

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4757847号
(P4757847)

(45) 発行日 平成23年8月24日(2011.8.24)

(24) 登録日 平成23年6月10日(2011.6.10)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 C 21/00 (2006.01) GO 1 C 21/00 Z
GO 8 G 1/005 (2006.01) GO 8 G 1/005

請求項の数 17 (全 25 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-177334 (P2007-177334)</p> <p>(22) 出願日 平成19年7月5日(2007.7.5)</p> <p>(65) 公開番号 特開2009-14545 (P2009-14545A)</p> <p>(43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22)</p> <p>審査請求日 平成20年2月18日(2008.2.18)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 500168811 株式会社ナビタイムジャパン 東京都港区南青山三丁目8番38号</p> <p>(74) 代理人 110000187 特許業務法人ウィンテック</p> <p>(72) 発明者 當麻 淳治 東京都千代田区神田須田町一丁目9番 株 株式会社ナビタイムジャパン内</p> <p>審査官 上野 力</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーションシステム、経路探索サーバおよび経路探索方法ならびに端末装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

出発地と目的地を含む経路探索要求に基づいて、経路探索用ネットワークデータを参照して交通機関を利用した経路を含む最適経路を探索する経路探索手段と、前記経路探索手段が探索した候補経路を表示する表示手段と、を備えたナビゲーションシステムにおいて

前記ナビゲーションシステムは、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えの回数を少なくするための乗換回避許容コストを設定した経路探索条件、または、前記乗換回避許容コストを設定しない経路探索条件が、ユーザによって入力される操作入力手段と、前記乗換回避許容コストを設定した経路探索条件に基づく経路探索が要求された場合に、前記経路探索用ネットワークデータに含まれる乗り継ぎを含む経路コストに対し、乗り継ぎがあるごとに前記操作入力手段により入力された前記乗換回避許容コストを加算するネットワークデータ編集手段と、を備え、

前記経路探索手段は、前記経路探索条件に前記乗換回避許容コストが含まれる場合、乗り継ぎを含む経路コストに対して前記ネットワークデータ編集手段により前記乗換回避許容コストを加算した経路コストに基づいて最適経路を探索することを特徴とするナビゲーションシステム。

【請求項2】

前記乗換回避許容コストは、乗り換えを時間に換算した時間コストであることを特徴とする請求項1に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 3】

前記乗換回避許容コストは、乗り換えを運賃に換算した運賃コストであることを特徴とする請求項 1 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 4】

前記乗換回避許容コストは、乗り換えを徒歩距離に換算した徒歩距離コストであることを特徴とする請求項 1 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 5】

出発地と目的地を含む経路探索要求を経路探索サーバに送信し、経路探索サーバから受信した候補経路を表示する表示手段を備えた端末装置にネットワークを介して接続され、前記端末装置から受信した経路探索条件に基づいて、経路探索用ネットワークデータを参照して交通機関を利用した経路を含む最適経路を探索する経路探索サーバにおいて、

前記端末装置は、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えの回数を少なくするための乗換回避許容コストを設定した経路探索条件、または、前記乗換回避許容コストを設定しない経路探索条件がユーザによって入力される操作入力手段を備え、

前記経路探索サーバは、経路探索用ネットワークデータを参照して交通機関を利用した経路を含む最適経路を探索する経路探索手段と、前記乗換回避許容コストを設定した経路探索条件に基づく経路探索が要求された場合に、前記経路探索用ネットワークデータに含まれる乗り継ぎを含む経路コストに対し、乗り継ぎがあるごとに前記操作入力手段により入力された前記乗換回避許容コストを加算するネットワークデータ編集手段と、を備え、

前記経路探索手段は、前記経路探索条件に前記乗換回避許容コストが含まれる場合、乗り継ぎを含む経路コストに対して前記ネットワークデータ編集手段により前記乗換回避許容コストを加算した経路コストに基づいて最適経路を探索することを特徴とする経路探索サーバ。

【請求項 6】

前記乗換回避許容コストは、乗り換えを時間に換算した時間コストであることを特徴とする請求項 5 に記載の経路探索サーバ。

【請求項 7】

前記乗換回避許容コストは、乗り換えを運賃に換算した運賃コストであることを特徴とする請求項 5 に記載の経路探索サーバ。

【請求項 8】

前記乗換回避許容コストは、乗り換えを徒歩距離に換算した徒歩距離コストであることを特徴とする請求項 5 に記載の経路探索サーバ。

【請求項 9】

出発地と目的地を含む経路探索要求に基づいて、経路探索用ネットワークデータを参照して交通機関を利用した経路を含む最適経路を探索する経路探索手段と、前記経路探索手段が探索した候補経路を表示する表示手段と、を備えたナビゲーションシステムにおける経路探索方法において、

前記ナビゲーションシステムは、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えの回数を少なくするための乗換回避許容コストを設定した経路探索条件、または、前記乗換回避許容コストを設定しない経路探索条件が、ユーザによって入力される操作入力手段と、前記乗換回避許容コストを設定した経路探索条件に基づく経路探索が要求された場合に、前記経路探索用ネットワークデータに含まれる乗り継ぎを含む経路コストに対し、乗り継ぎがあるごとに前記操作入力手段により入力された前記乗換回避許容コストを加算するネットワークデータ編集手段と、を備え、

前記経路探索条件に前記乗換回避許容コストが含まれる場合、前記ネットワークデータ編集手段により乗り継ぎを含む経路コストに対し、乗り継ぎがあるごとに前記乗換回避許容コストを加算する第 1 のステップと、

前記経路探索手段により、第 1 のステップにより加算された経路コストに基づいて最適経路を探索する第 2 のステップと、を有することを特徴とする経路探索方法。

【請求項 10】

前記乗換回避許容コストは、乗り換えを時間に換算した時間コストであることを特徴とする請求項 9 に記載の経路探索方法。

【請求項 1 1】

前記乗換回避許容コストは、乗り換えを運賃に換算した運賃コストであることを特徴とする請求項 9 に記載の経路探索方法。

【請求項 1 2】

前記乗換回避許容コストは、乗り換えを徒歩距離に換算した徒歩距離コストであることを特徴とする請求項 9 に記載の経路探索方法。

【請求項 1 3】

出発地と目的地を含む経路探索要求に基づいて、経路探索用ネットワークデータを参照して交通機関を利用した経路を含む最適経路を探索する経路探索手段と、乗換回避許容コストを設定した経路探索条件に基づく経路探索が要求された場合に、前記経路探索用ネットワークデータに含まれる乗り継ぎを含む経路コストに対し、乗り継ぎがあるごとに乗換回避許容コストを加算するネットワークデータ編集手段と、を備え、前記経路探索手段は、経路探索条件に前記乗換回避許容コストが含まれる場合、乗り継ぎを含む経路コストに対して前記ネットワークデータ編集手段により前記乗換回避許容コストを加算した経路コストに基づいて最適経路を探索する経路探索サーバにネットワークを介して接続される端末装置であって、

前記端末装置は、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えの回数を少なくするための乗換回避許容コストを設定した経路探索条件、または、前記乗換回避許容コストを設定しない経路探索条件が、ユーザによって入力される操作入力手段と、前記経路探索手段が探索した候補経路を表示する表示手段と、を備え、前記操作入力手段により前記乗換回避許容コストを設定した経路探索条件を入力するようになったことを特徴とする端末装置。

【請求項 1 4】

前記乗換回避許容コストは、乗り換えを時間に換算した時間コストであることを特徴とする請求項 1 3 に記載の端末装置。

【請求項 1 5】

前記乗換回避許容コストは、乗り換えを運賃に換算した運賃コストであることを特徴とする請求項 1 3 に記載の端末装置。

【請求項 1 6】

前記乗換回避許容コストは、乗り換えを徒歩距離に換算した徒歩距離コストであることを特徴とする請求項 1 3 に記載の端末装置。

【請求項 1 7】

乗換回避許容コストを設定した経路探索条件に基づく経路探索が要求された場合に、経路探索用ネットワークデータに含まれる乗り継ぎを含む経路コストに対し、乗り継ぎがあるごとに操作入力手段により入力された前記乗換回避許容コストを加算するネットワークデータ編集手段と、出発地と目的地を含む経路探索条件および前記ネットワークデータ編集手段により編集した前記経路コストに基づき、交通機関を利用した経路を含む最適経路を探索する経路探索手段とを備える経路探索サーバにネットワークを介して接続される端末装置であって、

前記経路探索手段が探索した候補経路を表示する表示手段と、前記表示手段に候補経路を表示する際のルート表示順序を、複数の指標の中からユーザが選択する選択手段と、

前記選択手段で選択した指標に対応する、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えの回数を少なくするための乗換回避許容コストをユーザが設定するための設定手段を含み、前記乗換回避許容コストを設定した経路探索条件、または、前記乗換回避許容コストを設定しない経路探索条件が、ユーザによって入力される操作入力手段と、を備え、

前記ネットワークデータ編集手段は、前記設定手段で設定した乗換回避許容コストを前記経路コストに加算することを特徴とする端末装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、徒歩や自動車あるいは公共交通機関を利用して、任意の出発地から目的地に至る候補経路を探索して案内するナビゲーションシステムに関するものであり、特に、交通機関を用いて任意の出発地から目的地に至る候補経路を探索する際に、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えを回避するための許容範囲である乗換回避許容コストを指定し、乗り継ぎを含む経路コストに対して当該乗換回避許容コストを加算した経路コストに基づいて経路探索できるようにしたナビゲーションシステム、経路探索サーバおよび経路探索方法ならびに端末装置に関するものである。

10

【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いる。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、端末装置からネットワークを介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。なお、経路探索サーバは、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（距離や移動時間）をデータベースとして備えている。そして、経路案内サーバは、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。

20

【0004】

さらに、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が存在する。

30

【0005】

このような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、経路探索用のデータとして、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、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、移動時間がリンクコストのデータとして加えられた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。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。

40

【0006】

そして、ユーザが指定する出発日時、出発地、目的地、到着時刻などの経路探索条件に基づいて、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、移動時間、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。

50

【 0 0 0 7 】

また、交通機関に関する検索、案内を行うシステムとして、徒歩経路の経路探索を伴わずに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交通案内システムも存在する。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(情報提供サイト)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。

10

【 0 0 0 8 】

このような技術背景から、最適な路線経路を決定する技術が、例えば、下記の特許文献1(特開平3-52067号公報)に「路線経路決定エキスパートシステム」として開示されている。この特許文献1に開示されたシステムは、路線経路の探索に必要な路線データ、乗り換えデータ、運行速度、運賃算出データといった知識を知識ベースに記憶し、入力した出発地点名と到着地点名の文字列をもとに、知識ベース内の知識と照らし合わせながら推論することで最適経路の決定を行うものである。

【 0 0 0 9 】

そして、出発地点から到着地点へ行くことができる経路のうち、乗り換え回数が最小となる経路の候補を選びだし、各経路に関して乗り換え時間を含む移動時間を算出し、最小となる経路を決定し、経路が決定されると運賃、路線距離を算出して表示を行うように構成されている。

20

【 0 0 1 0 】

また、交通機関の運行時刻表に照らし合わせて乗り継ぎ経路探索を行う技術が、例えば、下記の特許文献2(特開平10-334387号公報)に「最適乗継系列探索方法およびシステム」として開示されている。

【 0 0 1 1 】

この特許文献2に開示されたシステムは、出発地、目的地、出発希望時刻、探索時間範囲を指定し、前記出発地および目的地より、経路探索の範囲を限定し、時刻表データから経路探索範囲外の乗継ノードを含む運行リンクを探索対象外とし、前記出発地、目的地が乗継ノードでない場合には、平均移動時間ネットワークを用いて最寄りの複数個の乗継ノードを見出し、連絡リンクを形成し、到着時刻順にソートされた時刻表データを用いて探索時間範囲内で運行リンクの付加により動的ネットワークを形成し、前記乗継ノードには到着した運行リンク番号と出発地出発時刻の組(運行情報)を要素として、出発地出発時刻の遅い順位ソートされた運行情報リストを登録することで最適乗継系列を探索するものである。すなわち、このシステムでは、系列探索を短時間に処理できるように、出発地と目的地とからあらかじめ探索地域を限定することによって無駄な系列探索を省くように構成されている。

30

【 0 0 1 2 】

さらに、本願の出願人は、出発時刻に幅を持たせた乗換え探索を行う技術として、既に特願2007-130653号の発明についての特許出願を行っている。

40

【 0 0 1 3 】

この特願2007-130653号(以下、「先願」という。)に開示された発明においては、出発地と目的地を含む経路探索要求に基づいて、経路探索用のネットワークデータを参照して交通機関を利用した経路を含む最適経路を探索する経路探索手段と、前記経路探索手段が探索した候補経路を表示する表示手段と、を備えたナビゲーションシステムにおいて、出発地からの出発時刻の範囲を含む経路探索条件を入力する操作入力手段と、出発時刻の範囲を判別する時刻範囲判別手段と、時刻条件をシフトする時刻条件シフト手段と、案内経路ソート手段と、を備え、時刻条件シフト手段は、予め定められた条件に従って前記出発時刻範囲内において、前記時刻条件を順次異なる時刻条件に変更し、経路

50

探索手段は前記時刻条件シフト手段が変更した時刻条件に基づいて最適経路を探索して候補経路として案内経路ソート手段に記憶し、該案内経路ソート手段は、前記候補経路を前記経路探索条件により指定された順にソートして出力するように構成されている。

【0014】

このように構成された先願のナビゲーションシステムによれば、出発時刻の範囲を指定するだけで、指定した出発時刻範囲に含まれる複数の候補経路を探索することができ、それらの候補経路を所望の条件の順にソートした案内経路の情報を得ることができるようになるため、利用者はその候補経路の中から自身の要求にあった経路を容易に選択することができるようになる。

【特許文献1】特開平3-52067号公報(第1図)

10

【特許文献2】特開平10-334387号公報(図5、段落[0038]、[0039])

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

前述した上記特許文献1あるいは特許文献2に開示された従来の乗り継ぎ探索は、いくつかの最適に近い経路候補の中から乗り換え回数が最小となる経路を選ぶのが一般的であった。このため、もともと経路候補として挙げられた複数の案内経路の中から最適な経路を選択するので、あまり不適切な経路が選択されることはなかった。

【0016】

20

しかしながら、先願のように所望の出発時刻範囲を条件とした経路探索を行う場合には、探索される経路候補が圧倒的に多くなる。また、厳密に乗り換え回数が最小になる経路を求めると、乗り換え回数は少ないが、乗り換える待ち時間が非常に長い経路が探索されてしまうこともある。特に、遠方の目的地までの経路探索を行った場合には長距離列車を乗り継ぐ傾向が顕著になるため、待ち時間が非常に長くなる場合がある。上記特許文献1や特許文献2に開示された経路探索の手法ではこのような不都合を解消できないという問題点があった。

【0017】

さらに、利用者の中には乗り換え回数が少ない経路を希望しつつも、乗り換え回数以外の他の条件、例えば、時間、運賃、あるいは徒歩距離などの条件とのバランスも考慮して総合的に最適な経路を得ることができる経路探索サービスの提供を受けたいというニーズも高まってきている。

30

【0018】

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、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えを回避するための許容範囲である乗換回避許容コストを指定させることにより、上記問題点を解消し得ることを想到して本発明を完成するに至ったものである。

【0019】

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、交通機関を用いて任意の出発地から目的地に至る候補経路を探索する際に、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えを回避するための乗換回避コストの許容範囲である乗換回避許容コストを指定し、乗り継ぎを含む経路コストに対して当該乗換回避許容コストを加算した経路コストに基づいて最適経路を探索するようにしたナビゲーションシステム、経路探索サーバおよび経路探索方法ならびに端末装置を提供することを目的とするものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0020】

前記課題を解決するために、本願の請求項1にかかる発明は、出発地と目的地を含む経路探索要求に基づいて、経路探索用ネットワークデータを参照し

50

て交通機関を利用した経路を含む最適経路を探索する経路探索手段と、前記経路探索手段が探索した候補経路を表示する表示手段と、を備えたナビゲーションシステムにおいて、前記ナビゲーションシステムは、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えの回数を少なくするための乗換回避許容コストを設定した経路探索条件、または、前記乗換回避許容コストを設定しない経路探索条件が、ユーザによって入力される操作入力手段と、前記乗換回避許容コストを設定した経路探索条件に基づく経路探索が要求された場合に、前記経路探索用ネットワークデータに含まれる乗り継ぎを含む経路コストに対し、乗り継ぎがあるごとに前記操作入力手段により入力された前記乗換回避許容コストを加算するネットワークデータ編集手段と、を備え、

前記経路探索手段は、前記経路探索条件に前記乗換回避許容コストが含まれる場合、乗り継ぎを含む経路コストに対して前記ネットワークデータ編集手段により前記乗換回避許容コストを加算した経路コストに基づいて最適経路を探索することを特徴とする。

【0022】

本願の請求項2にかかる発明は、請求項1にかかるナビゲーションシステムにおいて、前記乗換回避許容コストは、乗り換えを時間に換算した時間コストであることを特徴とする。

【0023】

本願の請求項3にかかる発明は、請求項1にかかるナビゲーションシステムにおいて、前記乗換回避許容コストは、乗り換えを運賃に換算した運賃コストであることを特徴とする。

【0024】

本願の請求項4にかかる発明は、請求項1にかかるナビゲーションシステムにおいて、前記乗換回避許容コストは、乗り換えを徒歩距離に換算した徒歩距離コストであることを特徴とする。

【0025】

また、本願の請求項5にかかる発明は、出発地と目的地を含む経路探索要求を経路探索サーバに送信し、経路探索サーバから受信した候補経路を表示する表示手段を備えた端末装置にネットワークを介して接続され、

前記端末装置は、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えの回数を少なくするための乗換回避許容コストを設定した経路探索条件、または、前記乗換回避許容コストを設定しない経路探索条件がユーザによって入力される操作入力手段を備え、

前記経路探索サーバは、経路探索用ネットワークデータを参照して交通機関を利用した経路を含む最適経路を探索する経路探索手段と、前記乗換回避許容コストを設定した経路探索条件に基づく経路探索が要求された場合に、前記経路探索用ネットワークデータに含まれる乗り継ぎを含む経路コストに対し、乗り継ぎがあるごとに前記操作入力手段により入力された乗換回避許容コストを加算するネットワークデータ編集手段と、を備え、前記経路探索手段は、前記経路探索条件に前記乗換回避許容コストが含まれる場合、乗り継ぎを含む経路コストに対して前記ネットワークデータ編集手段により前記乗換回避許容コストを加算した経路コストに基づいて最適経路を探索することを特徴とする。

【0027】

本願の請求項6にかかる発明は、請求項5にかかる経路探索サーバにおいて、前記乗換回避許容コストは、乗り換えを時間に換算した時間コストであることを特徴とする。

【0028】

本願の請求項7にかかる発明は、請求項5にかかる経路探索サーバにおいて、前記乗換回避許容コストは、乗り換えを運賃に換算した運賃コストであることを特徴とする。

【0029】

本願の請求項8にかかる発明は、請求項5にかかる経路探索サーバにおいて、前記乗換回避許容コストは、乗り換えを徒歩距離に換算した徒歩距離コストであることを特徴とする。

【0030】

10

20

30

40

50

さらに、本願の請求項 9 にかかる発明は、
 出発地と目的地を含む経路探索要求に基づいて、経路探索用ネットワークデータを参照して交通機関を利用した経路を含む最適経路を探索する経路探索手段と、前記経路探索手段が探索した候補経路を表示する表示手段と、を備えたナビゲーションシステムにおける経路探索方法において、

前記ナビゲーションシステムは、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えの回数を少なくするための乗換回避許容コストを設定した経路探索条件、または、前記乗換回避許容コストを設定しない経路探索条件が、ユーザによって入力される操作入力手段と、前記乗換回避許容コストを設定した経路探索条件に基づく経路探索が要求された場合に、前記経路探索用ネットワークデータに含まれる乗り継ぎを含む経路コストに対して前記操作入力手段により入力された乗換回避許容コストを加算するネットワークデータ編集手段と、を備え、

前記経路探索条件に前記乗換回避許容コストが含まれる場合、前記ネットワークデータ編集手段により乗り継ぎを含む経路コストに対し、乗り継ぎがあるごとに前記乗換回避許容コストを加算する第 1 のステップと、

前記経路探索手段により、第 1 のステップにより加算された経路コストに基づいて最適経路を探索する第 2 のステップと、を有することを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

本願の請求項 1 0 にかかる発明は、請求項 9 にかかる経路探索方法において、前記乗換回避許容コストは、乗り換えを時間に換算した時間コストであることを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

本願の請求項 1 1 にかかる発明は、請求項 9 にかかる経路探索方法において、前記乗換回避許容コストは、乗り換えを運賃に換算した運賃コストであることを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

本願の請求項 1 2 にかかる発明は、請求項 9 にかかる経路探索方法において、前記乗換回避許容コストは、乗り換えを徒歩距離に換算した徒歩距離コストであることを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

また、本願の請求項 1 3 にかかる発明は、
 出発地と目的地を含む経路探索要求に基づいて、経路探索用ネットワークデータを参照して交通機関を利用した経路を含む最適経路を探索する経路探索手段と、乗換回避許容コストを設定した経路探索条件に基づく経路探索が要求された場合に、前記経路探索用ネットワークデータに含まれる乗り継ぎを含む経路コストに対し、乗り継ぎがあるごとに乗換回避許容コストを加算するネットワークデータ編集手段と、を備え、前記経路探索手段は、経路探索条件に前記乗換回避許容コストが含まれる場合、乗り継ぎを含む経路コストに対して前記ネットワークデータ編集手段により前記乗換回避許容コストを加算した経路コストに基づいて最適経路を探索する経路探索サーバにネットワークを介して接続される端末装置であって、

前記端末装置は、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えの回数を少なくするための乗換回避許容コストを設定した経路探索条件、または、前記乗換回避許容コストを設定しない経路探索条件が、ユーザによって入力される操作入力手段と、前記経路探索手段が探索した候補経路を表示する表示手段と、を備え、前記操作入力手段により前記乗換回避許容コストを設定した経路探索条件を入力するようになしたことを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

本願の請求項 1 4 にかかる発明は、請求項 1 3 にかかる端末装置において、前記乗換回避許容コストは、乗り換えを時間に換算した時間コストであることを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

本願の請求項 1 5 にかかる発明は、請求項 1 3 にかかる端末装置において、前記乗換回避許容コストは、乗り換えを運賃に換算した運賃コストであることを特徴とする。

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

本願の請求項 1 6 にかかる発明は、請求項 1 3 にかかる端末装置において、前記乗換回避許容コストは、乗り換えを徒歩距離に換算した徒歩距離コストであることを特徴とする。

また、本願の請求項 1 7 にかかる発明は、

乗換回避許容コストを設定した経路探索条件に基づく経路探索が要求された場合に、経路探索用ネットワークデータに含まれる乗り継ぎを含む経路コストに対し、乗り継ぎがあるごとに操作入力手段により入力された前記乗換回避許容コストを加算するネットワークデータ編集手段と、出発地と目的地を含む経路探索条件および前記ネットワークデータ編集手段により編集した前記経路コストに基づき、交通機関を利用した経路を含む最適経路を探索する経路探索手段とを備える経路探索サーバにネットワークを介して接続される端末装置であって、

前記経路探索手段が探索した候補経路を表示する表示手段と、
前記表示手段に候補経路を表示する際のルート表示順序を、複数の指標の中からユーザが選択する選択手段と、

前記選択手段で選択した指標に対応する、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えの回数を少なくするための乗換回避許容コストをユーザが設定するための設定手段を含み、前記乗換回避許容コストを設定した経路探索条件、または、前記乗換回避許容コストを設定しない経路探索条件が、ユーザによって入力される操作入力手段と、を備え、

前記ネットワークデータ編集手段は、前記設定手段で設定した乗換回避許容コストを前記経路コストに加算することを特徴とする。

【発明の効果】

【0040】

請求項 1 にかかる発明においては、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えの回数を少なくするための乗換回避許容コストを設定した経路探索条件、または、前記乗換回避許容コストを設定しない経路探索条件が、ユーザによって入力される操作入力手段と、乗換回避許容コストを含設定した経路探索条件に基づく経路探索が要求された場合に、経路探索用ネットワークデータに含まれる乗り継ぎを含む経路コストに対し、乗り継ぎがあるごとに前記操作入力手段により入力された前記乗換回避許容コストを加算するネットワークデータ編集手段と、を備え、経路探索手段は、前記経路探索条件に前記乗換回避許容コストが含まれる場合、乗り継ぎを含む経路コストに対して前記ネットワークデータ編集手段により前記乗換回避許容コストを加算した経路コストに基づいて最適経路を探索するように構成した。

【0041】

このような構成によれば、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えの回数を少なくするための乗換回避許容コストを設定した経路探索条件、または、前記乗換回避許容コストを設定しない経路探索条件を入力するだけで、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えが発生するごとに乗り継ぎを含む経路コストに対して指定した乗換回避許容コストを加算した経路コストに基づいて候補経路を探索することができ、乗り換える代わりに余計にかかる乗換回避コストが利用者の許容範囲を満たし、かつ乗り換えの回数を少なくした案内経路の情報を得ることができるようになる。したがって、利用者はさらに自身の要求にあった所望の経路を得ることができるようになる。

【0044】

請求項 2 にかかる発明においては、請求項 1 にかかるナビゲーションシステムにおいて、乗換回避許容コストは、乗り換えを時間に換算した時間コストとするように構成した。

【0045】

このような構成によれば、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えを回避するための許容範囲である時間コストを指定するだけで、乗り継ぎを含む経路コストに対して指定した時間コストを加算した経路コストに基づいて候補経路を探索することができ、乗り換える代わりに余計にかかる時間コストが利用者の許容範囲を満たし、かつ乗り換えを回避した案内経路の情報を得ることができるようになる。したがって、利用者はさらに自身の要

10

20

30

40

50

求にあった所望の経路を得ることができるようになる。これは、乗り換えを嫌う場合に、例えば乗り換えを1回するくらいなら10分余計にかかっても乗り換えをしない電車の方を選ぶことに相当し、乗り換え1回を10分のペナルティと見なし、出発地から目的地までにかかるトータルな所要時間が10分余計にかかる経路を探索することになる。

【0046】

請求項3にかかる発明においては、請求項1にかかるナビゲーションシステムにおいて、乗換回避許容コストは、運賃に換算された運賃コストとするように構成した。

【0047】

このような構成によれば、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えを回避するための許容範囲である運賃コストを指定するだけで、乗り継ぎを含む経路コストに対して指定した運賃コストを加算した経路コストに基づいて候補経路を探索することができ、乗り換える代わりに余計にかかる運賃コストが利用者の許容範囲を満たし、かつ乗り換えを回避した案内経路の情報を得ることができるようになる。したがって、利用者はさらに自身の要求にあった所望の経路を得ることができるようになる。

10

【0048】

請求項4にかかる発明においては、請求項1にかかるナビゲーションシステムにおいて、乗換回避許容コストは、徒歩距離に換算された徒歩距離コストとするように構成した。

【0049】

このような構成によれば、交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えを回避するための許容範囲である徒歩距離コストを指定するだけで、乗り継ぎを含む経路コストに対して指定した徒歩距離コストを加算した経路コストに基づいて候補経路を探索することができ、乗り換える代わりに余計にかかる徒歩距離コストが利用者の許容範囲を満たし、かつ乗り換えを回避した案内経路の情報を得ることができるようになる。したがって、利用者はさらに自身の要求にあった所望の経路を得ることができるようになる。

20

【0050】

また、請求項5～請求項8にかかる発明においては、それぞれ請求項1～請求項4にかかるナビゲーション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、請求項9～請求項12にかかる発明においては、それぞれ請求項1～請求項4にかかるナビゲーションシステム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。また、請求項13～請求項17にかかる発明においては、それぞれ請求項1～請求項4にかかるナビゲーションシステムを構成する端末装置を提供することができるようになる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0051】

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ナビゲーションシステムを例示するものであって、本発明をこのナビゲーション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ナビゲーションシステムにも等しく適用し得るものである。

40

【実施例】

【0052】

図1は、本発明の実施例にかかるナビゲーションシステム10の構成を示すシステム構成図である。図1に示すようにナビゲーションシステム10は、ネットワーク12を介して接続される端末装置20と経路探索サーバ30を備えて構成されている。このナビゲーションシステム10は、各種カテゴリに属するPOI(Point of Interest: 興味対象場所)の所在地やサービス内容、広告などの詳細情報を提供するPOI情

50

報配信サーバ50、地図データ、交通路線データや運行時刻表データ、音楽や各種画像などのコンテンツ、その他の情報を提供する各種の情報配信サーバ51などを備えて構成されている。

【0053】

経路探索サーバ30はPOI情報配信サーバ50や他の情報配信サーバ51からネットワーク12を経由して必要なデータを取得して自身のデータベースに追加することができる。また、同様にしてPOI情報配信サーバ50や他の情報配信サーバ51に検索要求を送信して所望の検索結果を取得することもできる。

【0054】

本発明にかかるナビゲーションシステム10は、上記の構成に限られるものではなく、経路探索サーバ30はナビゲーションサービス機能とともにPOI所在場所の地図を配信する地図配信サーバの機能を有していてもよい。また、端末装置20も携帯電話を用いることができ、またPDAや音楽プレイヤーや携帯ゲーム機などの携帯機器、あるいは、パーソナルコンピュータ(PC)であってもよい。

10

【0055】

図1に示す経路探索サーバ30は、地図データベース34、経路探索用ネットワークデータベース35を備え、端末装置20から経路探索要求があると、経路探索用ネットワークデータベース35を参照して経路探索する。そして経路探索の結果により得た案内経路(推奨経路)を端末装置20に送信する一般的なナビゲーション機能を有している。また、端末装置20から所望の地点やPOIを指定して地図データの取得要求があると、地図データベース34を参照して該当する地図データを読み出して端末装置20に配信する。

20

【0056】

端末装置20が経路探索サーバ30に経路探索を要求し、経路案内のサービスを受ける場合には、端末装置20において所望の出発地や目的地などの経路探索条件を設定し、経路探索サーバ30に経路探索要求を送信する。端末装置20は、乗り換えを回避するための許容範囲である乗換回避許容コストを経路探索条件として経路探索を要求する場合には、許容できる乗換回避許容コストを設定することができる。ここで、乗換回避許容コストは次のように定義されている。

【0057】

図3は、乗換回避許容コストの種別と各コストの許容範囲の対応関係を説明するための図である。図3に示すように、乗換回避許容コストとして利用者が指定できる3種類のコスト「時間」「運賃」「徒歩距離」について、利用者が許容できる値として4段階のレベルに対応する許容値を示している。乗換回避許容コストが、例えば、1回の乗り換えを時間的価値に置き換えた時間コストの場合には、「5分」「10分」「15分」「20分」の4つの許容レベルの時間コストが設定されている。

30

【0058】

これは、例えば、指定した時間コストが「10分」の場合、目的地に到着するまでの所要時間が10分余計にかかっても乗り換えをしない電車(経路)の方が良いと判断し、1回の乗り換えを10分のペナルティとみなし、乗り継ぎを含む経路と乗り継ぎを含まない他の経路について出発地から目的地までにかかるトータルな所要時間を比較すると乗り継ぎを含む経路の方が1回の乗り換えにつき10分余計にかかる経路として探索されることを意味する。

40

【0059】

そして、1回の乗り換えあたりのペナルティをどのくらいの時間的価値とみなすかは、利用者によって好みがあるので、5分から20分までの範囲の中で4段階の許容値を設定できるように構成されている。

そして端末装置20から乗換回避許容コストを設定する際には、乗換回避許容コストが乗り換えを時間に換算した時間コストの場合では、「(乗り換えは)5分遅くなっても避

50

ける」、「(乗り換えは)10分遅くなくても避ける」のように指定する。

【0060】

なお、時間的価値のほかに運賃コストや徒歩距離コストなどが1回の乗り換えを置き換える価値として用いることができ、それぞれ乗換回避許容コストとして設定する際には、「(乗り換えは)500円高くなっても避ける」あるいは「(乗り換えは)50m歩いても避ける」などのように指定する。

【0061】

経路探索サーバ30は、端末装置20から、乗換回避許容コストを設定した経路探索要求があると、指定された乗換回避許容コストを経路探索用ネットワークデータベース35に含まれる経路コストに加算して候補経路を探索する。この時の経路探索は一般的なナビゲーションシステムで行われる設定条件指定の経路探索の手法で行うことができる。

10

【0062】

このような経路探索を行えば、所望の乗換回避許容コスト内で目的地に到達できる候補経路を得ることができ、端末装置20の利用者はさらに自身の要求にあった所望の経路を得ることができるようになる。

【0063】

以下、具体例に基づいて本発明の実施例にかかるナビゲーションシステム10を説明するが、その前に本発明にかかるナビゲーションシステム10の詳細な構成を説明する。図2は、図1のナビゲーションシステム10の詳細な構成を示すブロック図である。端末装置20は、ナビゲーションサービスを受けることができる端末であり、制御手段201、通信手段21、GPS受信手段22、探索要求手段23、案内経路データ記憶手段24、表示手段25、操作入力手段26を備えて構成されている。

20

【0064】

端末装置20において、制御手段201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21はネットワーク12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。

【0065】

GPS受信手段22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。操作入力手段26は、数字やアルファベットキーやその他の機能キー、選択キー、スクロールキー(上下左右の矢印キー)などからなり、端末装置20を操作するための入力を行い、また、出発地、目的地などの経路探索条件の入力機能としても用いられる。表示手段25は液晶表示パネルなどからなり、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25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。

30

【0066】

探索要求手段23は、操作入力手段26または表示手段25により設定された出発地、目的地などの経路探索条件に基づいて経路探索要求を作成し、経路探索サーバ30に送信する。

【0067】

案内経路データ記憶手段24は、経路探索サーバ30から配信される経路探索結果である案内経路データなどを一時記憶するものであり、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、推奨経路などの案内経路データは地図データとともに案内経路データ記憶手段24に記憶され、案内経路データ記憶手段24に記憶された案内経路などの案内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25に表示される。

40

【0068】

表示手段25に地図を表示する場合、一般的には、GPS受信手段22で測位した端末装置20の現在位置を含む一定の縮尺、一定の範囲の地図に、案内経路と、端末装置20の現在位置を示すマークを重ね合わせて該現在位置マークが表示画面の中心になるように表示する。測位した位置情報には誤差が含まれるため、現在位置が案内経路からずれてい

50

る場合には現在位置を案内経路上に補正するルートマッチング処理が行われる。また、経路探索サーバ30から配信される案内経路データに音声ガイドのデータが付加されている場合は、例えば、交差点や分岐点(案内ポイント)に端末装置20が近づいた際に、「この先、300m交差点です。左折して下さい」などの音声メッセージをスピーカから再生出力してユーザをガイドする。

【0069】

図4は、本発明の実施例にかかる端末装置としての携帯電話の外観を示す図である。端末装置20が携帯電話である場合、図4に示すように、液晶表示パネルなどからなる表示手段25、テンキーやスクロールキーSK(ランチャーキー)を有し、特定の数字キーなどにクリアキー、表示モード切り替えキーが割り当てられた操作入力手段26を備えている。経路探索サーバ30から送信された地図データや案内経路データは案内経路データ記憶手段24に記憶され、必要に応じて案内経路データ記憶手段24から読み出され、表示手段25の表示画面251に表示される。

10

【0070】

図5は、表示画面251に表示される経路探索条件入力画面500の一例を示す図である。端末装置20は、操作入力手段26により入力された条件や操作に基づいて経路探索要求を経路探索サーバ30に送信する。経路探索サーバ30に経路探索要求する場合には、図5に示すように表示手段25に表示されたメニューから、あるいは、操作入力手段26から所望の出発地、目的地を設定して経路探索サーバ30に送信する。

【0071】

20

この経路探索条件入力画面500には、出発地入力欄501、目的地入力欄502、利用日入力欄503、時刻入力欄504、時刻種別入力欄505、移動手段入力欄506、ルート表示順序入力欄507、乗換回避許容コスト入力欄508、徒歩設定入力欄509、使用路線入力欄510、現在時間で探索開始ボタン511、設定条件で探索開始ボタン512が設けられている。

【0072】

出発地と目的地の設定は、出発地入力欄501、目的地入力欄502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ができる。また、出発地の入力には、GPS受信手段22で測位した端末装置20の現在位置を用いるようにすることもできる。さらに、端末装置20の表示手段25に地図を表示させ、表示されている地図上でポイントを指定し緯度、経度の情報に変換する方法を用いてもよい。

30

【0073】

利用日と時刻の設定は、利用日入力欄503、時刻入力欄504に運行時刻表データに従って探索を行うために実際に電車などの交通機関を利用する日付と時刻を入力して設定する。なお、利用日入力欄503、時刻入力欄504には、初期値として経路探索条件入力画面500を表示させた日付と時間が設定されている。

【0074】

時刻種別入力欄505では、時刻入力欄504に入力された時刻の種別について従来からの「出発」「到着」「終電」「始発」の条件をプルダウンメニュー505-1で選択設定することが可能である。これにより、「出発」または「到着」を選択すると出発時刻なのか到着時刻なのかを設定できる。また、「終電」とは最も出発を遅らせることができる経路、「始発」とはその日に出発して最も早く目的地に到着できる経路を要求する。

40

【0075】

移動手段入力欄506では、経路探索時の移動手段を選択設定することが可能である。「乗物+徒歩」を選択した場合は、使用路線欄510にて許可する乗り物(飛行機、新幹線、特急線、路線バスなど)を設定することができる。

【0076】

ルート表示順序入力欄507では、ルート表示の順序について従来からの「所要時間が

50

短い順」「運賃が安い順」「乗り換え回数が少ない順」「歩きが少ない(徒歩経路の距離が短い)順」の条件をプルダウンメニュー507-1で選択設定することが可能である。

【0077】

ここで、「所要時間の短い順」では指定された出発時刻範囲を満たし、所要時間の短い順に経路が求まり、「運賃の安い順」では指定された出発時刻範囲を満たし、運賃の安い順に経路が求まる。また、「乗り換え回数の少ない順」では指定された出発時刻範囲を満たし、乗り換えの回数が少ない順に経路が求まり、「徒歩区間の距離の小さい順」では指定された出発時刻範囲を満たし、徒歩経路が少ない順に経路が求まる。

【0078】

初期値は「乗り換え回数が少ない順」に設定されているが、この「乗り換え回数が少ない順」以外の条件を選択すると本発明が機能するようになる。

10

【0079】

すなわち、「所要時間が短い順」が選択された場合には、乗換回避許容コストは乗り換えを時間に換算した時間コストとみなし、乗換回避許容コスト入力欄508にて指定される許容時間を加味したトータルな所要時間に基づいて候補経路を探索することになり、乗り換える代わりに余計にかかる時間コストが利用者の許容範囲を満たす案内経路の情報を得ることになる。

【0080】

また、「運賃の安い順」が選択された場合には、乗換回避許容コストは運賃に換算された運賃コストとみなし、乗換回避許容コスト入力欄508にて指定される許容運賃を加味したトータルな所要運賃に基づいて候補経路を探索することになり、乗り換える代わりに余計にかかる運賃コストが利用者の許容範囲を満たす案内経路の情報を得ることになる。

20

【0081】

また、「歩きが少ない(徒歩経路の距離が短い)順」が選択された場合には、乗換回避許容コストは徒歩距離に換算された徒歩距離コストとみなし、乗換回避許容コスト入力欄508にて指定される許容徒歩距離を加味したトータルな所要徒歩距離に基づいて候補経路を探索することになり、乗り換える代わりに余計にかかる徒歩距離コストが利用者の許容範囲を満たす案内経路の情報を得ることになる。

【0082】

乗換回避許容コスト入力欄508では、利用者が許容できる乗換回避許容コストの許容値を選択設定することが可能である。図5では、ルート表示順序入力欄507において「所要時間が短い順」が選択された場合に利用者が選択設定することが可能な条件を示している。

30

【0083】

すなわち、ルート表示順序入力欄507において「所要時間が短い順」が選択された場合には、乗換回避許容コスト入力欄508では、乗換回避許容コストについて「(乗り換えは)気にしない」「(乗り換えは)5分遅くなっても避ける」「(乗り換えは)10分遅くなっても避ける」「(乗り換えは)15分遅くなっても避ける」「(乗り換えは)20分遅くなっても避ける」の条件をプルダウンメニュー508-1で選択設定することが可能である。初期値は「気にしない」に設定されているが、「気にしない」以外の条件を選択すると本発明が機能するようになる。また、乗換回避許容コストの入力は、数値入力方式にすることもできる。

40

【0084】

徒歩設定入力欄509では、徒歩速度について従来からの「せかせか」「標準」「ゆっくり」の条件をプルダウンメニュー509-1で選択設定することが可能である。ここで、「せかせか」は時速6km/h、「標準」は時速5km/h、「ゆっくり」は時速4km/hで徒歩区間の時間コストを見積もる。

【0085】

必要な条件設定を終え、探索開始ボタン511または512を操作すると、経路探索要

50

求が端末装置 20 から経路探索サーバ 30 に送信される。

【0086】

また、図 6 は、表示画面 251 に表示される経路探索条件入力画面 500 のその他の例を示す図である。図 6 では、ルート表示順序入力欄 507 において「運賃の安い順」が選択された場合に利用者が選択設定することが可能な条件を示している。

【0087】

すなわち、ルート表示順序入力欄 507 において「運賃の安い順」が選択された場合には、乗換回避許容コスト入力欄 508 では、乗換回避許容コストについて「(乗り換えは)気にしない」「(乗り換えは)500円高くなっても避ける」「(乗り換えは)1000円高くなっても避ける」「(乗り換えは)1500円高くなっても避ける」「(乗り換えは)2000円高くなっても避ける」の条件をプルダウンメニュー 508 - 2 で選択設定することが可能である。なお、プルダウンメニュー 508 - 2 以外のその他の入力欄および探索開始ボタンは図 5 と同じである。

10

【0088】

初期値は「気にしない」に設定されているが、「気にしない」以外の条件を選択すると本発明が機能するようになる。また、乗換回避許容コストの入力は、数値入力方式にすることもできる。

【0089】

また、図 7 は、表示画面 251 に表示される経路探索条件入力画面 500 のその他の例を示す図である。図 7 では、ルート表示順序入力欄 507 において「歩きが少ない(徒歩経路の距離が短い)順」が選択された場合に利用者が選択設定することが可能な条件を示している。

20

【0090】

すなわち、ルート表示順序入力欄 507 において「歩きが少ない(徒歩経路の距離が短い)順」が選択された場合には、乗換回避許容コスト入力欄 508 では、乗換回避許容コストについて「(乗り換えは)気にしない」「(乗り換えは)50m歩いて避ける」「(乗り換えは)100m歩いて避ける」「(乗り換えは)200m歩いて避ける」「(乗り換えは)400m歩いて避ける」の条件をプルダウンメニュー 508 - 3 で選択設定することが可能である。なお、プルダウンメニュー 508 - 3 以外のその他の入力欄および探索開始ボタンは図 5 と同じである。

30

【0091】

初期値は「気にしない」に設定されているが、「気にしない」以外の条件を選択すると本発明が機能するようになる。また、乗換回避許容コストの入力は、数値入力方式にすることもできる。

【0092】

一方、経路探索サーバ 30 は、図 2 に示すように、制御手段 301、通信手段 31、探索要求記憶手段 32、経路探索手段 33、地図データベース 34、経路探索用ネットワークデータベース 35、ネットワークデータ編集手段 36、案内経路データ編集手段 37 を備えて構成されている。

【0093】

経路探索サーバ 30 において、制御手段 301 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 31 はネットワーク 12 を介して端末装置 20 や P O I 情報配信サーバ 50、他の情報配信サーバ 51 と通信するためのインターフェースである。

40

【0094】

探索要求記憶手段 32 は端末装置 20 から送信される経路探索要求に含まれている経路探索条件を一時記憶するためのものである。

【0095】

経路探索手段 33 は、端末装置 20 から送信される出発地、目的地などの経路探索条件

50

や現在位置の情報に基づいて、探索用ネットワークデータベース35を参照して、出発地から目的地までの経路探索を行う。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。このような構成は一般のナビゲーションシステムと同様のものである。

【0096】

経路探索用ネットワークデータベース35は、徒歩や自動車による移動経路を探索するための道路ネットワークデータと公共交通機関を利用した移動経路を探索するための交通ネットワークデータが蓄積されている。具体的には、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、ノードデータ、リンクデータ、全てのリンクのコスト情報（距離や所要時間）であるリンクコストデータから構成され、データベース化されたものである。交通機関のネットワークデータも駅をノードとし、駅と駅を結ぶリンクと、リンクとなる電車等の各車両の時刻表データ（発車時刻、到着時刻、所要時間）をリンクコストデータとして蓄積したものである。

【0097】

歩行者ナビゲーションシステムやカーナビゲーションシステムにおける経路探索のための道路ネットワークデータは以下のように構成されている。図8は、道路ネットワークのデータの概念を示す図である。例えば、道路が図8に示すように道路A、B、Cからなる場合、道路A、B、Cの端点、交差点、屈曲点などをノードとし、各ノード間を結ぶ道路を有向性のリンクで表し、ノードデータ（ノードの緯度・経度）、リンクデータ（リンク番号）と各リンクのリンクコスト（リンクの距離またはリンクを走行するのに必要な所要時間）をデータとしたリンクコストデータとで構成される。

【0098】

すなわち、図8において、 N_n （印）、 N_m （印）がノードを示し、 N_m （印）は道路の交差点を示している。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、道路の上り、下りそれぞれの方向を向いたリンクが存在するが、図8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。

【0099】

このような道路ネットワークのデータを経路探索用のデータベースとして経路探索を行う場合、出発地のノードから目的地のノードまで連結されたリンクをたどりそのリンクコストを累積し、累積リンクコストの最少になる経路を探索して案内する。すなわち、図8において出発地をノードAX、目的地をノードCYとして経路探索を行う場合、ノードAXから道路Aを走行して2つ目の交差点で右折して道路Cに入りノードCYにいたるリンクを順次たどりリンクコストを累積し、リンクコストの累積値が最少になる経路を探索して案内する。

【0100】

図8ではノードAXからノードCYに至る他の経路は図示されていないが、実際にはそのような経路が他にも存在するため、ノードAXからノードCYに至ることが可能な複数の経路を同様にして探索し、それらの経路のうちリンクコストが最少になる経路を最適経路として決定するものである。この手法は、例えば、ダイクストラ法と呼ばれる周知の手法によって行われる。

【0101】

これに対して、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以下のように構成されている。図9は、交通ネットワークのデータの概念を示す図である。例えば、図9に示すように交通路線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、 N_n （印）、 N_m （印）がノードを示し、 N_m （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

リンクのみを図示している。

【0102】

しかしながら、交通ネットワークは道路ネットワークと比べリンクコストが基本的に異なる。すなわち、道路ネットワークではリンクコストは固定的、静的なものであったが、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（時刻表データ、運行データで規定される）、かつ、個々の経路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、またノード間の所要時間が交通手段により異なる場合もある。

10

【0103】

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。このため交通ネットワークのデータは道路ネットワークのデータ量に比べて膨大なデータ量になる。従って、それに応じて、経路探索に要する時間も多くの時間が必要になる。

20

【0104】

このような交通ネットワークデータを用いて、ある出発地からある目的地までの経路を探索するためには、出発地から目的地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。

【0105】

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。

30

【0106】

このようなネットワークデータを利用して経路探索サーバ30は経路探索条件に従って、出発地から目的地までの複数の候補経路を探索し、その結果を案内経路データとして端末装置20に送信する。経路探索条件に出発地の出発時刻が指定されている場合には出発地の出発時刻が案内経路データに含まれ、端末装置20はこれらを表示手段25に経路の詳細とともに表示することができる。案内経路に乗り換え駅が含まれる場合には、当該乗り換え駅で乗り換えるべき電車やその出発時刻も同様にして表示することができる。

【0107】

地図データベース34は、ベクトル地図データを蓄積している。地図データベース34に蓄積される地図データは所定の緯度・経度範囲で区分された単位地図データから構成されている。

40

【0108】

図10は地図データの構成を示す図である。図10に示すように、地図データは所定の緯度、経度単位で地図エリアが分けられ、メッシュ状の単位地図データM11～M33のように構成されている。端末装置20に配信される場合は、端末装置20の現在位置PPを含む単位地図データM22を中心にして、その上下方向、左右方向、斜め方向に隣接する単位地図データM21、M23、M12、M32、M11、M13、M31、M33の合計9つの単位地図が配信される。

【0109】

50

端末装置 20 が移動して地図データが不足する場合は、端末装置 20 の移動方向を判別して経路探索サーバ 30 は不足分の単位地図データを配信する。端末装置 20 が特定の地点や POI（興味対象場所：Point of Interest）の位置を指定して地図データの配信要求をした場合も同様である。案内経路のデータはこのベクトル地図データとともに端末装置 20 に配信される。端末装置 20 は、経路探索サーバ 30 からこのようにして地図データおよび案内経路のデータを受信して、地図および案内経路を表示手段 25 に表示する。

【0110】

ネットワークデータ編集手段 36 は、本実施例において、端末装置 20 の利用者が乗り換えを回避するための許容範囲である乗換回避許容コストを指定した経路探索を要求した場合、経路探索用ネットワークデータベース 35 に含まれている乗り継ぎを含む経路コストに対して指定された乗換回避許容コストを加算するものである。このようにして加算された経路コストに基づいて経路探索を行うと、乗り換える代わりに余計にかかる経路コストが利用者の許容範囲を満たし、かつ乗り換えを回避した案内経路が選ばれる。

10

【0111】

案内経路データ編集手段 37 は、経路探索手段 33 が探索した案内経路（個々の列車などの交通手段）を端末装置 20 に配信するためのデータに編集するためのものである。すなわち、案内経路データ編集手段 37 は、経路探索手段 33 が探索した最適経路あるいは複数の候補経路のデータを地図データベース 34 から読み出された現在位置を含む地図データに埋め込む等の編集を行って案内経路データを作成する。

20

【0112】

端末装置 20 への候補経路（探索結果）の出力は、端末装置 20 が設定したルート表示順序に従ってソートして行われる。例えば、図 5 の経路探索条件入力画面 500 に示したように出力順として「所要時間の短い順」が指定されている場合、案内経路データ編集手段 37 は、一時記憶している複数の候補経路を出発地から目的地までの所要時間が短い順にソートする。

【0113】

案内経路データは、ベクターデータとして作成された案内経路に地図データが付加されて配信され、経路探索手段 33 で探索された案内経路上の出発地、経路の屈曲点、交差点、目的地などのガイドポイントが設定され、それらのガイドポイントの位置座標（緯度・経度）、各ガイダンスポイントに関連する案内情報（直進や右左折のガイダンス情報）が含まれる。端末装置 20 は、配信された地図データと案内経路データを受信し、地図および案内経路を表示し、ガイダンスポイントに到着した時点で所定のガイドを表示または音声で出力する。

30

【0114】

端末装置 20 の利用者は、端末装置 20 において経路探索サーバ 30 に経路探索を依頼しようとする場合、操作入力手段 26 を操作してメニュー画面や所定の入力画面を表示手段 25 に表示して、出発地や目的地、乗り換え許容時間などの経路探索条件の入力を行う。また、端末装置 20 は、経路探索サーバ 30 から案内経路データと地図データを受信するとこれを案内経路データ記憶手段 24 に一時記憶し、端末装置 20 の現在位置を示す現在位置マークと、現在位置を含む所定の範囲の地図と案内経路を表示手段 25 に表示する。現在位置が変化し、地図データが不足した場合には端末装置 20 は経路探索サーバ 30 に地図データを要求し、不足している地図データの配信を受ける。

40

【0115】

経路探索サーバ 30 は、端末装置 20 から経路探索要求があると、これを探索要求記憶手段 32 に一時記憶する。そして経路探索手段 33 は、探索要求記憶手段 32 に記憶した経路探索要求に従って経路探索用ネットワークデータベース 35 を参照して出発地から目的地までの複数の候補経路を探索する。ここで、端末装置 20 の利用者が乗り換えを回避するための許容範囲である乗換回避許容コストを指定した経路探索を要求した場合には、

50

経路探索用ネットワークデータベース35に含まれている乗り継ぎを含む経路コストに対して指定された乗換回避許容コストを加算し、加算された経路コストを含む経路探索用ネットワークデータに基づいて経路探索を行う。

【0116】

そして、その候補経路を案内経路データに編集して地図データとともに端末装置20に配信する。また、経路探索サーバ30は、端末装置20からの要求に従って要求された地図データを端末装置20に配信する。

【0117】

次に、本発明の実施例にかかる経路探索サーバ30における経路探索の動作手順を、図11に基づいて説明する。図11は、本発明の実施例にかかる経路探索サーバの動作手順を示すフローチャートである。

10

図11に示す動作手順は、経路探索サーバ30の制御手段301がROMに記憶された制御プログラムを実行することで実現される。

【0118】

まず、ステップS901の処理で端末装置20において図5に示す経路探索条件の入力画面に従って、出発地、目的地、出力順が入力され、ステップS902で乗換回避許容コストが入力される。入力された経路探索条件は経路探索サーバ30に送信される。

経路探索サーバ30は端末装置20から経路探索要求を受信すると、ステップS903の処理においてこれを探索要求記憶手段32に一時記憶する。

20

【0119】

ステップS903の処理で経路探索要求が探索要求記憶手段32に記憶されると、ステップS904の処理において、経路探索要求においてルート表示順として「乗り換え回数が少ない順」が選択されているか否か判別する。ステップS904の判別処理において、「乗り換え回数が少ない順」が選択されていると判別されると通常の経路探索処理（乗換回避許容コストを加算しない経路探索処理）であり、ステップS911に進む。また、「乗り換え回数が少ない順」が選択されていないと判別されるとステップS905に進む。

【0120】

ステップS905では、経路探索要求においてルート表示順として「所要時間が短い順」が選択されているか否か判別する。ステップS905の判別処理において、「所要時間が短い順」が選択されていると判別されると、ステップS908に進み、「所要時間が短い順」が選択されていないと判別されるとステップS906に進む。

30

【0121】

ステップS906では、経路探索要求においてルート表示順として「運賃が安い順」が選択されているか否か判別する。ステップS906の判別処理において、「運賃が安い順」が選択されていると判別されると、ステップS909に進み、「運賃が安い順」が選択されていないと判別されるとステップS907に進む。

【0122】

ステップS907では、経路探索要求においてルート表示順として「歩きが少ない順」が選択されているか否か判別する。ステップS907の判別処理において、「歩きが少ない順」が選択されていると判別されると、ステップS910に進み、「歩きが少ない順」が選択されていないと判別されるとステップS911に進む。

40

【0123】

ネットワークデータ編集手段36は、ルート表示順として「所要時間が短い順」を選択（乗換回避許容コストとして時間コストを指定）した経路探索要求を受信すると、ステップS908の処理において経路探索用ネットワークデータベース35に含まれている乗り継ぎを含む経路コストに対して指定された時間コストを加算し、ステップS911に進む。

【0124】

また、ネットワークデータ編集手段36は、ルート表示順として「運賃が安い順」を選

50

択（乗換回避許容コストとして運賃コストを指定）した経路探索要求を受信すると、ステップS909の処理において経路探索用ネットワークデータベース35に含まれている乗り継ぎを含む経路コストに対して指定された運賃コストを加算し、ステップS911に進む。

【0125】

さらに、ネットワークデータ編集手段36は、ルート表示順として「歩きが少ない順」を選択（乗換回避許容コストとして徒歩距離コストを指定）した経路探索要求を受信すると、ステップS910の処理において経路探索用ネットワークデータベース35に含まれている乗り継ぎを含む経路コストに対して指定された徒歩距離コストを加算し、ステップS911に進む。ステップS905～ステップS907の判別処理の結果が何れもNOである場合は、通常の経路探索処理（乗換回避許容コストを加算しない経路探索処理）であり、ステップS911に進む。

10

【0126】

経路探索手段33は、必要に応じてネットワークデータ編集手段36によって乗換回避許容コストを加算した経路コストを含む経路探索用ネットワークデータに基づいてステップS911の処理において経路探索を行い、得られた候補経路を案内経路データ編集手段37に送る。ステップS912の処理で案内経路データ編集手段37は経路探索手段33から送られた候補経路のデータを一時記憶する。

【0127】

なお、上記の経路探索手段33による経路探索は一般の経路探索において用いられる移動手段指定（徒歩と交通機関併用）の経路探索であり、出発地から目的地まで道路ネットワーク、交通機関の運行ネットワークを辿る経路探索である。この経路探索において、複数の候補経路が探索されても、すべて案内経路データ編集手段37に記憶しておく。

20

【0128】

ステップS912の処理で案内経路データが案内経路データ編集手段37に記憶されると、ステップS913の処理において案内経路データ編集手段37は一時記憶してある候補経路を指定された表示順序にソートして案内経路のデータを作成し、ステップS914の処理において作成した案内経路データを通信手段31を介して端末装置20に送信して処理を終了する。

【0129】

なお、上記実施例では、ステップS908ないしステップS910において三つの案内経路データの編集をそれぞれステップS905ないしステップS907の各判定処理に基づいて行っているが、これに限られることはなく、いずれか一つの案内経路データの編集のみをそれに対応する判定処理に基づいて行ってもよい。

30

【0130】

以上、詳細に説明したように、本発明にかかるナビゲーションシステムによれば交通機関の乗り継ぎ場所における乗り換えを回避するための許容範囲である乗換回避許容コストを指定するだけで、乗り継ぎを含む経路コストに対して指定した乗換回避許容コストを加算した経路コストに基づいて候補経路を探索することができ、乗り換える代わりに余計にかかる経路コストが利用者の許容範囲を満たし、かつ乗り換えを回避した案内経路の情報を得ることができるようになる。したがって、利用者はさらに自身の要求にあった所望の経路を得ることができるようにしたナビゲーションシステムを提供することができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0131】

本実施例においては、端末装置と経路探索サーバとからなる通信型のナビゲーションシステムとして説明したが、本発明は通信型のナビゲーションシステムに限られることはなく、電車時刻表データや地図データの更新が管理可能であれば、端末装置と経路探索サーバが一体となったスタンドアロンで動作する携帯情報装置にデータをダウンロードして、携帯情報端末単独で経路案内を行う際に本発明を適用してもよい。

50

【 0 1 3 2 】

また、本発明にかかるナビゲーションシステムは上記の構成に限られるものではなく、経路探索サーバは、歩行者に対するナビゲーション機能の他に自動車用のナビゲーション機能をあわせ持つサーバであってもよい。また、端末装置はGPS受信手段を持たない携帯電話であってもよい。GPS受信手段を持たない携帯電話の場合、基地局に対する位置登録により通信エリアの位置情報を取得し、経路探索サーバはこの位置情報を携帯電話から受信して位置を判別すればよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 3 3 】

【 図 1 】 本発明の実施例にかかるナビゲーションシステムの構成を示すシステム構成図である。

10

【 図 2 】 本発明の実施例におけるナビゲーションシステム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乗換回避許容コストの種別と各コストの許容範囲の対応関係を説明するための図である。

【 図 4 】 本発明の実施例にかかる端末装置としての携帯電話の外観を示す図である。

【 図 5 】 本発明の実施例にかかる経路探索条件の入力画面の一例を示す画面構成図である。

【 図 6 】 本発明の実施例にかかる経路探索条件の入力画面のその他の例を示す画面構成図である。

20

【 図 7 】 本発明の実施例にかかる経路探索条件の入力画面のその他の例を示す画面構成図である。

【 図 8 】 道路ネットワークのデータの概念を示す模式図である。

【 図 9 】 交通ネットワークのデータの概念を示す模式図である。

【 図 1 0 】 地図データの構成を示す模式図である。

【 図 1 1 】 本発明の実施例にかかる経路探索サーバの動作手順を示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 4 】

1 0 ナビゲーションシステム

30

1 2 ネットワーク

2 0 端末装置

2 0 1 制御手段

2 1 通信手段

2 2 GPS受信手段

2 3 探索要求手段

2 4 案内経路データ記憶手段

2 5 表示手段

2 5 1 表示画面

2 6 操作入力手段

40

3 0 経路探索サーバ

3 0 1 制御手段

3 1 通信手段

3 2 探索要求記憶手段

3 3 経路探索手段

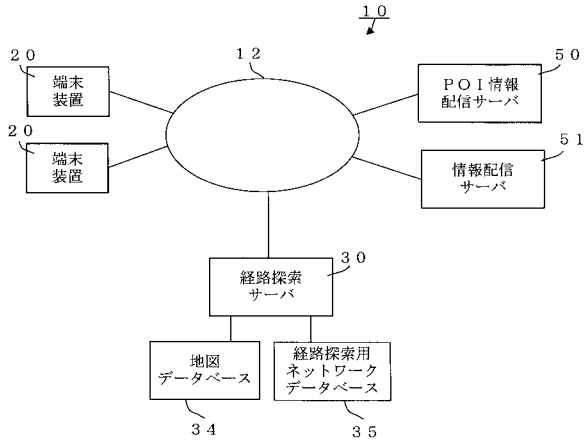
3 4 地図データベース

3 5 経路探索用ネットワークデータベース

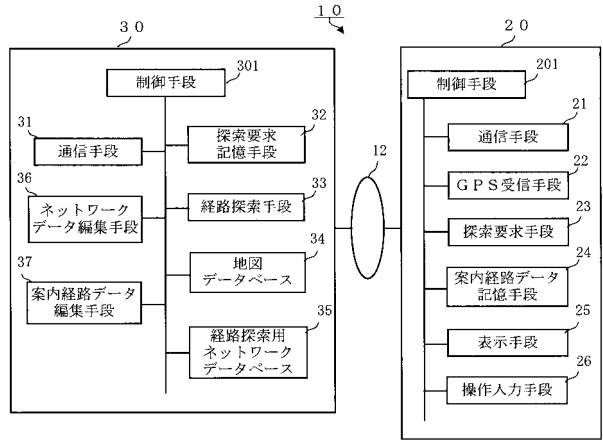
3 6 ネットワークデータ編集手段

3 7 案内経路データ編集手段

【図1】



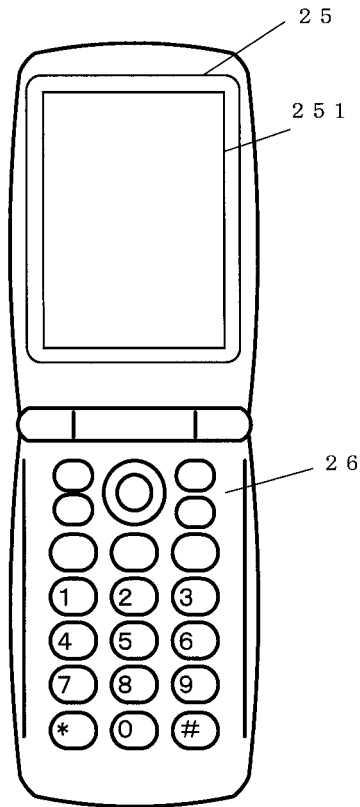
【図2】



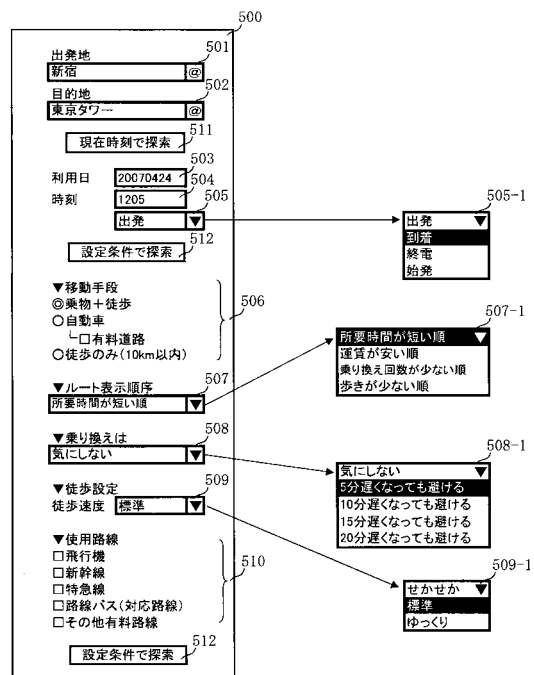
【図3】

		乗換回避許容コスト		
		時間	運賃	徒歩距離
許容範囲	レベル1	5分	500円	50m
	レベル2	10分	1000円	100m
	レベル3	15分	1500円	200m
	レベル4	20分	2000円	400m

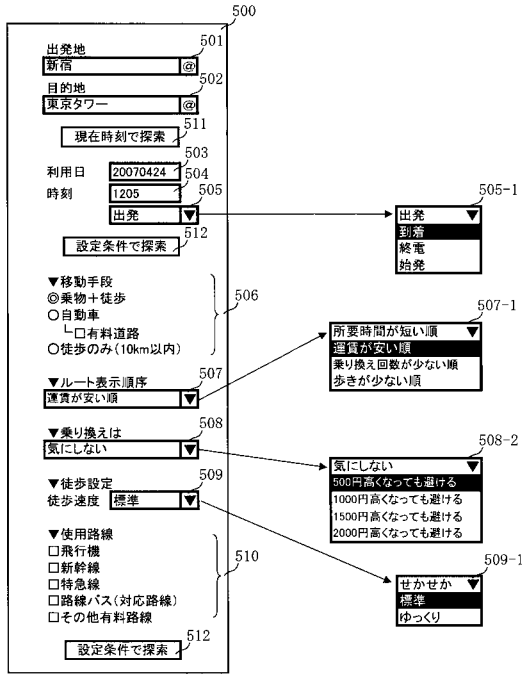
【図4】



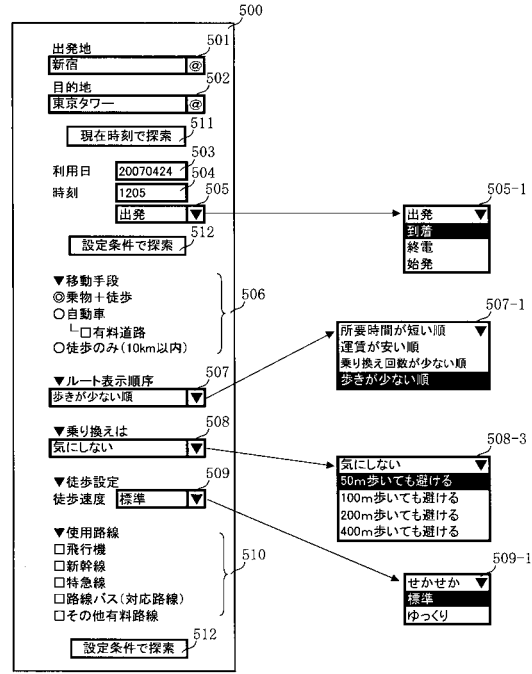
【図5】



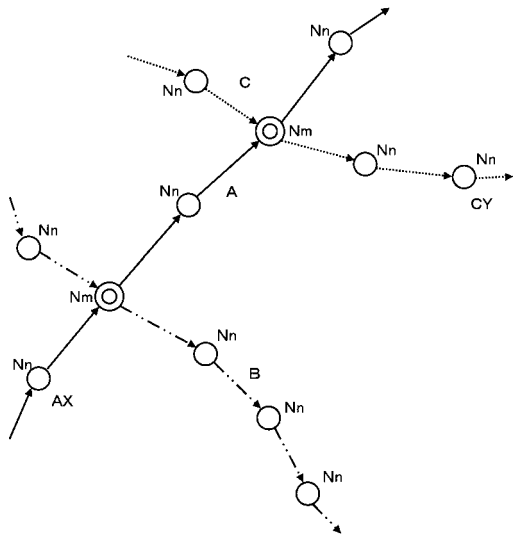
【図6】



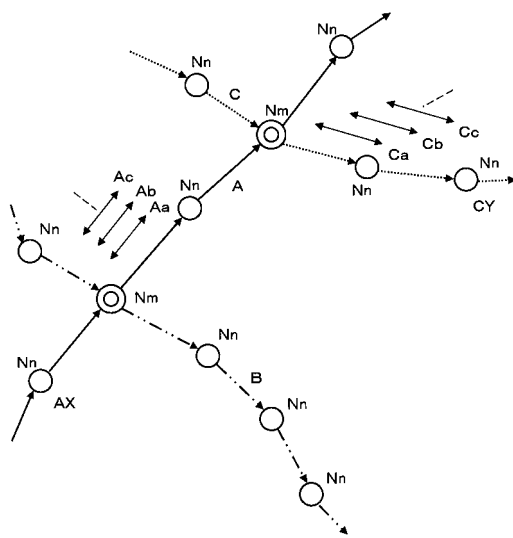
【図7】



【図8】



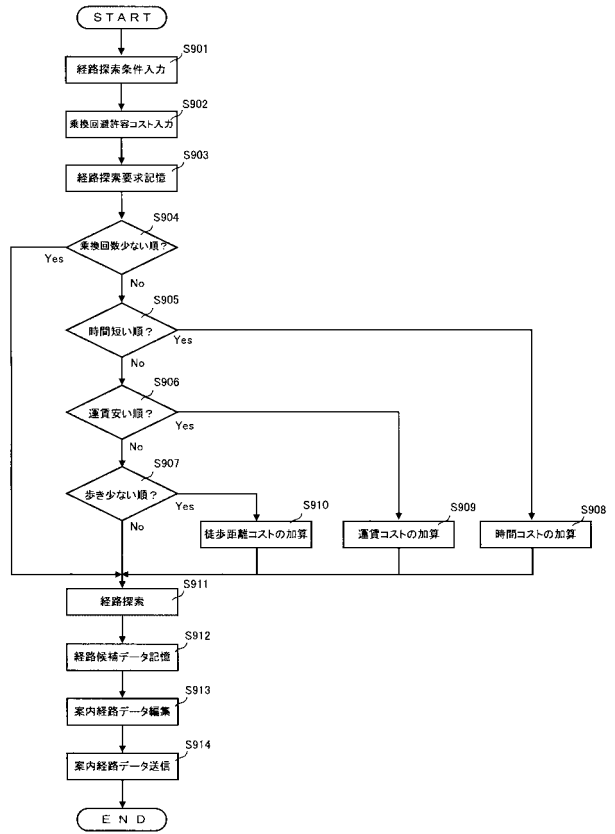
【図9】



【図10】

M11	M21	M31
M12	M22 P P △	M32
M13	M23	M33

【図11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-193020(JP,A)
特開2004-061291(JP,A)
特開2009-008465(JP,A)
特開2003-054407(JP,A)
特開平11-091569(JP,A)
国際公開第2006/008807(WO,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01C 21/00
G08G 1/005