15発明は、第13発明にかかる経路探索方法において、前記経路探索サーバは、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い位置にある近傍ノードを検索するノード検索手段を備え、前記タイムゾーン決定手段は、前記タイムゾーンデータ記憶手段に記憶されたタイムゾーンデータを参照して前記ノード検出手段により検索された近傍ノードのタイムゾーンを取得する近傍ノードタイムゾーン取得手段を含んで構成され、前記地点設定手段が、出発地点または目的地点として前記ノード以外の地点を設定した場合に、前記近傍ノードタイムゾーン取得手段が取得した近傍ノードのタイムゾーンのうち最も多数を占めるタイムゾーンを、前記設定した地点のタイムゾーンとして決定するステップを有することを特徴とする。

[0037] 本願の第16発明は、第14発明にかかる経路探索方法において、前記経路探索サーバは、前記ノード検索手段は、前記最短ノードを検索するとともに、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い位置にある近傍ノードを検索するノード検索手段と、ノード抽出手段と、を備え、前記ノード抽出手段が、前記ノード検索手段が検索した近傍ノードのタイムゾーンと、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンとを比較し、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出するステップと、経路探索手段が、前記ノード抽出手段によって抽出された近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索するステップとを、有することを特徴とする。

[0038] 本願の第17発明は、第15発明にかかる経路探索方法において、前記経路探索サーバは、ノード抽出手段を備え、前記ノード抽出手段が、前記ノード検索手段が検索した近傍ノードのタイムゾーンと、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンとを比較し、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出するステップと、経路探索手段が、前記ノード抽出手段によって抽出された近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索するステップと、を有することを特徴とする。

[0039] 本願の第18発明は、第13発明にかかる経路探索方法において、前記経路探索サーバは、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い所定の距離範囲内にある近傍ノードを検索するノード検索手段を備え、前記経路探索手段が、前記ノード検索手段によって検索された全ての近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索するステップを有することを特徴とする。

発明の効果

[0040] 第1発明においては、経路探索システムは、前記交通ネットワークを構成する各ノードに対応付けて該ノードが属するタイムゾーンの情報を記憶するタイムゾーンデータ記憶手段と、交通機関の時刻表データであって、ノードの属するタイムゾーンによらず、所定の基準時刻を用いて作成した基準時時刻表データを記憶する基準時時刻表データ記憶手段と、前記出発地点または目的地点の属するタイムゾーンを決定するタイムゾーン決定手段と、時刻変換手段と、を備え、前記経路探索手段は、前記交通ネットワークデータと前記基準時時刻表データに基づいて、前記出発地点から目的地点までの経路を探索し、前記時刻変換手段は、前記出発地点または目的地点の属するタイムゾーンに基づいて、前記探索した経路の時刻データを変換して案内経路データとする。

[0041] かかる構成によれば、タイムゾーンの境界に新たなノードを設けてリンクを分割して、それぞれの属するタイムゾーンを示す情報とともにネットワークデータを作成する必要がなく、また、電車や航空機、船舶などの個々の交通手段毎に異なるリンクデータとして表現されるが、タイムゾーンによってリンクを分割する必要がなくデータ量を抑制することができる。また、経路探索の過程においてノード、リンクを辿る毎に該ノード、リンクが属するタイムゾーンを判定しながら経路探索をする必要がなくなる。すなわち、直前のノード、リンクとその次のノード、リンクの属するタイムゾーンが異なっても、時差換算をしながら経路探索をする必要がなく、経路探索処理の負荷が増大することもない。

[0042] 第2発明においては、第1発明にかかる経路探索システムにおいて、前記経路探索システムは、前記地点設定手段によって設定された地点から最も近い距離にある最

短ノードを検索するノード検索手段を備え、前記タイムゾーン決定手段は、前記タイムゾーンデータ記憶手段に記憶されたタイムゾーンデータを参照して前記ノード検索手段により検索された最短ノードのタイムゾーンを取得する最短ノードタイムゾーン取得手段を含んで構成され、前記地点設定手段が、出発地点または目的地点として前記ノード以外の地点を設定した場合に、前記最短ノードタイムゾーン取得手段が取得した最短ノードのタイムゾーンを、前記設定した地点のタイムゾーンとして決定する。

[0043] かかる構成によれば、経路探索条件として設定された出発地点や目的地点が交通ネットワークのノード、すなわち、鉄道の駅や航空路線の空港でない場合は、経路探索サーバは、設定された地点に最も近い最寄り駅のノードを抽出し、抽出したノードのタイムゾーンを取得して、出発地点や目的地点のタイムゾーンを決定するから、任意の地点が出発地や目的地として設定された場合にも、交通機関を用いた経路区間の起点、終点とそれらの地点の属するタイムゾーンを決定することができる。

[0044] 第3発明においては、第1発明にかかる経路探索システムにおいて、前記経路探索システムは、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い位置にある近傍ノードを検索するノード検索手段を備え、前記タイムゾーン決定手段は、前記タイムゾーンデータ記憶手段に記憶されたタイムゾーンデータを参照して前記ノード検出手段により検索された近傍ノードのタイムゾーンを取得する近傍ノードタイムゾーン取得手段を含んで構成され、前記地点設定手段が、出発地点または目的地点として前記ノード以外の地点を設定した場合に、前記近傍ノードタイムゾーン取得手段が取得した近傍ノードのタイムゾーンのうち最も多数を占めるタイムゾーンを、前記設定した地点のタイムゾーンとして決定する。

[0045] かかる構成によれば、経路探索条件として設定された出発地点や目的地点が交通ネットワークのノード、すなわち、鉄道の駅や航空路線の空港でない場合は、経路探索サーバは、設定された地点の近傍の最寄り駅のノードを抽出し、抽出した近傍の最寄り駅のノードのタイムゾーンを取得して、出発地点や目的地点のタイムゾーンを決定するから、任意の地点が出発地や目的地として設定された場合にも、交通機関を用いた経路区間の起点、終点とそれらの地点の属するタイムゾーンを決定すること

ができる。

[0046] 第4発明においては、第2発明にかかる経路探索システムにおいて、前記経路探索システムは、前記ノード検索手段は、前記最短ノードを検索するとともに、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い位置にある近傍ノードを検索するノード検索手段と、ノード抽出手段と、を備え、前記ノード抽出手段は、前記ノード検索手段が検索した近傍ノードのタイムゾーンと、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンとを比較し、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出し、前記経路探索手段は、前記ノード抽出手段によって抽出された近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索する。

[0047] かかる構成によれば、経路探索条件として設定された出発地点や目的地点が交通ネットワークのノード、すなわち、鉄道の駅や航空路線の空港でない場合は、経路探索サーバは、設定された地点の近傍の最寄り駅のノードを検索し、検索した近傍の最寄り駅のノードのタイムゾーンを取得して、最短ノードのタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出して交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点とするから、タイムゾーンの不明な地点が設定されても容易に経路探索することができ、また、探索した経路の時刻情報をタイムゾーンに応じた時刻に容易に変換することができるようになる。

[0048] 第5発明においては、第3発明にかかる経路探索システムにおいて、前記経路探索システムは、ノード抽出手段を備え、前記ノード抽出手段は、前記ノード検索手段が検索した近傍ノードのタイムゾーンと、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンとを比較し、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出し、前記経路探索手段は、前記ノード抽出手段によって抽出された近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索する。

[0049] かかる構成によれば、経路探索条件として設定された出発地点や目的地点が交通ネットワークのノード、すなわち、鉄道の駅や航空路線の空港でない場合は、経路探索サーバは、設定された地点の近傍の最寄り駅のノードを検索し、検索した近傍の

最寄り駅のノードのタイムゾーンを取得して、最寄り駅のノードのタイムゾーンのうち、最も多数を占めるタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出して交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点とするから、タイムゾーンの不明な地点が設定されても容易に経路探索することができ、また、探索した経路の時刻情報をタイムゾーンに応じた時刻に容易に変換することができるようになる。

[0050] 第6発明においては、第1発明にかかる経路探索システムにおいて、経路探索システムは、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い所定の距離範囲内にある近傍ノードを検索するノード検索手段を備え、前記経路探索手段は、前記ノード検索手段によって検索された全ての近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索する。

[0051] かかる構成によれば、経路探索条件として設定された出発地点や目的地点が交通ネットワークのノード、すなわち、鉄道の駅や航空路線の空港でない場合は、経路探索サーバは、設定された地点の近傍の最寄り駅のノードを検索し、検索した近傍の最寄り駅を交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点とするから、タイムゾーンの不明な地点が設定されても容易に経路探索することができようになる。

[0052] 第7発明～第12発明においては、第1発明～第6発明にかかる経路探索システムを構成する経路探索サーバを提供することができるようになり、第13発明～第18発明においては、第7発明～第12発明にかかる経路探索サーバを実現するための経路探索方法を提供することができるようになる。

図面の簡単な説明

[0053] [図1]本発明の実施例にかかる経路情報案内システムの構成を示すシステム構成図である。

[図2]本発明の実施例にかかる端末装置の詳細な構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施例にかかる経路探索サーバの詳細な構成を示すブロック図である。

[図4]端末装置において経路探索条件の設定の際に表示される条件設定画面の一例を示す図である。

[図5]出発地点の近傍ノードを抽出する手順の概念を説明するための模式図である。

[図6]目的地点の近傍ノードを抽出する手順の概念を説明するための模式図である。

[図7]端末装置において、経路探索結果を表示する経路案内画面の一例を示す図である。

[図8]端末装置において、経路探索結果を表示する経路案内画面の他の一例を示す図である。

[図9]交通ネットワークデータを用いた経路探索の概念を示す模式図である。

[図10]経路探索の手順を示すフローチャートである。

[図11]経路探索条件として出発時刻や到着時刻などの時刻条件が設定された場合の経路探索の手順を示すフローチャートである。

符号の説明

- [0054] 10・・・経路探索システム
12・・・ネットワーク
20・・・端末装置
21・・・制御手段
22・・・通信手段
23・・・GPS受信手段
24・・・探索要求手段
25・・・配信データ記憶手段
26・・・表示手段
27・・・操作入力手段
28・・・地点設定手段
30・・・経路探索サーバ
31・・・制御手段
32・・・通信手段
33・・・配信データ編集手段
34・・・タイムゾーン決定手段
35・・・ノード検索手段
36・・・ノード抽出手段

37.....タイムゾーン比較手段

38.....経路探索手段

39.....探索要求記憶手段

40.....時刻変換手段

41.....地図データ記憶手段

42.....タイムゾーンデータ記憶手段

43.....交通ネットワークデータ記憶手段

44.....基準時時刻表データ記憶手段

45.....POIデータ記憶手段

発明を実施するための最良の形態

[0055] 以下、本発明の具体例を実施例及び図面を用いて詳細に説明する。但し、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための経路探索システムを例示するものであつて、本発明をこの経路探索システムに特定することを意図するものではなく、特許請求の範囲に含まれるその他の実施形態の経路探索システムにも等しく適用し得るものである。

[0056] 図1は、本発明の実施例にかかる経路情報配信システムの構成を示すシステム構成図である。本発明の実施例にかかる経路情報配信システム10は、図1に示すように、携帯電話などの携帯型端末を用いた端末装置20と、経路探索サーバ30とがインターネットなどのネットワーク12を介して接続される構成になっている。経路探索サーバ30は、表示用の地図データを記憶する記憶手段(DB1)、鉄道や飛行機などの交通路線をノードとノード間を繋ぐリンクで構成された交通ネットワークデータを記憶する記憶手段(DB2)、交通ネットワークのノードの属するタイムゾーンを対応付けたタイムゾーンデータを記憶する記憶手段(DB3)、ノードとリンクの属するタイムゾーンによらず基準時、例えば、グリニッジ標準時を用いて交通機関の運行時刻を表現した時刻表データ(基準時時刻表データ)を記憶する記憶手段(DB4)を備えている。

[0057] 交通機関の路線ネットワーク、時刻表データなどの運行情報は、ネットワーク12を介して各鉄道会社等の情報配信サーバ50から取得することができる。また、経路探索システム10が徒歩や自動車を用いた経路区間の経路探索も行う場合には、道路

や歩行者専用の道路を含む道路ネットワークデータを記憶した記憶手段を備えて構成される。道路ネットワークデータを備えることにより、出発地から目的地までの、徒歩と交通機関を用いた経路を含むトータルの経路探索を行うことができる。

[0058] 経路探索サーバ30は、端末装置20から、出発地点、目的地地点を含む経路探索条件を設定した経路探索要求を受信すると、交通ネットワークデータと基準時刻表データを用いて出発地点から目的地地点までの経路を探索する。そして、出発地点または目的地地点の属するタイムゾーンをタイムゾーンデータに基づいて決定し、探索した経路の時刻データを変換する。

[0059] 経路の時刻データとは、例えば、出発地点における電車の出発時刻や目的地地点に到着する電車の到着時刻、あるいは乗換え地点の到着時刻や出発時刻であり、その時刻を出発地点や目的地地点の属するタイムゾーンに基づいた時刻データに変換して案内経路のデータとする。すなわち、本発明においては、交通機関を用いた経路区間を基準時刻(例えば、グリニッジ標準時)に基づいて作成された基準時刻表データを用いて探索し、探索された経路の時刻データを、出発地点や目的地地点の属するタイムゾーンに従って変換して案内経路とする。

[0060] このようにすれば、タイムゾーンの境界に新たなノードを設けてリンクを分割して、それぞれの属するタイムゾーンを示す情報とともにネットワークデータを作成する必要がなく、また、電車や航空機、船舶などの個々の交通手段毎に異なるリンクデータとして表現されるが、タイムゾーンによってリンクを分割する必要がなくデータ量を抑制することができる。

[0061] 更に、経路探索の過程においてノード、リンクを辿る毎に該ノード、リンクが属するタイムゾーンを判定しながら経路探索をする必要がなくなる。すなわち、直前のノード、リンクとその次のノード、リンクの属するタイムゾーンが異なっても、時差換算をしながら経路探索をする必要がなく、経路探索処理の負荷が増大することもない。

[0062] 経路探索条件として設定された出発地点や目的地地点が交通ネットワークのノード、すなわち、鉄道の駅や航空路線の空港である場合は、タイムゾーンデータに該当するノード毎のタイムゾーンが記憶されているから、当該出発地点や目的地地点の属するタイムゾーンが特定できる。そうでない場合は、経路探索サーバ30は、設定された地

点に最も近い最寄り駅、あるいは、近傍の最寄り駅などのノードを抽出し、抽出したノードのタイムゾーンを取得して、出発地点や目的地のタイムゾーンを決定する。ノードの抽出とタイムゾーンの決定の方法には後述するいくつかの方法を採ることができる。これにより、任意の地点が出発地や目的地として設定された場合にも、交通機関を用いた経路区間の起点、終点とそれらの地点の属するタイムゾーンを決定することができる。

[0063] 図2は、図1に示す経路探索システム10を構成する端末装置20の構成を示すブロック図である。図3は、図1に示す経路探索システム10を構成する経路探索サーバ30の構成を示すブロック図である。

[0064] 図2に示すように、端末装置20は、制御手段21、通信手段22、位置検出のためのGPS受信手段23、経路探索サーバ30に経路探索要求を行うための経路探索要求手段24、経路探索サーバ30から受信した案内経路のデータを一時記憶する配信データ記憶手段25、地図や案内経路を表示する表示手段26、経路探索条件における出発地や目的地などの地点を設定するための地点設定手段28を含む操作入力手段27、POIを検索するためのPOI検索手段29などを備えて構成されている。

[0065] 制御手段21は、図示してはいないがRAM、ROM、プロセッサを有するマイクロプロセッサであり、ROMに格納された制御プログラムにより各部の動作を制御する。通信手段22はネットワーク11を介して経路探索サーバ30などと通信データを送受信するための通信インターフェースである。

[0066] GPS受信手段23は、GPS衛星からの信号を受信して現在位置を緯度・経度で算出する。表示手段26は、液晶表示パネル等からなり、経路探索サーバ30から配信（送信）された案内経路や推奨経路あるいは地図の表示に使用されるものである。また、表示手段26は、メニュー画面を表示し端末装置20を操作するための入力手段としても機能する。また、表示手段26はタッチパネル機能を備え、メニュー画面に表示される項目を指などでタッチすることによって選択できるように構成してもよい。

[0067] 操作入力手段27は、キー、ダイヤル等からなり、端末装置20を操作するための入力を行い、探索要求手段24は、操作入力手段27により入力された出発地、目的地、あるいは、GPS受信手段23により測位した現在位置情報に基づいて、経路探索サ

サーバ30に対する経路探索要求を編集し、通信手段22を介して、経路探索サーバ30に送信する。地点設定手段28は、操作入力手段25のキーなどを用いて、あるいは、表示手段26に表示されたメニュー画面を用いて経路探索条件のうちの出発地および目的地を設定する手段である。

[0068] 配信データ記憶手段25は、経路探索サーバ30から端末装置20に送信される案内経路や地図データを一時記憶する。配信データ記憶手段25に記憶された案内経路のデータや地図データは、必要に応じて読み出され、表示手段26に表示される。このような端末装置20の構成は、通信型の経路探索システムにおける一般的な端末装置の構成と同様である。

[0069] 一方、経路探索サーバ30は、図3に示すように、制御手段31、通信手段32、配信データ編集手段33、タイムゾーン決定手段34、ノード検索手段35、ノード抽出手段36、タイムゾーン比較手段37、経路探索手段38、探索要求記憶手段39、時刻変換手段40、地図データ記憶手段41、タイムゾーンデータ記憶手段42、交通ネットワークデータ記憶手段43、基準時時刻表データ記憶手段44、POIデータ記憶手段45などを備えて構成されている。

[0070] 制御手段31は、図示してはいないがRAM、ROM、プロセッサを有するマイクロプロセッサであり、ROMに格納された制御プログラムにより各部の動作を制御する。通信手段32は、ネットワーク12を介して端末装置20や各種のPOI情報を提供するPOI情報提供サーバ50、交通機関の時刻表データや路線データ、運行状況データを提供する情報配信サーバ50などと通信データを送受信するための通信インターフェースであり、端末装置20からの各種要求を受信し、あるいは、端末装置20に各種情報を配信する。

[0071] 地図データ記憶手段41は表示用の地図データを記憶する。交通ネットワークデータ記憶手段43は、鉄道や飛行機などの交通路線をノードとノード間を繋ぐリンクで構成した交通ネットワークデータを記憶する。タイムゾーンデータ記憶手段42は、交通ネットワークの各ノードの属するタイムゾーンを対応付けたタイムゾーンデータを記憶する。基準時時刻表データ記憶手段44は、交通ネットワークデータのノードやリンクの属するタイムゾーンによらず基準時、例えば、グリニッジ標準時を用いて交通機関

の運行時刻を表現した時刻表データ(基準時時刻表データ)を記憶する。

[0072] 経路探索サーバ30は、端末装置20から、出発地点、目的地地点を含む経路探索条件を設定した経路探索要求を受信すると、端末装置20の識別情報とともに経路探索条件を探索要求記憶手段39に一時記憶する。そして、交通ネットワークデータと基準時時刻表データを用いて出発地点から目的地地点までの経路を探索する。そして、出発地点または目的地地点の属するタイムゾーンをタイムゾーンデータに基づいて決定し、探索した経路の時刻データを変換する。

[0073] 経路の時刻データとは、例えば、出発地点における電車の出発時刻や目的地地点に到着する電車の到着時刻、あるいは乗換え地点の到着時刻や出発時刻であり、その時刻を出発地点や目的地地点の属するタイムゾーンに基づいた時刻データに変換して案内経路のデータとする。すなわち、本発明においては、交通機関を用いた経路区間を基準時刻(例えば、グリニッジ標準時)に基づいて作成された基準時時刻表データを用いて探索し、探索された経路の時刻データを、出発地点や目的地地点の属するタイムゾーンに従って変換して案内経路とする。これにより端末装置20の利用者は、探索された案内経路の時刻情報として、出発地あるいは目的地の属するタイムゾーンに応じた時刻情報を得ることができる。

[0074] 端末装置20から指定された経路探索条件の出発地および目的地が交通ネットワークデータのノード、すなわち、駅や空港であれば、基準時時刻表データ記憶手段44に記憶された基準時時刻表データと交通ネットワークデータ記憶手段43に記憶された交通ネットワークデータを用いて基準時刻に統一された時刻表を用いて出発地から目的地までの最適経路や指定された数の候補経路を探索することができる。

[0075] 一方、タイムゾーン決定手段34は、経路探索条件で設定された出発地または目的地について、タイムゾーンデータ記憶手段42に記憶されたタイムゾーンデータ、すなわち、交通ネットワークの各ノードの属するタイムゾーンをノードに対応付けて記憶したデータを参照して、出発地または目的地の属するタイムゾーンを決定(特定)する。そして、経路探索サーバ30は、時刻変換手段40を用いて、経路探索手段38が探索した経路(基準時時刻表データに基づく経路の時刻情報を、タイムゾーン決定手段34が決定した出発地または目的地の属するタイムゾーンに基づいて時刻変換して端

末装置20に送信する。

- [0076] このようにすれば、経路探索はグリニッジ標準時を基準時刻として作成した統一的な時刻表データを用いて行い、探索の結果得られた経路の時刻情報については、出発地や目的地の属するタイムゾーンを特定し基準時刻から時刻換算した現地時刻を用いて端末装置20に提供することができるようになる。経路探索条件に出発地の出発時刻や目的地への到着時刻などの時刻条件が設定されている場合、タイムゾーン決定手段34が決定したタイムゾーンに基づいて、時刻変換手段40は、設定された時刻条件を基準時刻に基づいて時差換算した上で経路探索することは勿論である。
- [0077] 図4は、端末装置20において経路探索条件を設定する際に、表示手段26に表示される条件設定画面400の一例を示す図である。図4に示す条件設定画面400には、出発地点入力欄401、目的地点入力欄402、出発時刻入力欄403、到着時刻入力欄404、探索開始ボタン405が表示される。
- [0078] 出発地点と目的地点の設定は、出発地点入力欄401、目的地点入力欄402に住所や電話番号あるいは駅名称、ビル名称などの地点名称、緯度・経度などを入力して設定する。すなわち、この入力欄は、原則としてフリーワード入力が可能であるが、住所、電話番号、POI(Point of Interest)の名称などで設定することできる。
- [0079] また、プルダウンボタンを操作して、これまでに端末装置20に登録した経路探索履歴や登録地点を呼び出して設定することもできる。出発時刻入力欄403には出発地点を出発する出発時刻を入力する。また、出発時刻には出発の日を出発時刻に含めて入力することもできる。到着時刻入力欄404には目的地点への到着時刻を入力する。同様に到着時刻には到着の日を含めて入力することもできる。
- [0080] 時刻条件を設定しない場合には設定を省略することができる。図4に示す例は、出発地点として「##ビル」が、目的地として「**ホテル」が設定され、時刻条件として出発地点の出発時刻「10:00」が設定された例を示している。必要な条件設定を終え、探索開始ボタン405を操作すると、経路探索要求が端末装置20から経路探索サーバ30に送信される。
- [0081] もしも、端末装置20において設定された経路探索条件の出発地および目的地が交通ネットワークのノードでない地点である場合、タイムゾーンデータを参照しても当

該出発地および目的地の属するタイムゾーンを特定することができない。

その場合、以下に述べる第1または第2の手順の何れかを用いて、設定された地点に対して近傍に位置する交通ネットワークのノードを検索して、検索されたノードから所定の条件によって特定の1つまたは複数のノードを抽出してそのノードのタイムゾーンを特定する。

[0082] 第1の手順は、端末装置20において地点設定手段28(図2参照)により設定された地点から最短距離にある交通ネットワークのノード(最短ノード)をノード検索手段35により検索し、タイムゾーン決定手段34は、ノード検索手段35が検索した最短ノードのタイムゾーンを取得してそのタイムゾーンを、前記設定された地点のタイムゾーンとして特定する。このため、タイムゾーン決定手段34は、タイムゾーンデータ記憶手段42を参照して最短ノードの属するタイムゾーンを取得する最短ノードタイムゾーン取得手段(図示していない)を含んで構成される。

[0083] 第2の手順は、端末装置20において地点設定手段28(図2参照)により設定された地点から近傍(例えば、一定の距離範囲内)に位置する交通ネットワークのノード(以下、近傍ノードという)ノード検索手段35により検索する。そして、タイムゾーン決定手段34は、検索された各々の近傍ノードの属するタイムゾーンを取得し、そのうち最も数の多いタイムゾーンを、前記設定された地点のタイムゾーンとして決定する。このため、タイムゾーン決定手段34は、タイムゾーンデータ記憶手段42を参照して各近傍ノードの属するタイムゾーンを取得する近傍ノードタイムゾーン取得手段(図示していない)を含んで構成される。

[0084] また、端末装置20において設定された経路探索条件の出発地および目的地が交通ネットワークのノードでない地点である場合、前述の第1または第2の手順で決定した最短ノードのタイムゾーンまたは近傍ノードの属するタイムゾーンのうち最も数の多いタイムゾーンを用いて、ノード抽出手段は、交通機関を利用した経路探索の起点、終点、すなわち、経路探索手段38が交通ネットワークデータを用いて経路探索するための出発地点および目的地地点となるノードを以下に説明する第1の手順または第2の手順で抽出する。

[0085] 第1の手順は、ノード検索手段35により、最短ノードとともに複数の近傍ノードを検

索し、検索された近傍ノードのうち、タイムゾーン決定手段34が決定した最短ノードのタイムゾーン(前述の第1の手順によるタイムゾーンの決定を参照)と一致するタイムゾーンに属する近傍ノードのみを抽出して、経路探索手段38による交通ネットワークを用いた経路区間を探索する際の起点、終点とする。このため、ノード抽出手段36は、タイムゾーン決定手段34が決定した最短ノードのタイムゾーンと、ノード検索手段35が検索した各々の近傍ノードのタイムゾーンを比較するタイムゾーン比較手段37を含んで構成される。

[0086] 第2の手順は、ノード検索手段35により、複数の近傍ノードを検索し、検索された近傍ノードのうち、タイムゾーン決定手段34が決定した最も数の多いタイムゾーンに属するノードのタイムゾーン(前述の第2の手順によるタイムゾーンの決定を参照)と一致するタイムゾーンに属する近傍ノードのみを抽出して、経路探索手段38による交通ネットワークを用いた経路区間を探索する際の起点、終点とする。このため、ノード抽出手段37は、タイムゾーン決定手段34が決定した最多のタイムゾーンに属するノードのタイムゾーンと、ノード検索手段35が検索した各々の近傍ノードのタイムゾーンを比較するタイムゾーン比較手段37を含んで構成される。

[0087] このようにして交通ネットワークを用いた経路区間を探索する際の起点、終点となる複数の近傍ノードを抽出すれば、経路探索手段38は、地点設定された出発地点の近傍の同一のタイムゾーンに属する近傍ノードのそれぞれを出発地(出発地点の最寄り駅)とし、地点設定された目的地点の近傍の同一タイムゾーンに属する近傍ノードのそれぞれを目的地(目的地点の最寄り駅)として複数の候補経路を探索することができる。従って、設定された地点と最寄りの交通ネットワークのノードの間の徒歩経路区間を含めたトータルの経路探索を、基準時刻表データを用いて行うことができるようになる。

[0088] 更に、もしも、端末装置20において設定された経路探索条件の出発地および目的地が交通ネットワークのノードでない地点である場合、設定された出発地点と前述のようにして抽出された出発地点の各近傍ノード(出発地点の最寄り駅)との間の経路、および、設定された目的地点と前述のようにして抽出された目的地点の各近傍ノード(目的地点の最寄り駅)との間の経路(例えば、徒歩経路)は、道路ネットワークデー

タ(図示せず)を用いて通常の経路探索サーバと同様の手法により探索することができる。このようにすれば、経路探索サーバ30は、出発地点から目的地点まで、徒歩と交通機関を用いて移動する複数の候補経路を探索して端末装置20に提供することができるようになる。

[0089] また、記憶容量は増加するが、経路探索サーバ30が通常の時刻表データ(交通ネットワークが同一のタイムゾーンに属する場合に当該タイムゾーンの時刻情報)を備えていれば、出発地点と目的地点とが、それぞれ同一のタイムゾーンに属する場合、通常の経路探索サーバと同様の出発地および目的地の属するタイムゾーンに基づく現地時刻による経路を探索することもできる。

[0090] 図5、図6は、端末装置20において設定された出発地点S、目的地点Gが交通ネットワークのノードでない場合に、それぞれの地点の近傍のノード、すなわち交通ネットワークのノードを抽出する概念を説明する模式図である。図5は、出発地点Sの近傍の近傍ノード抽出の概念を、図6は、目的地点Gの近傍の近傍ノード抽出の概念を示す。

[0091] 図5、図6において、実線は交通機関の路線、すなわち、交通ネットワークを示しており、交通機関の駅や空港をノード(参照符号Ns0～Ns5等、Ng0～Ng5等)とし、各ノード間を繋ぐリンク(区間)で表現されたものである。参照符号Sは端末装置20において設定された出発地点を示し、参照符号Gは端末装置20において設定された目的地点を示す。

[0092] また、各ノードに対しては、ノードの緯度、経度に基づいて、そのノード位置がグリニッジ標準時に対して設定されたタイムゾーンの何れに属するかを示すタイムゾーンデータがノードに対応付けて記憶されている。図5、図6においては、各ノード毎にGMT-7やGMT-8として当該ノードの属するタイムゾーンのデータを付してある。タイムゾーンデータは、図5、図6のように交通ネットワークデータのノードデータに付加して記憶してもよく、交通ネットワークデータ記憶手段43とは別の記憶手段(タイムゾーンデータ記憶手段42)にタイムゾーンテーブルの形式で記憶してもよい。

[0093] 図5においては、設定された出発地点Sが交通ネットワークのノードでないので、ノード検索手段35は地点Sから直線距離で最短の位置にあるノードNs0(最短ノードと

いう)を検索するか、あるいは、地点Sから相対的に近い位置にある(所定の距離範囲内にある)複数の近傍ノードを検索する。図5ではノードNs0～Ns5が近傍ノードとして検索されたものとする。

[0094] ノードが検索されると、タイムゾーン決定手段34は検索されたノードのタイムゾーンを決定する。最短ノードNs0を検索した場合は、その最短ノードNs0が属するタイムゾーン、ここではタイムゾーンGMT-8を得て、これを設定された出発地点のタイムゾーンとして決定する。また、複数の近傍ノードNs0～Ns5を検索した場合は、各近傍ノードの属するタイムゾーンを調べ、最も多数を占めるタイムゾーンを出発地点のタイムゾーンとして決定する。図5の例ではタイムゾーンGMT-8が最多であるので、これを出発地点Sのタイムゾーンとする。

[0095] 次に、交通機関を用いた経路区間を探索する起点となるノードを選択するために、ノード抽出手段36は、ノード検索手段35が検索した近傍ノードノードNs0～Ns5のタイムゾーンをタイムゾーン決定手段34が決定した出発地点Sのタイムゾーンと比較し、出発地点Sのタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出する。この例では、出発地点SのタイムゾーンがGMT-8に決定されているので、これと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードNs0～Ns4が探索の起点のノードとして抽出される。ノードNs5の属するタイムゾーンはGMT-7であるから探索の起点のノードとしては抽出しない。

[0096] 図6に示す目的地点Gのタイムゾーンの決定と、近傍ノードの抽出の手順も、図5において説明した手順と同様である。図6の例では、タイムゾーン決定手段34が決定する目的地点GのタイムゾーンはGMT-6であり、ノード抽出手段36が抽出するノードは属するタイムゾーンがGMT-6であるノードNg0～Ng4となる。ノードNg5は属するタイムゾーンがGMT-7であるから抽出されない。図5、図6に示す例では出発地点Sと目的地点Gの属するタイムゾーンがそれぞれGMT-8とGMT-6であるからタイムゾーンの異なる地点間の経路探索となる。このような例は、大陸を横断するような長距離の経路区間や航空機を用いた経路区間の探索では通常よく起こり得るケースである。

[0097] このようにして交通機関を用いた経路区間を探索するための起点ノード(出発地点

S側)、終点ノード(目的地点G側)が抽出されると経路探索手段38は、基準時刻時刻表データと交通ネットワークデータを用いて、それぞれの起点ノード、終点ノードの組み合わせについて、両ノード間の経路を探索して複数の候補経路を探索する。探索された経路の時刻情報は、当然基準時刻で表現されたものであるから、時刻変換手段40は経路の時刻情報を、出発地点Sまたは目的地点Gの属するタイムゾーンに基づいて、何れかのタイムゾーンの現地時刻に変換して端末装置20に提供する。

[0098] なお、出発地点Sまたは目的地点Gと、ノード抽出手段36において抽出された近傍ノード(交通ネットワークを用いた経路区間の起点ノードまたは終点ノード)との間の最適経路は、経路探索サーバ30が通常の道路ネットワークデータを有していれば、該道路ネットワークデータを用いて探索することができるから、出発地点Sと各近傍ノード、目的地点Gと各近傍ノードとの間の徒歩経路を探索することができ、出発地点Sから目的地点Gの2地点間のトータルな経路探索が可能である。

[0099] 図7は、端末装置20において、経路探索の結果を表示する経路案内画面の一例を示す図である。経路案内画面500には、経路1～経路Nまで候補経路の一覧が表示される。候補経路は、経路探索の起点として抽出されたノード間を移動する交通機関(交通ネットワーク)を利用した経路である。経路1は、10:13にXY駅(XYst)を出発し、10:47にZW駅(ZWst)に到着し、乗換えの待ち時間が14分あり、11:01にZW駅(ZWst)を出発し、22:36にUV駅(UVst)に到着する経路である。経路の時刻情報は、出発地点の現地時刻表示(出発地点の属するタイムゾーンに基づく時刻)で表示されている。

[0100] 図7の例は、出発地や目的地の地点として交通ネットワークのノードが設定された場合を示しているが、出発地や目的地として交通ネットワークのノードでない地点が設定され、徒歩経路区間が含まれる場合には、設定された地点と交通ネットワークの最寄りノードまでの経路区間についても表示されることはいうまでもない。

[0101] 経路案内画面500には、スクロールボタン509が表示され、画面をスクロールして経路2以降の候補経路の情報を参照することができる。また、表示された候補経路の番号をクリックして所望の経路を選択すると、地図や経路の画像を表示し、経路の案内を受けることができる。なお、出発地点から交通機関を用いた経路区間の起点(経

路1ではXY駅)までの道路ネットワークを用いた経路区間(例えば、徒歩経路区間)を探索できる場合には、その経路区間を含めた経路表示が行われる。

[0102] なお、図7においては、経路全体の時刻情報が、出発地点の現地時刻表示(出発地点について決定されたタイムゾーンに基づく時刻で表示されているが、これに限られるものではない。例えば、目的地点の手前までは出発地点の現地時刻表示(出発地点について決定されたタイムゾーンに基づく時刻で表示し、目的地点の時刻情報を目的地点について決定されたタイムゾーンに基づく時刻で表示してもよく、また、経路全体の時刻情報を目的地点について決定されたタイムゾーンに基づく時刻で表示するようにすることもできる。また、経路の各ノード毎に、当該ノードの属するタイムゾーンに基づいてそれぞれの時刻を換算して現地時刻で表示してもよい。

[0103] また、経路の各ノード毎に、当該ノードの属するタイムゾーンに基づいてそれぞれの時刻を換算して現地時刻で表示してもよい。この場合には、各ノードの属するタイムゾーンも同時に表示する。図8は、そのようにして端末装置20において、経路探索の結果を表示する場合の経路案内画面の一例を示す図である。経路案内画面500には、経路1～経路Nまで候補経路の一覧が表示される。候補経路は、経路探索の起点として抽出されたノード間を移動する交通機関(交通ネットワーク)を利用した経路である。経路1は、10:13にタイムゾーンAに属するXY駅(XYst)を出発し、10:47にタイムゾーンAに属するZW駅(ZWst)に到着し、乗換えの待ち時間が14分あり、11:01にZW駅(ZWst)を出発し、8:36にタイムゾーンBに属するUV駅(UVst)に到着する経路である。時刻はそれぞれのノードに属するタイムゾーンに基づく現地時刻で表示される。出発地や目的地として交通ネットワークのノードでない地点が設定され、徒歩経路区間が含まれる場合には、設定された地点と交通ネットワークの最寄りノードまでの経路区間についても表示される。

[0104] 図9は、交通ネットワークデータを用いた経路探索の概念を示す図である。交通機関の経路探索のための交通ネットワークデータは、図9に示すように、例えば、交通路線A、B、Cからなる場合、各交通路線A、B、Cに設けられた各駅(航空機の路線においては各空港)をノードとし、各ノード間を結ぶ区間を有向性のリンクで表し、ノードデータ(緯度・経度)、リンクデータ(リンク番号)をネットワークデータとしている。

図9において、Nn(○印)、Nm(◎印)がノードを示し、Nm(◎印)は交通路線の乗り継ぎ点(乗換え駅など)を示し、各ノード間を結ぶ有向性のリンクを矢印線(実線、点線、2点鎖線)で示している。リンクは、交通路線の上り、下りそれぞれの方向を向いたリンクが存在するが、図9では図示を簡略化するため矢印の向きのリンクのみを図示している。

[0105] 交通ネットワークでは、図9に示すように交通路線を運行する列車や航空機(以下個々の列車や航空機などの各経路を交通手段と称する)が複数ある。各交通手段毎にあるノードを出発する時刻と次のノードに到着する時刻とが定まっており(時刻表データにより規定される)、リンクコストは時刻表によって定まるリンクの一端のノード(駅)からリンクの他端のノード(駅)までの所要時間になる。

[0106] また、交通ネットワークにおいては、個々のリンクが必ずしも隣接するノードにリンクしない場合がある。例えば、急行と各駅停車の列車のような場合である。このような場合には同じ交通路線上に異なる複数のリンクが存在することになり、またノード間のリンクコストが交通手段により異なる場合もある。

[0107] 図9に例示する交通ネットワークにおいては、交通路線Aの同じリンクに複数の交通手段(経路)Aa~Ac...、交通路線Cに複数の交通手段(経路)Ca~Cc...が存在することになる。従って、交通機関の運行ネットワークは、単純な道路ネットワークと異なり、ノード、リンク、リンクコストの各データは交通手段(個々の航空機や列車などの経路)の総数に比例したデータ量になる。

[0108] 図9に示すような物理的なノード、リンクのデータ(交通ネットワークデータ)を用いて、出発ノード(起点ノード)から目的ノード(終点ノード)までの経路を探索するためには、時刻表データを用いて、個々の電車の時刻情報およびリンクコストを出発ノード(起点ノード)から目的ノード(終点ノード)まで到達する際に使用(乗車)できる全ての交通手段を探索して探索条件に合致する交通手段を特定する必要がある。

[0109] 例えば、図9において、出発地を交通路線AのノードAXとしてある特定の出発時刻を指定して、交通路線CのノードCYを目的地とする経路探索を行う場合、交通路線A上を運行する交通手段Aa~Ac...のうち出発時刻以降の全ての交通手段を順次出発時の経路として選択する。そして交通路線Cへの乗り継ぎノードへの到着時刻に

基づいて、交通路線C上を運行する各交通手段Ca～Cc・・・のうち、乗り継ぎノードにおいて乗車可能な時刻以降の交通手段の全ての組み合わせを探索して各経路の所要時間や乗り換え回数などを累計して案内することになる。

[0110] これに対して徒歩や自動者を用いた経路区間を探索するための道路ネットワークデータは、交通ネットワークデータと異なり、道路の物理的な構造ネットワーク(道路の起点、終点、交差点や屈曲点をノードとし、隣接ノード間をリンクとするネットワーク)で構成され、リンクコストはリンクの距離または標準的な移動速度で移動した場合の所要時間で表される。経路探索は、出発地点のノードから目的地点のノードまで到達できる全てノード、リンクを辿り、各リンクの累計コストが最小になる経路を探索する。

[0111] 次に、以上説明した本発明の実施例にかかる経路探索システムにおける動作手順を説明する。図10は、経路探索サーバ30における経路探索の手順を示すフローチャートであり、図11は、経路探索条件として出発時刻や到着時刻などの時刻条件が設定された場合の経路探索の手順を示すフローチャートである。

[0112] 端末装置20の地点設定手段28(図2参照)によって出発地点及び目的地点が設定されると(ステップS1)、その設定データは経路探索要求に編集され、経路探索サーバ30に送られる。ノード検索手段35(図3参照)は、その設定された経路探索条件に基づき、設定された出発地点及び目的地点からの距離が短い順に、所定個数(例えば5個)の公共交通機関の交通ネットワーク上のノード(以下、近傍ノードという。)を検索するとともに、出発地点及び目的地点から最も距離の短い位置にあるノード(以下、最短ノードという。)を検索する(ステップS2)。

[0113] 最短ノードが検索されると、タイムゾーン決定手段34は、タイムゾーンデータ記憶手段42に記憶されたタイムゾーンデータを参照して、最短ノードのタイムゾーンを取得し(ステップS3)、その取得したタイムゾーンを、前記経路探索条件として設定された出発地点または目的地点のタイムゾーンとして決定する(ステップS4)。

[0114] また、ノード抽出手段36のタイムゾーン比較手段37は、タイムゾーンデータ記憶手段42に記憶されたタイムゾーンデータを参照して、ノード検索手段35によりされた各近傍ノードのタイムゾーンを取得し(ステップS5)、その取得されたタイムゾーンと、前記タイムゾーン決定手段34が決定したタイムゾーン、すなわち、最短ノードのタイムゾ

ーンとを比較する(ステップS6)。

[0115] 次いで、ノード抽出手段36は、各近傍ノードのタイムゾーンと最短ノードのタイムゾーンとが異なる場合には(ステップS6のNo)、その近傍ノードは経路探索の起点または終点から除外し(ステップS7)、近傍ノードのタイムゾーンと最短ノードのタイムゾーンとが同一の場合には(ステップS6のYes)、その近傍ノードは経路探索の起点または終点として抽出する(ステップS8)。ステップS6の比較処理は、全ての近傍ノードについて終了するまで繰り返される(ステップS9)。

[0116] このようにして経路探索の基点となる近傍ノードが抽出されると、その近傍ノードを用いて、経路探索手段38による経路探索が行われる(ステップS10)。その探索結果は、経路探索サーバ30から端末装置20へ送られ、端末装置20の表示手段26に表示される(ステップS11)。

[0117] ここで、出発時刻または到着時刻が設定されている場合の経路探索処理(ステップS10)の詳細について説明する。図11は、経路探索条件として出発時刻や到着時刻などの時刻条件が設定された場合の経路探索の詳細な手順を示すフローチャートである。例えば、出発時刻が設定されている場合、当該出発時刻は、図10のステップS4で、タイムゾーン決定手段34により決定されたタイムゾーンの情報(出発地点のタイムゾーン)を用いて、時刻変換手段40によって基準時刻に変換される(ステップS101)。

[0118] 次に、経路探索手段38は、ステップS101の処理で基準時刻に変換された出発時刻を用い、交通ネットワークデータと基準時刻時刻表データ記憶手段44に記憶されている基準時刻による時刻表データ(基準時刻時刻表データ)を用いて経路探索を行う(ステップS102)。

このとき求められた目的地点への到着時刻は基準時刻のものであるので、目的地点のタイムゾーン情報を用いて現地時刻へ変換される(S103)。

[0119] なお、本実施例では、近傍ノードを、出発地点または目的地点からの距離が近い順に所定個数のノードとしたが、近傍ノードの決定方法はこれに限られない。例えば、出発地点または目的地点から所定距離(例えば2km)内にある公共交通機関ノードを検索し、近傍ノードとしても良い。この場合、上記所定距離では近傍ノードが検索

されない場合には、当該所定距離は、近傍ノードが検索されるまで適宜長く再設定される。

- [0120] また、上記実施例では、出発地点や目的地点として、ノード以外の地点が設定された例につき説明したが、出発地点や目的地点として交通ネットワークのノード(駅などの地点)を設定した場合にも適用可能であることはいうまでもない。
- [0121] また、本実施例では、出発地点や目的地点としてノード以外の地点が設定された場合に、その地点のタイムゾーンを決定し、そのタイムゾーンと異なるタイムゾーンに属する近傍ノードを除外して経路探索を行っているが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、検索した近傍ノードの全てについて、タイムゾーンデータを用いて基準時刻への変換を行なって経路探索を行い、探索された経路毎に近傍ノードに付加されたタイムゾーン情報を用いて現地時刻に変換しても良い。
- [0122] また、上記実施例では、ステップS4の処理において設定地点のタイムゾーンを決定するに際し、最短ノードが属するタイムゾーンを用いているが、これに代えて、近傍ノードの属するタイムゾーンのうち最も数の多いタイムゾーンを用いるようにしても良い。
- [0123] 以上、詳細に説明したように、本発明にかかる経路探索システムによれば、出発地点と目的地点のタイムゾーンが互いに異なる場合であっても、交通ネットワークデータを構成する各ノードにタイムゾーンデータが付加されているので、既存の交通ネットワークデータを改変せずに、所定時刻を基準とした時刻で表現されている時刻表データを用いて経路探索を行うことができる。
- [0124] また、経路探索の際に、リンクあるいはノード同士のタイムゾーンの異同を判断しなくて済むので、経路探索処理が軽くなる。さらに、設定地点から最も近いノードのタイムゾーンを、その設定地点のタイムゾーンとして決定するので、タイムゾーンの決定が容易である。

請求の範囲

- [1] ノードとノード間を繋ぐリンクとで構成された交通ネットワークデータを記憶する経路探索用ネットワークデータ記憶手段と、出発地点および目的地点を設定するための地点設定手段と、前記交通ネットワークデータを用いて前記出発地点から目的地点までの経路探索を行う経路探索手段と、を備えた経路探索システムにおいて、
- 前記経路探索システムは、前記交通ネットワークを構成する各ノードに対応付けて該ノードが属するタイムゾーンの情報を記憶するタイムゾーンデータ記憶手段と、交通機関の時刻表データであって、ノードの属するタイムゾーンによらず、所定の基準時刻を用いて作成した基準時刻表データを記憶する基準時刻表データ記憶手段と、前記出発地点または目的地点の属するタイムゾーンを決定するタイムゾーン決定手段と、時刻変換手段と、を備え、
- 前記経路探索手段は、前記交通ネットワークデータと前記基準時刻表データに基づいて、前記出発地点から目的地点までの経路を探索し、前記時刻変換手段は、前記出発地点または目的地点の属するタイムゾーンに基づいて、前記探索した経路の時刻データを変換して案内経路データとすることを特徴とする経路探索システム。
- [2] 前記経路探索システムは、前記地点設定手段によって設定された地点から最も近い距離にある最短ノードを検索するノード検索手段を備え、前記タイムゾーン決定手段は、前記タイムゾーンデータ記憶手段に記憶されたタイムゾーンデータを参照して前記ノード検索手段により検索された最短ノードのタイムゾーンを取得する最短ノードタイムゾーン取得手段を含んで構成され、前記地点設定手段が、出発地点または目的地点として前記ノード以外の地点を設定した場合に、前記最短ノードタイムゾーン取得手段が取得した最短ノードのタイムゾーンを、前記設定した地点のタイムゾーンとして決定することを特徴とする請求項1に記載の経路探索システム。
- [3] 前記経路探索システムは、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い位置にある近傍ノードを検索するノード検索手段を備え、前記タイムゾーン決定手段は、前記タイムゾーンデータ記憶手段に記憶されたタイムゾーンデータを参照して前記ノード検出手段により検索された近傍ノードのタイムゾーンを取得する近傍ノードタイムゾーン取得手段を含んで構成され、前記地点設定手段が、出発地点また

は目的地点として前記ノード以外の地点を設定した場合に、前記近傍ノードタイムゾーン取得手段が取得した近傍ノードのタイムゾーンのうち最も多数を占めるタイムゾーンを、前記設定した地点のタイムゾーンとして決定することを特徴とする請求項1に記載の経路探索システム。

- [4] 前記経路探索システムは、前記ノード検索手段は、前記最短ノードを検索するとともに、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い位置にある近傍ノードを検索するノード検索手段と、ノード抽出手段と、を備え、前記ノード抽出手段は、前記ノード検索手段が検索した近傍ノードのタイムゾーンと、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンとを比較し、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出し、前記経路探索手段は、前記ノード抽出手段によって抽出された近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索することを特徴とする請求項2に記載の経路探索システム。
- [5] 前記経路探索システムは、ノード抽出手段を備え、前記ノード抽出手段は、前記ノード検索手段が検索した近傍ノードのタイムゾーンと、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンとを比較し、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出し、前記経路探索手段は、前記ノード抽出手段によって抽出された近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索することを特徴とする請求項3に記載の経路探索システム。
- [6] 前記経路探索システムは、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い所定の距離範囲内にある近傍ノードを検索するノード検索手段を備え、前記経路探索手段は、前記ノード検索手段によって検索された全ての近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索することを特徴とする請求項1に記載の経路探索システム。
- [7] ノードとノード間を繋ぐリンクとで構成された交通ネットワークデータを記憶する経路探索用ネットワークデータ記憶手段と、出発地点および目的地点を設定するための地点設定手段と、前記交通ネットワークデータを用いて前記出発地点から目的地点

までの経路探索を行う経路探索手段と、を備えた経路探索サーバにおいて、

前記経路探索サーバは、前記交通ネットワークを構成する各ノードに対応付けて該ノードが属するタイムゾーンの情報を記憶するタイムゾーンデータ記憶手段と、交通機関の時刻表データであって、ノードの属するタイムゾーンによらず、所定の基準時刻を用いて作成した基準時時刻表データを記憶する基準時時刻表データ記憶手段と、前記出発地点または目的地点の属するタイムゾーンを決定するタイムゾーン決定手段と、前記時刻変換手段と、を備え、

前記経路探索手段は、前記交通ネットワークデータと前記基準時時刻表データに基づいて、前記出発地点から目的地点までの経路を探索し、前記時刻変換手段は、前記出発地点または目的地点の属するタイムゾーンに基づいて、前記探索した経路の時刻データを変換して案内経路データとすることを特徴とする経路探索サーバ。

- [8] 前記経路探索サーバは、前記地点設定手段によって設定された地点から最も近い距離にある最短ノードを検索するノード検索手段を備え、前記タイムゾーン決定手段は、前記タイムゾーンデータ記憶手段に記憶されたタイムゾーンデータを参照して前記ノード検索手段により検索された最短ノードのタイムゾーンを取得する最短ノードタイムゾーン取得手段を含んで構成され、前記地点設定手段が、出発地点または目的地点として前記ノード以外の地点を設定した場合に、前記最短ノードタイムゾーン取得手段が取得した最短ノードのタイムゾーンを、前記設定した地点のタイムゾーンとして決定することを特徴とする請求項7に記載の経路探索サーバ。

- [9] 前記経路探索サーバは、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い位置にある近傍ノードを検索するノード検索手段を備え、前記タイムゾーン決定手段は、前記タイムゾーンデータ記憶手段に記憶されたタイムゾーンデータを参照して前記ノード検出手段により検索された近傍ノードのタイムゾーンを取得する近傍ノードタイムゾーン取得手段を含んで構成され、前記地点設定手段が、出発地点または目的地点として前記ノード以外の地点を設定した場合に、前記近傍ノードタイムゾーン取得手段が取得した近傍ノードのタイムゾーンのうち最も多数を占めるタイムゾーンを、前記設定した地点のタイムゾーンとして決定することを特徴とする請求項7に記載の経路探索サーバ。

- [10] 前記経路探索サーバは、前記ノード検索手段は、前記最短ノードを検索するとともに、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い位置にある近傍ノードを検索するノード検索手段と、ノード抽出手段と、を備え、前記ノード抽出手段は、前記ノード検索手段が検索した近傍ノードのタイムゾーンと、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンとを比較し、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出し、前記経路探索手段は、前記ノード抽出手段によって抽出された近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索することを特徴とする請求項8に記載の経路探索サーバ。
- [11] 前記経路探索サーバは、ノード抽出手段を備え、前記ノード抽出手段は、前記ノード検索手段が検索した近傍ノードのタイムゾーンと、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンとを比較し、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出し、前記経路探索手段は、前記ノード抽出手段によって抽出された近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索することを特徴とする請求項9に記載の経路探索サーバ。
- [12] 前記経路探索サーバは、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い所定の距離範囲内にある近傍ノードを検索するノード検索手段を備え、前記経路探索手段は、前記ノード検索手段によって検索された全ての近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索することを特徴とする請求項7に記載の経路探索サーバ。
- [13] ノードとノード間を繋ぐリンクとで構成された交通ネットワークデータを記憶する経路探索用ネットワークデータ記憶手段と、出発地点および目的地点を設定するための地点設定手段と、前記交通ネットワークデータを用いて前記出発地点から目的地点までの経路探索を行う経路探索手段と、を備えた経路探索サーバにおける経路探索方法において、
前記経路探索サーバは、前記交通ネットワークを構成する各ノードに対応付けて該ノードが属するタイムゾーンの情報を記憶するタイムゾーンデータ記憶手段と、交通

機関の時刻表データであって、ノードの属するタイムゾーンによらず、所定の基準時刻を用いて作成した基準時刻表データを記憶する基準時刻表データ記憶手段と、前記出発地点または目的地点の属するタイムゾーンを決定するタイムゾーン決定手段と、時刻変換手段と、を備え、

前記経路探索手段が、前記交通ネットワークデータと前記基準時刻表データに基づいて、前記出発地点から目的地点までの経路を探索するステップと、時刻変換手段が、前記出発地点または目的地点の属するタイムゾーンに基づいて、前記探索した経路の時刻データを変換して案内経路データとするステップと、を有することを特徴とする経路探索方法。

[14] 前記経路探索サーバは、前記地点設定手段によって設定された地点から最も近い距離にある最短ノードを検索するノード検索手段を備え、前記タイムゾーン決定手段は、前記タイムゾーンデータ記憶手段に記憶されたタイムゾーンデータを参照して前記ノード検索手段により検索された最短ノードのタイムゾーンを取得する最短ノードタイムゾーン取得手段を含んで構成され、前記地点設定手段が、出発地点または目的地点として前記ノード以外の地点を設定した場合に、前記最短ノードタイムゾーン取得手段が取得した最短ノードのタイムゾーンを、前記設定した地点のタイムゾーンとして決定するステップを有することを特徴とする請求項13に記載の経路探索方法。

[15] 前記経路探索サーバは、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い位置にある近傍ノードを検索するノード検索手段を備え、前記タイムゾーン決定手段は、前記タイムゾーンデータ記憶手段に記憶されたタイムゾーンデータを参照して前記ノード検出手段により検索された近傍ノードのタイムゾーンを取得する近傍ノードタイムゾーン取得手段を含んで構成され、前記地点設定手段が、出発地点または目的地点として前記ノード以外の地点を設定した場合に、前記近傍ノードタイムゾーン取得手段が取得した近傍ノードのタイムゾーンのうち最も多数を占めるタイムゾーンを、前記設定した地点のタイムゾーンとして決定するステップを有することを特徴とする請求項13に記載の経路探索方法。

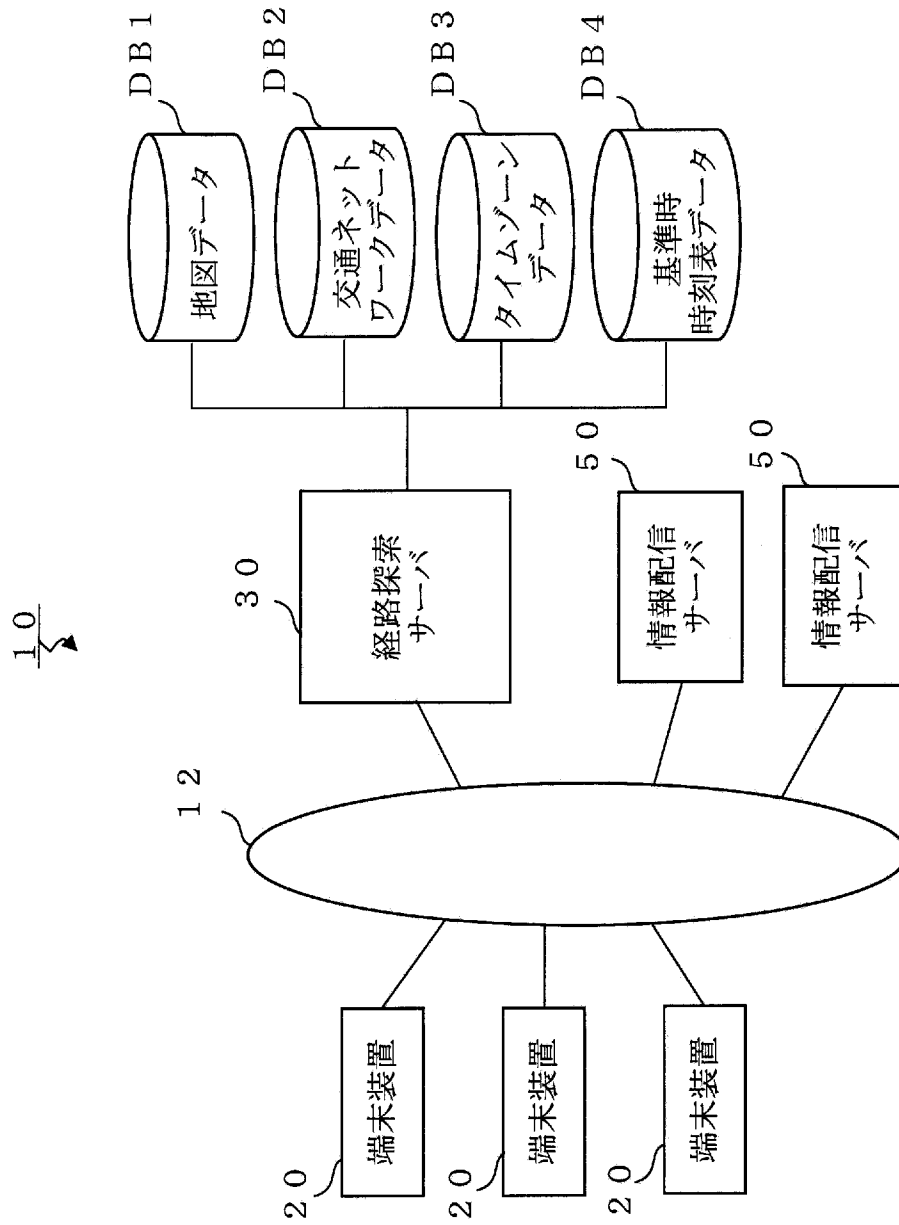
[16] 前記経路探索サーバは、前記ノード検索手段は、前記最短ノードを検索するとともに、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い位置にある近傍ノ

ードを検索するノード検索手段と、ノード抽出手段と、を備え、前記ノード抽出手段が、前記ノード検索手段が検索した近傍ノードのタイムゾーンと、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンとを比較し、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出するステップと、経路探索手段が、前記ノード抽出手段によって抽出された近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索するステップとを、有することを特徴とする請求項14に記載の経路探索方法。

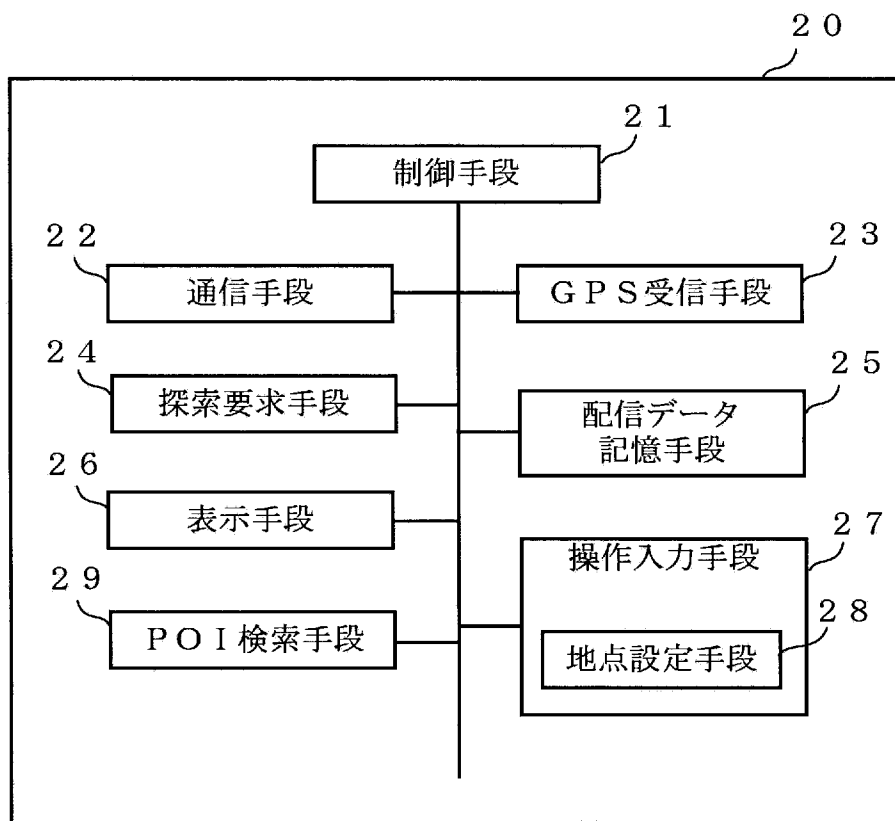
[17] 前記経路探索サーバは、ノード抽出手段を備え、前記ノード抽出手段が、前記ノード検索手段が検索した近傍ノードのタイムゾーンと、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンとを比較し、前記タイムゾーン決定手段が決定した前記地点のタイムゾーンと同一のタイムゾーンに属する近傍ノードを抽出するステップと、経路探索手段が、前記ノード抽出手段によって抽出された近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索するステップと、を有することを特徴とする請求項15に記載の経路探索方法。

[18] 前記経路探索サーバは、前記地点設定手段によって設定された地点から相対的に近い所定の距離範囲内にある近傍ノードを検索するノード検索手段を備え、前記経路探索手段が、前記ノード検索手段によって検索された全ての近傍ノードを、前記交通ネットワークを用いた経路区間の探索の起点または終点として経路探索するステップを有することを特徴とする請求項13に記載の経路探索方法。

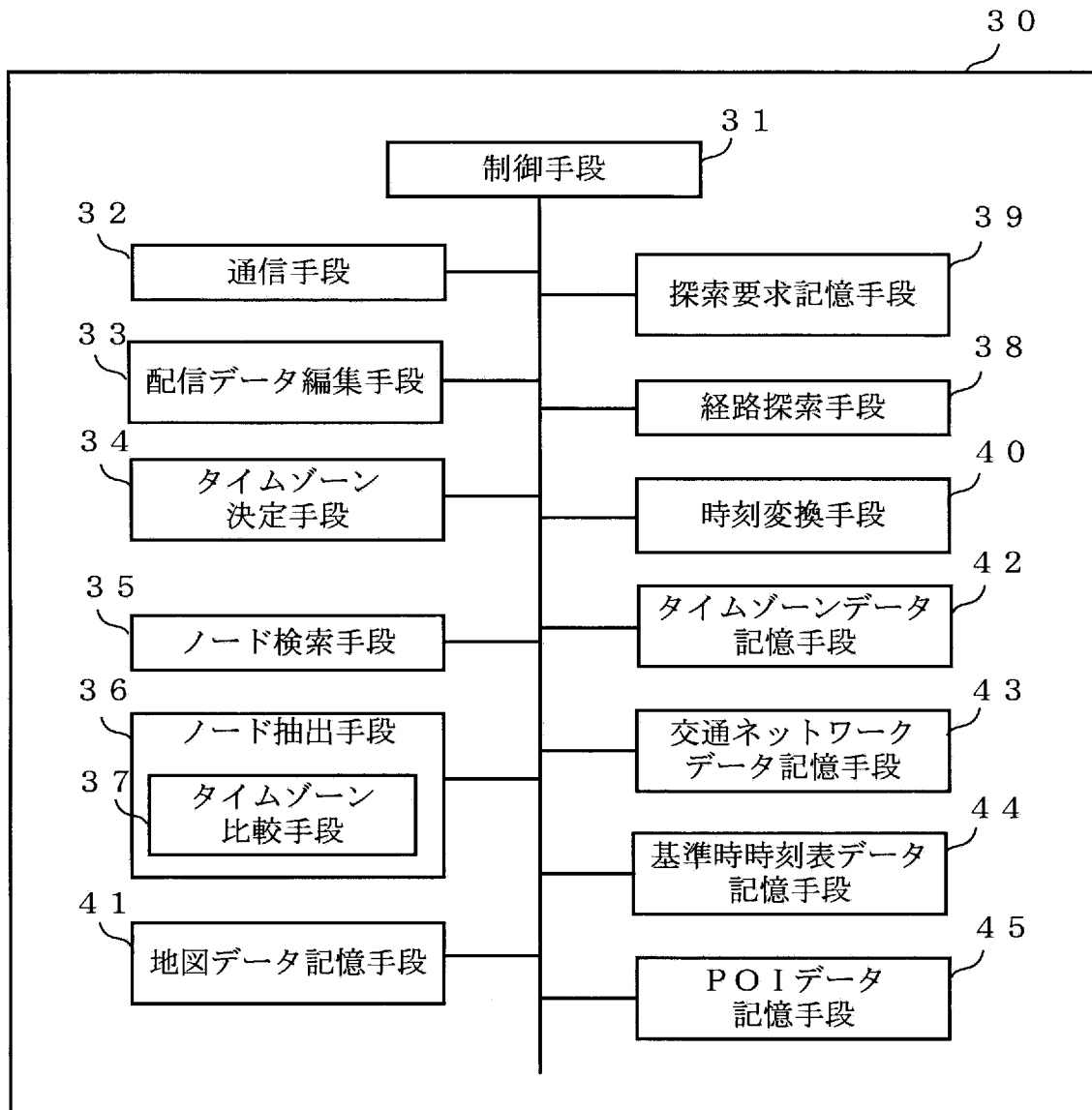
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

400

出発地点 401

##ビル ▼

目的地点 402

**ホテル ▼

出発時刻 403

10:00 ▼

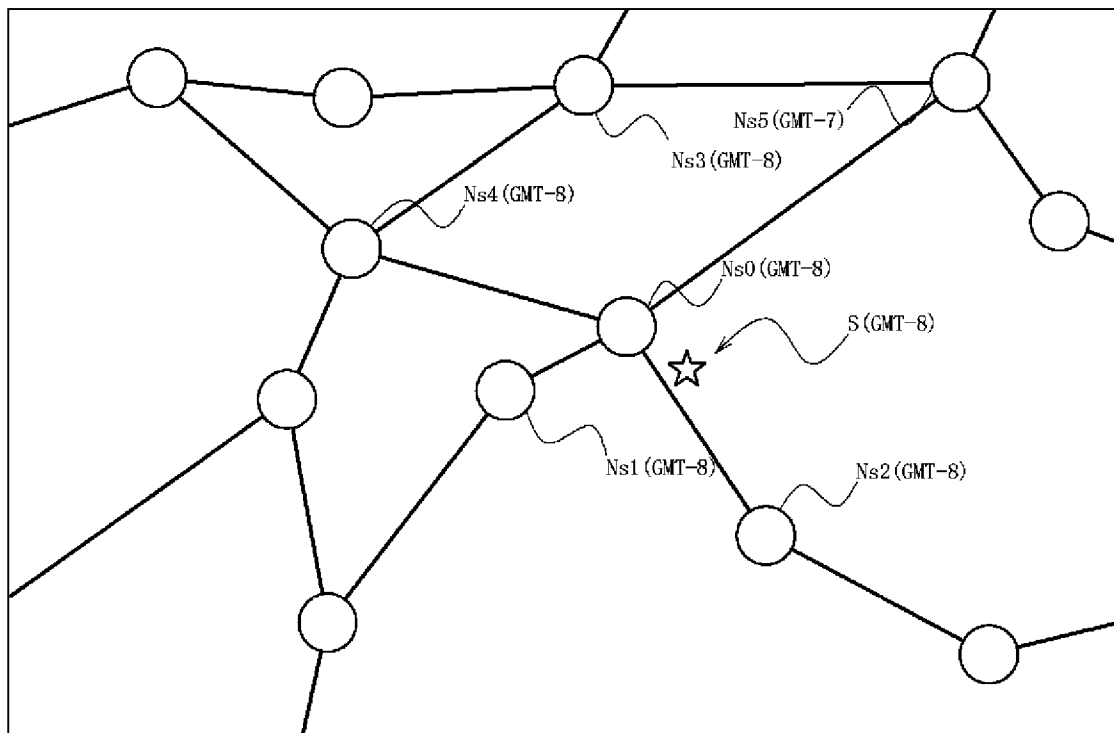
到着時刻 404

▼

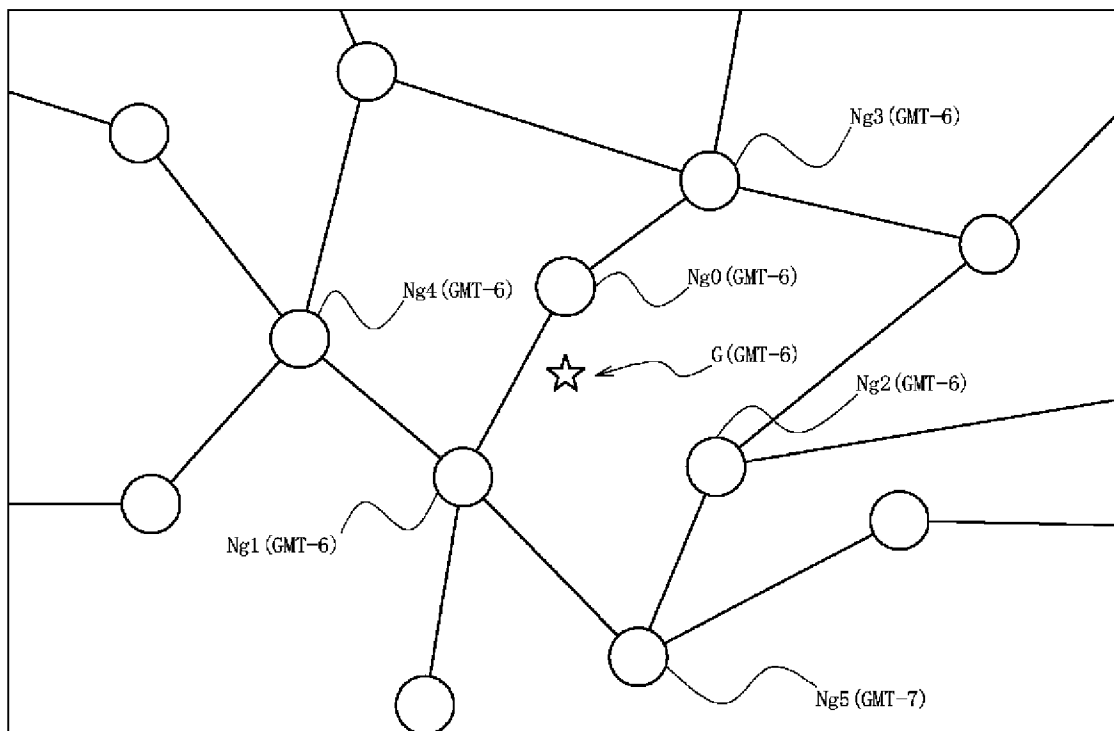
405

探索開始

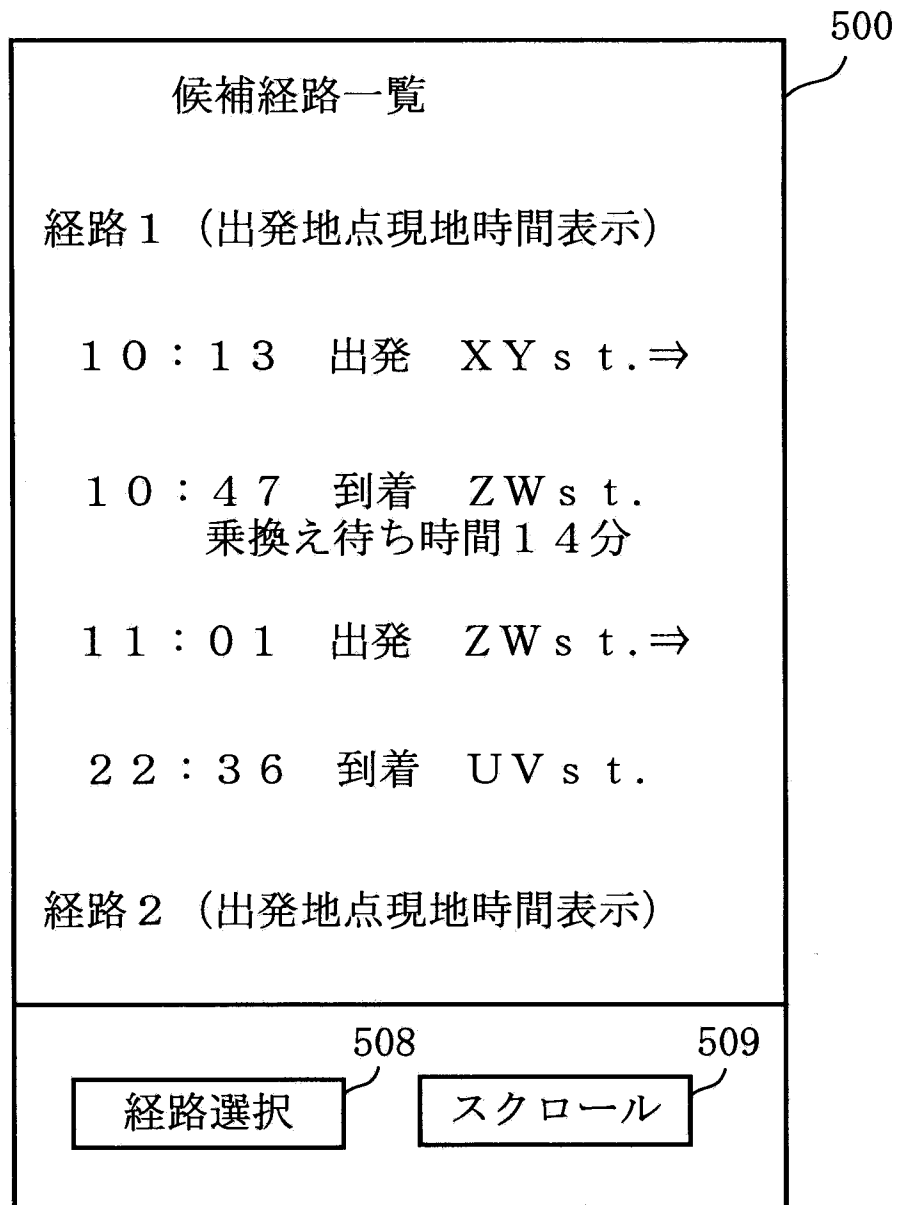
[[図5]



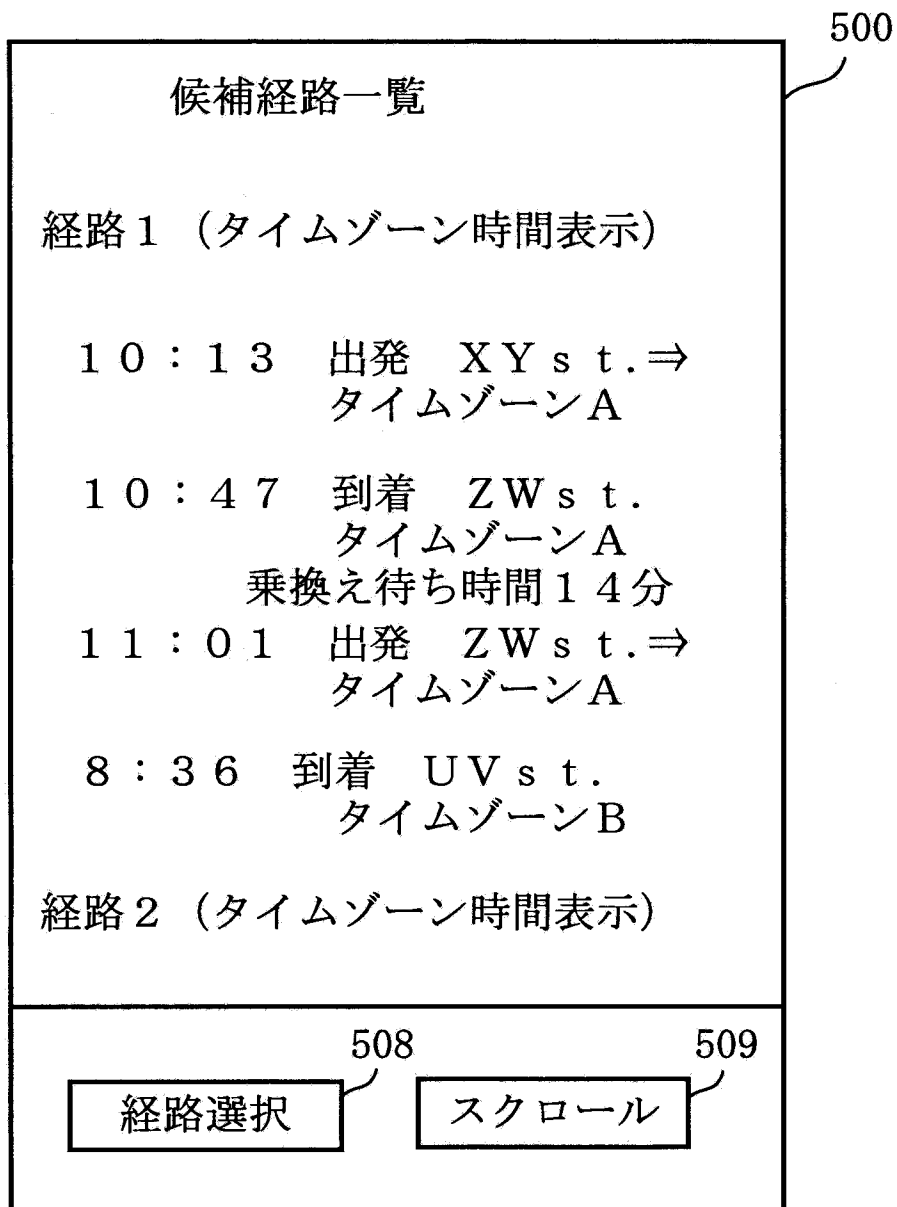
[[図6]



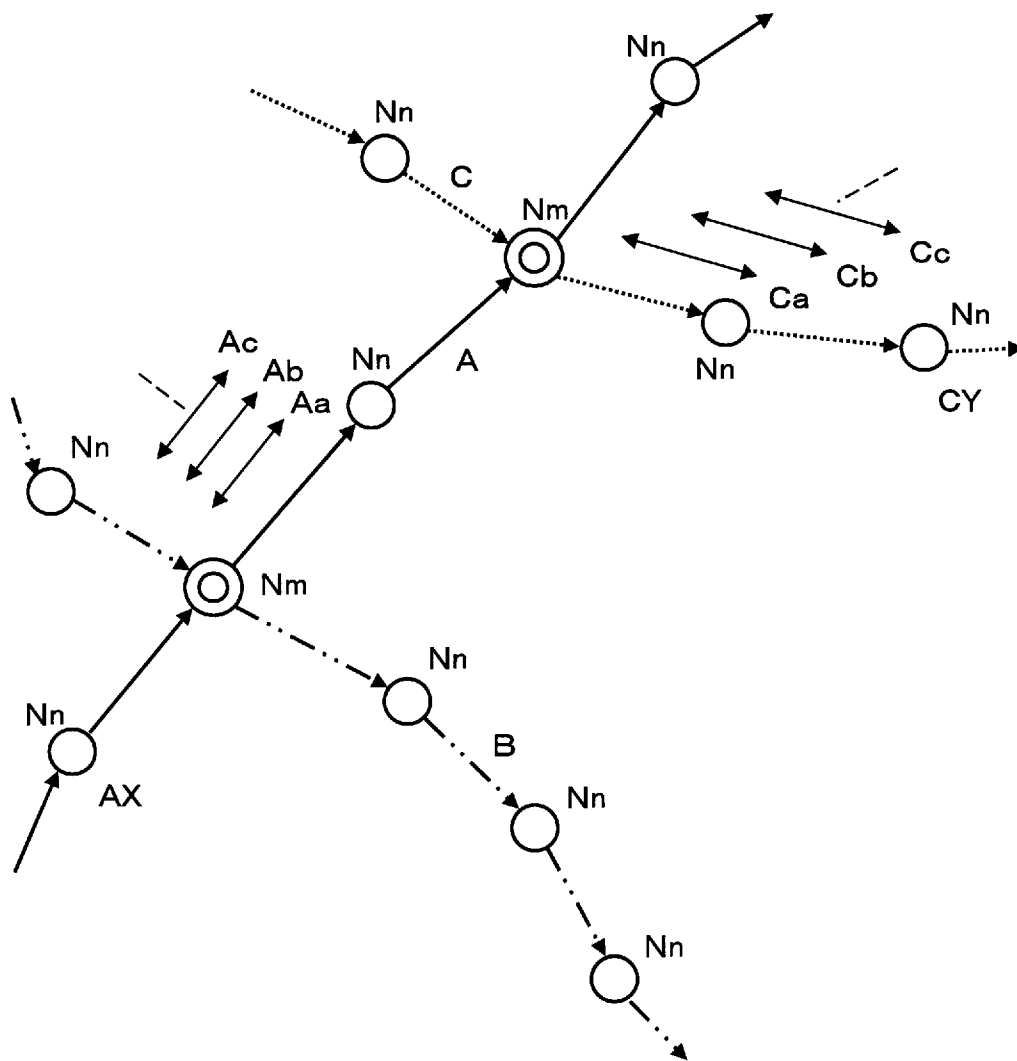
[図7]



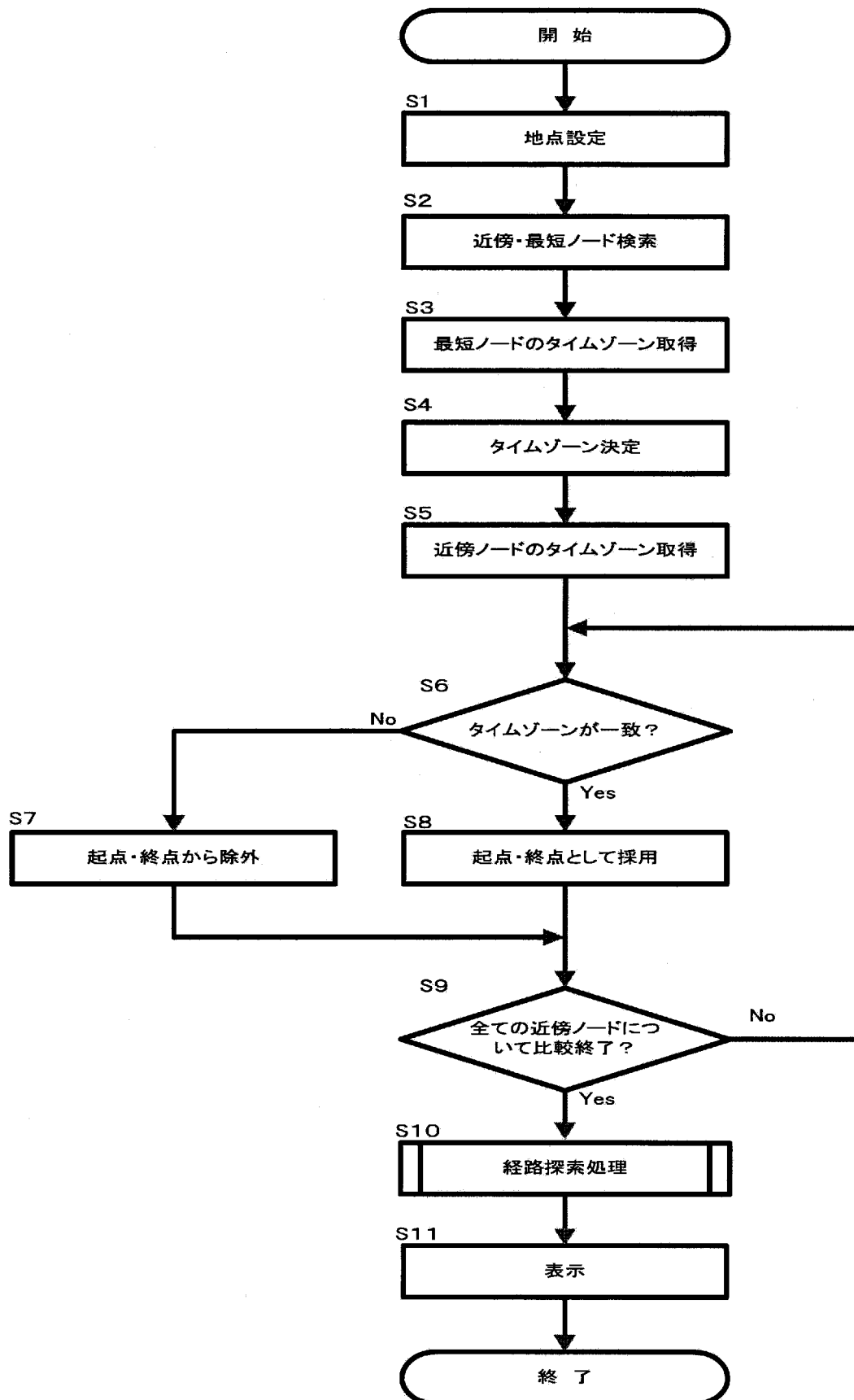
[図8]



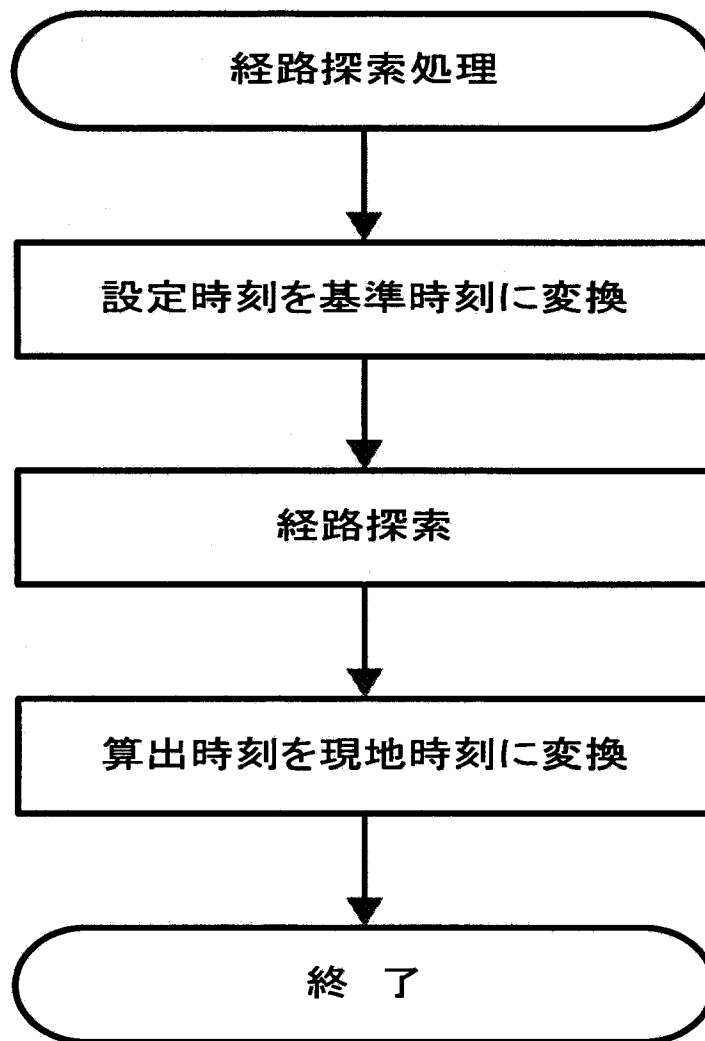
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/072689

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B61L25/02(2006.01) i, G01C21/00(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)

B61L25/02, G01C21/00

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2003-231468 A (The Nippon Signal Co., Ltd.), 19 August, 2003 (19.08.03), Par. Nos. [0029] to [0035], [0043], [0050], [0054], [0059] (Family: none)	1-18
A	JP 2004-226302 A (Denso Corp.), 12 August, 2004 (12.08.04), Par. Nos. [0016] to [0018], [0051], [0053], [0060] & US 2004/0148098 A1 & DE 102004003375 A	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
05 January, 2009 (05.01.09)

Date of mailing of the international search report
13 January, 2009 (13.01.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/072689

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 2000-258184 A (Ohnishi Netsugaku Co., Ltd.), 22 September, 2000 (22.09.00), Par. Nos. [0016], [0017] & US 6349261 B1 & EP 1035403 A1 & DE 60001429 D & DE 60001429 T & AT 232969 T	1-18
A	JP 2008-164436 A (Casio Computer Co., Ltd.), 17 July, 2008 (17.07.08), Full text (Family: none)	1-18

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. B61L25/02(2006.01)i, G01C21/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B61L25/02, G01C21/00

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 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 2003-231468 A（日本信号株式会社）2003.08.19, 段落【0029】—段落【0035】、段落【0043】、段落【0050】、段落【0054】、段落【0059】（ファミリーなし）	1 - 1 8
A	JP 2004-226302 A（株式会社デンソー）2004.08.12, 段落【0016】—段落【0018】、段落【0051】、段落【0053】、段落【0060】 & US 2004/0148098 A1 & DE 102004003375 A	1 - 1 8

☒ 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 5 . 0 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 1 . 2 0 0 9

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）

白石 剛史

3 H

3 7 2 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6

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 2000-258184 A (株式会社大西熱学) 2000.09.22, 段落【0016】、段落【0017】 & US 6349261 B1 & EP 1035403 A1 & DE 60001429 D & DE 60001429 T & AT 232969 T	1 - 18
A	JP 2008-164436 A (カシオ計算機株式会社) 2008.07.17, 全文 (ファミリーなし)	1 - 18