(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6512802号
(P6512802)
(45)発行日　令和1年5月15日(2019.5.15)　(24)登録日　平成31年4月19日(2019.4.19)

(51)Int.Cl.　F I
G01C 21/34 (2006.01)　G01C 21/34

請求項の数 11　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願2014-242926(P2014-242926)
(22)出願日　平成26年12月1日(2014.12.1)
(65)公開番号　特開2016-105051(P2016-105051A)
(43)公開日　平成28年6月9日(2016.6.9)
審査請求日　平成29年11月13日(2017.11.13)

(73)特許権者　000005016
パイオニア株式会社
東京都文京区本駒込二丁目２８番８号
(74)代理人　110000958
特許業務法人　インテクト国際特許事務所
(74)代理人　100120189
弁理士　奥　和幸
(72)発明者　天野　啓
埼玉県川越市山田字西町２５番地１　パイオニア株式会社　川越事業所内
(72)発明者　中村　幸史
埼玉県川越市山田字西町２５番地１　パイオニア株式会社　川越事業所内

審査官　武内　俊之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】経路探索装置、経路探索方法及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
出発地を示す情報を含む出発地情報と、目的地を示す情報を含む目的地情報と、入口又は出口の少なくともいずれか一方が複数存在する駐車場が有する入口位置と出口位置を含む情報である駐車場情報と、を取得する取得手段と、
前記出発地から前記入口位置までの第１経路における第１移動コストと、前記出口位置から前記目的地までの第２経路における第２移動コストと、の合計を算出し、当該合計が最も小さくなる前記第１経路と前記第２経路の組み合わせを、前記出発地から前記駐車場を経て前記目的地に至る案内経路として決定する決定手段と、
を備えることを特徴とする経路探索装置。
【請求項２】
請求項１に記載の経路探索装置において、
前記決定手段は、前記駐車場情報に基づき前記入口位置から前記出口位置までの第３経路における第３移動コストを更に算出し、前記第１移動コストと、前記第２移動コストと、前記第３移動コストと、の合計を算出し、当該合計が最も小さくなる前記第１経路、前記第２経路、及び前記第３経路の組み合わせを、前記案内経路として決定することを特徴とする経路探索装置。
【請求項３】
請求項２に記載の経路探索装置において、
前記駐車場情報は、前記入口位置から前記出口位置までの間の距離に対応した距離情報

を更に含み、
前記決定手段は、前記第１移動コストと、前記第２移動コストと、前記第３移動コストと、の前記合計に基づき、当該合計が最も小さくなるように、前記入口のうちの一つと、前記出口のうちの一つと、を決定することを特徴とする経路探索装置。
【請求項４】
請求項２又は請求項３に記載の経路探索装置において、
前記駐車場が、利用の対象である施設に付随する駐車場であり、
前記駐車場情報は、前記入口と前記施設との間の距離、又は前記施設と前記出口との間の距離、の少なくともいずれか一方に対応した施設距離情報を更に含み、
前記決定手段は、前記第１移動コストと、前記第２移動コストと、前記第３移動コストと、の前記合計に基づき、当該合計が最も小さくなるように、前記入口のうちの一つと、前記出口のうちの一つと、を決定することを特徴とする経路探索装置。
【請求項５】
請求項２から請求項４のいずれか一項に記載の経路探索装置において、
前記駐車場及び当該駐車場の周辺それぞれにおける混雑状況の少なくともいずれか一方を示す混雑情報に基づいて、前記第１移動コスト、前記第２移動コスト、又は前記第３移動コストのいずれかが、混雑している前記駐車場及び当該駐車場の周辺ほど大きい値を有することを特徴とする経路探索装置。
【請求項６】
請求項２から請求項５のいずれか一項に記載の経路探索装置において、
前記駐車場情報に対応する駐車場が複数の階を有する立体駐車場である場合、前記第３移動コストは、当該駐車場情報に対応する前記駐車場の階数が増えるほど大きい値を有することを特徴とする経路探索装置。
【請求項７】
請求項２から請求項６のいずれか一項に記載の経路探索装置において、
前記駐車場情報は、当該駐車場情報に対応する前記駐車場内の駐車位置それぞれに関連する駐車位置関連情報を更に含み、
前記第３移動コストは、前記駐車位置関連情報を含む前記駐車場情報に基づいて、当該駐車場内における車両の移動距離が短い前記駐車位置ほど小さい値を有することを特徴とする経路探索装置。
【請求項８】
請求項７に記載の経路探索装置において、
前記駐車場が、利用の対象である施設に付随する駐車場であり、
前記第３移動コストは、前記駐車位置関連情報を含む前記駐車場情報に基づいて、前記移動距離及び前記駐車位置から前記施設までの距離が短い前記駐車位置ほど小さい値を有することを特徴とする経路探索装置。
【請求項９】
請求項１から請求項８のいずれか一項に記載の経路探索装置において、
前記駐車場情報を記憶する記憶手段を更に備え、
前記取得手段は、前記記憶されている駐車場情報を取得することを特徴とする経路探索装置。
【請求項１０】
経路探索装置が実行する経路探索方法であって、
出発地を示す情報を含む出発地情報と、目的地を示す情報を含む目的地情報と、入口又は出口の少なくともいずれか一方が複数存在する駐車場が有する入口位置と出口位置を含む情報である駐車場情報と、を取得する取得工程と、
前記出発地から前記入口位置までの第１経路における第１移動コストと、前記出口位置から前記目的地までの第２経路における第２移動コストと、の合計を算出し、当該合計が最も小さくなる前記第１経路と前記第２経路の組み合わせを、前記出発地から前記駐車場を経て前記目的地に至る案内経路として決定する決定工程と、

を含むことを特徴とする経路探索方法。
【請求項１１】
コンピュータを、請求項１から請求項９のいずれか一項に記載の経路探索装置の各手段として機能させることを特徴とするプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本願は、経路探索装置、経路探索方法及びプログラムの技術分野に属する。より詳細には、駐車場内を経て目的地までの移動を案内する経路を決定する経路探索装置、経路探索方法、並びにプログラムの技術分野に属する。
【背景技術】
【０００２】
近年、出発地から目的地まで車両を案内するナビゲーション装置が広く一般化している。このようなナビゲーション装置としては、それ自体が車両に搭載されている場合と、例えば車両のユーザ（即ち運転者又は同乗者）が携帯する端末装置が、ナビゲーション用のプログラムを実行することによりナビゲーション装置として機能する場合と、がある。また、出発地から目的地の間に立ち寄るべき例えば施設がある場合は、その施設に付随した駐車場を経る案内経路が決定される。
【０００３】
このような従来技術の一例として、下記特許文献１に記載された技術がある。この特許文献１に記載されている技術では、移動の目的地又は経由地が駐車場である場合に、現在地から駐車場までの間で最短の案内経路となるように駐車場の入口を決定することとされている。また、駐車場自体が出発地である場合に、目的地までの最短ルートとなる当該駐車場の出口を決定することとされている。即ち、下記特許文献１に記載されている技術では、駐車場を経由地として決定した場合に、現在地から最短の案内経路となるその駐車場の入口が先ず決定され、現在地からその入口までの経路が案内され、その入口を有する駐車場に車両を駐車することとなる。その後、その駐車場から目的地までのルートを探索すると、当然ながらその駐車場の出口のみが選択され、その出口から目的地までの案内経路が改めて案内されることになる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００４－１２４２５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、上記特許文献１に記載されている技術の場合、例えば案内される出口に接続している道路に、その駐車場に車両が入る前の時点から長い渋滞等が発生していたとしても、その駐車場の入口から入ってしまうために、結果的にその駐車場の出口から道路に出ざるを得なくなり、よってその後の行程に時間がかかってしまうという問題点がある。即ち上記特許文献１に記載されている技術では、駐車場が経由地である場合でも、最終的な目的地までの案内経路の全体が考慮されることはなく、現在地からその駐車場の入口までの経路が最短となる入口が単に選択されるのみである。よってこの場合には、通過するのに時間がかかる道路に接する出口しかない駐車場の入口を選択してしまい、結果的に目的地に到達するまでの時間が長くなってしまうという問題点があるのである。
【０００６】
そこで本願は、上記の各問題点に鑑みて為されたもので、その課題の一例は、経由地としての駐車場内を経由して移動する場合であっても、出発地から目的地に至る案内経路全体として最適な案内経路を決定する経路探索装置、経路探索方法、並びにプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】
【０００７】
上記の課題を解決するために、請求項１に記載の発明は、出発地を示す情報を含む出発地情報と、目的地を示す情報を含む目的地情報と、入口又は出口の少なくともいずれか一方が複数存在する駐車場が有する入口位置と出口位置を含む情報である駐車場情報と、を取得する取得手段と、前記出発地から前記入口位置までの第１経路における第１移動コストと、前記出口位置から前記目的地までの第２経路における第２移動コストと、の合計を算出し、当該合計が最も小さくなる前記第１経路と前記第２経路の組み合わせを、前記出発地から前記駐車場を経て前記目的地に至る案内経路として決定する決定手段と、を備える。
【０００８】
上記の課題を解決するために、請求項１０に記載の発明は、経路探索装置が実行する経路探索方法であって、出発地を示す情報を含む出発地情報と、目的地を示す情報を含む目的地情報と、入口又は出口の少なくともいずれか一方が複数存在する駐車場が有する入口位置と出口位置を含む情報である駐車場情報と、を取得する取得工程と、前記出発地から前記入口位置までの第１経路における第１移動コストと、前記出口位置から前記目的地までの第２経路における第２移動コストと、の合計を算出し、当該合計が最も小さくなる前記第１経路と前記第２経路の組み合わせを、前記出発地から前記駐車場を経て前記目的地に至る案内経路として決定する決定工程と、を含む。
【０００９】
上記の課題を解決するために、請求項１１に記載の発明は、コンピュータを、請求項１から請求項９のいずれか一項に記載の経路探索装置の各手段として機能させる。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】実施形態に係る報知装置の概要構成を示すブロック図である。
【図２】実施例に係るナビゲーション装置の概要構成を示すブロック図等であり、（ａ）は当該ブロック図であり、（ｂ）は実施例に係る駐車場等の配置を例示する概念図であり、（ｃ）は実施形態に係る出入口テーブルの内容を例示する図である。
【図３】実施例に係る経路決定動作を示すフローチャート等であり、（ａ）は当該フローチャートであり、（ｂ）は実施例に係る移動コストの計算を例示する図である。
【図４】実施例に係る経路決定を例示する概念図である。
【図５】第１変形例に係る経路の再決定動作を例示する概念図等であり、（ａ）は当該概念図であり、（ｂ）は当該再決定動作を示すフローチャートである。
【図６】第２変形例に係る経路決定を例示する概念図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
次に、本願を実施するための形態について、図１を用いて説明する。なお図１は、実施形態に係る報知装置の概要構成を示すブロック図である。
【００１２】
図１に示すように、実施形態に係る報知装置Ｓは、取得手段１と、決定手段２と、報知手段３と、を備えて構成されている。
【００１３】
この構成において取得手段１は、出発地を示す出発地情報と、第１の地点を示す第１地点情報と、少なくとも一つの入口と複数の出口とを有する駐車場を示す駐車場情報であって前記入口の位置を示す入口位置情報及び各前記出口それぞれの位置を示す出口位置情報を含む駐車場情報と、を取得する。
【００１４】
そして、第１の地点を目的地とした場合に決定手段２は、取得手段１により取得した出発地情報により示される出発地の位置と、取得手段１により取得した第１地点情報により示される第１の地点の位置と、入口位置情報により示される入口の位置と、出口位置情報

により示される複数の出口それぞれの位置と、に基づき、出発地から駐車場内を経由して第１の地点に至る経路を決定し、当該決定された経路の一部として複数の出口から一の出口を決定する。

【００１５】

そして報知手段３は、決定手段２により決定された一の出口を報知する。

【００１６】

このとき、第１の地点とは異なる第２の地点を目的地とした場合に決定手段２は、先に決定された一の出口とは異なる他の出口を、第２の地点を目的地とする経路の一部として決定する。

【００１７】

以上説明したように、実施形態に係る報知装置Ｓの動作によれば、出発地情報と、第１地点情報と、入口位置情報及び出口位置情報を含む駐車場情報と、をそれぞれ取得し、それらに基づいて、第１の地点を目的地とする出発地－駐車場内－目的地の経路と、当該経路を構成する一の出口と、決定し、当該決定された一の出口を報知する。更に第１の地点とは異なる第２の地点が目的地とされ場合、第２の地点を目的地とする経路の一部として他の出口を決定する。よって、複数の出口を有する駐車場における入口の位置と出口の位置も考慮して目的地に至る経路が決定されるので、当該目的地に至る経路全体として最適な経路を決定し、それに関連する情報をユーザに報知することができる。

【実施例】

【００１８】

次に、上述した実施形態に対応する具体的な実施例について、図２乃至図４を用いて説明する。なお以下に説明する実施例は、本願を、目的地までの案内経路に沿った車両の移動を案内するナビゲーション装置における経路決定動作及び報知動作に適用した場合の実施例である。

【００１９】

また、図２は実施例に係るナビゲーション装置の概要構成を示すブロック図等であり、図３は実施例に係る経路決定動作を示すフローチャート等であり、図４は実施例に係る経路決定を例示する概念図である。このとき図２では、図１に示した実施形態に係る報知装置Ｓにおける各構成部材に対応する実施例の構成部材それぞれについて、当該報知装置Ｓにおける各構成部材と同一の部材番号を用いている。

【００２０】

図２（ａ）に示すように、実施形態に係る報知装置Ｓの一例としての構成を含む実施例に係るナビゲーション装置ＮＶは、ＣＰＵ、ＲＡＭ（Random Access Memory）又はＲＯＭ（Read Only Memory）等からなる処理部１０と、ナビゲーション装置ＮＶが搭載されている車両の現在位置（換言すれば、ナビゲーション装置ＮＶ自体の現在位置）を自立的に又はＧＰＳ（Global Positioning System）等を用いて検出するセンサ部１２と、液晶ディスプレイ等からなり且つ実施形態に係る報知手段３の一例であるディスプレイ３と、当該ディスプレイ３の表面に備えられたタッチパネル、操作ボタン又はリモコン等からなる操作部１３と、ハードディスク及びＲＡＭ等からなる記録部１４と、により構成されている。

【００２１】

また処理部１０は、移動コスト算出部１１と、実施形態に係る取得手段１の一例としてのインターフェース１と、実施形態に係る決定手段２の一例としての経路決定部２と、を含む。このとき移動コスト算出部１１、インターフェース１及び経路決定部２はそれぞれ、処理部１０を構成するＣＰＵ等のハードウェアロジック回路により実現されていてもよいし、後述する経路決定動作を示すフローチャートに相当するプログラムを当該ＣＰＵ等が読み出して実行することにより、ソフトウェア的に実現されるものであってもよい。そして図２（ａ）において破線で示すように、インターフェース１、経路決定部２及びディスプレイ３が、実施形態に係る報知装置Ｓに相当している。

【００２２】

以上の構成において記録部１４には、実施例に係る地図データベース（図２（ａ）において「地図ＤＢ」と略記する）１５が不揮発性に予め記録されている。この地図データベース１５は、実施例に係るナビゲーション装置ＮＶにおける案内動作に用いられる地図データベースであり、道路データ、交差点データ、駐車場データ及び施設データ等を含んでいる。また地図データベース１５には、上記案内動作に用いられる駐車場について、それぞれの入口と出口との対応関係を示す、実施例に係る出入口テーブルＴＢが記録されている。

【００２３】

ここで、実施例に係る上記出入口テーブルＴＢについて、具体的に図２（ｂ）及び図２（ｃ）を用いて説明する。今、図２（ｂ）に例示するように、ナビゲーション装置ＮＶが搭載されている車両のユーザが利用する施設Ｕに付随する二つの駐車場Ｐ１及び駐車場Ｐ２があるとする。そして、施設Ｕ並びに駐車場Ｐ１及び駐車場Ｐ２は道路Ｒ１乃至道路Ｒ４に囲まれており、駐車場Ｐ１には、二つの入口Ｉ１及び入口Ｉ２と、二つの出口Ｏ１及び出口Ｏ２があるとする。また駐車場Ｐ２には、入口Ｉ３及び出口Ｏ３があるとする。この場合、駐車場Ｐ１及び駐車場Ｐ２に対応する出入口テーブルＴＢとしては、図２（ｃ）に例示する出入口テーブルＴＢが地図データベース１５に記録されている。図２（ｃ）に例示する出入口テーブルＴＢでは、入口Ｉ１については駐車場Ｐ１から出るに当たって出口Ｏ１及び出口Ｏ２が利用可能であり、また入口Ｉ２についても同様に出口Ｏ１及び出口Ｏ２が利用可能であることが記述されている。一方入口Ｉ３については、駐車場Ｐ２から出るに当たって出口Ｏ３のみが利用可能であることが記述されている。なお以下の説明において、上記入口Ｉ１乃至入口Ｉ３について共通する事項を説明する場合、これらを纏めて単に「入口Ｉ」と称する。また同様に、上記出口Ｏ１乃至出口Ｏ３について共通する事項を説明する場合、これらを纏めて単に「出口Ｏ」と称する。

【００２４】

他方センサ部１２は、上記現在位置を検出し、当該検出した現在位置を示す現在位置データを生成して処理部１０に出力する。一方操作部１３においては、実施例に係る経路案内動作をナビゲーション装置ＮＶに行わせるために必要な操作等が実行され、操作部１３は、当該操作等に対応する操作信号を生成して処理部１０に出力する。これらにより処理部１０は、上記操作信号に基づき、上記現在位置データ並びに地図データベース１５に記録されている道路データ及び上記出入口テーブルＴＢ等を用いて、実施例に係る経路案内動作を統括制御する。この際、処理部１０が当該経路案内動作を行うに当たって必要な一時データ等は記録部１４に一時的に記録されると共に、必要な地図又は案内経路等はディスプレイ５を介して上記ユーザに提示される。また、上記経路案内動作に当たって処理部１０の移動コスト算出部１１は、上記ユーザに提示すべき案内経路を決定する際に必要な移動コストを算出し、当該算出された移動コストを、インターフェース１を介して経路決定部２に出力する。

【００２５】

ここで、上記「移動コスト」とは、地図データベース１５に記録されている上記道路データ、交差点データ又は駐車場データ等を構成するいわゆる「リンク」又は「ノード」が、最終的にユーザに提示される案内経路（即ち、そのユーザについての出発地から目的地に至る案内経路）として選択され易いか否かを示す、当該リンク又はノードごとのデータである。当該移動コストは、例えば距離や所要時間、或いはその時点で発生している渋滞の状況等により変化する値である。そして、移動コストが高いほど当該案内経路として選択され難いのであり、上記最終的な案内経路としては、移動コストがなるべく低いリンク又はノードが連続する経路が選択される。移動コスト算出部１１は、このような移動コストを上記リンク又はノードごとに算出し、インターフェース１を介して経路決定部２に出力する。

【００２６】

そして経路決定部２は、移動コスト算出部１１により算出された各移動コストを積算し、その合計が最も低い道路又は交差点（即ち、リンク又はノード）を含むように案内経路

を決定し、当該決定された案内経路を、ディスプレイ３等を介してユーザに提示する。

【００２７】

次に、上記処理部１０を中心として実行される、実施例に係る経路決定動作について、具体的に図３及び図４を用いて説明する。なお以下の実施例では、図２（ｂ）において図示しない出発地を出発後、図２（ｂ）に例示した施設Ｕを利用し、更に図２（ｂ）において図示しない最終的な目的地（出発地とは異なる目的地）まで移動するユーザに対して提示される案内経路の経路決定動作について説明する。

【００２８】

例えば操作部１３において予め設定された案内経路の決定操作が実行されると、処理部１０の移動コスト算出部１１は、図３（ａ）に示すように、駐車場Ｐ１及び駐車場Ｐ２それぞれの入口Ｉの数を合計した入口数（図２（ｂ）に例示する場合は「３」）を最大値として各入口Ｉを示す自然数である入口パラメータｍの値を初期化する（ステップＳ１）。次に処理部１０は、上記出発地から入口Ｉｍまでの経路を例えば従来と同様の手法により一又は複数探索し（ステップＳ２）、その後移動コスト算出部１１は当該探索された各経路における移動コストＣＩｍをそれぞれ算出して記録部１４に一時的に記録する（ステップＳ３）。ここで「入口Ｉｍ」とは、駐車場Ｐ１及び駐車場Ｐ２におけるｍ番目の入口をいい、また「移動コストＣＩｍ」とは、出発地から入口Ｉｍまでの経路の移動コストをいう。

【００２９】

次に移動コスト算出部１１は、現時点での入口パラメータｍの値が駐車場Ｐ１及び駐車場Ｐ２それぞれの入口Ｉの数の合計となっているか否かを判定する（ステップＳ４）。ステップＳ４の判定において現時点での入口パラメータｍの値が上記入口Ｉの数の合計（実施例の場合は「３」）より小さい場合（ステップＳ４；ＮＯ）、移動コスト算出部１１は入口パラメータｍの値を「１」だけインクリメントし（ステップＳ５）、上記ステップＳ２の動作に戻る。

【００３０】

一方ステップＳ４の判定において現時点での入口パラメータｍの値が上記入口Ｉの数の合計となっている場合（ステップＳ４；ＹＥＳ）、移動コスト算出部１１は次に、駐車場Ｐ１及び駐車場Ｐ２それぞれの出口Ｏの数を合計した出口数（図２（ｂ）に例示する場合は「３」）を最大値として各出口Ｏを示す自然数である出口パラメータｎの値を初期化する（ステップＳ６）。次に処理部１０は、出口Ｏｎから上記目的地までの経路を例えば従来と同様の手法により一又は複数探索し（ステップＳ７）、その後移動コスト算出部１１は当該探索された各経路における移動コストＣＯｎをそれぞれ算出して記録部１４に一時的に記録する（ステップＳ８）。ここで「出口Ｏｎ」とは、駐車場Ｐ１及び駐車場Ｐ２におけるｎ番目の出口Ｏをいい、また「移動コストＣＯｎ」とは、出口Ｏｎから目的地までの経路の移動コストをいう。

【００３１】

次に移動コスト算出部１１は、現時点での出口パラメータｎの値が駐車場Ｐ１及び駐車場Ｐ２それぞれの出口Ｏの数の合計となっているか否かを判定する（ステップＳ９）。ステップＳ９の判定において現時点での出口パラメータｎの値が上記出口Ｏの数の合計（実施例の場合は「３」）より小さい場合（ステップＳ９；ＮＯ）、移動コスト算出部１１は出口パラメータｎの値を「１」だけインクリメントし（ステップＳ１０）、上記ステップＳ７の動作に戻る。

【００３２】

一方ステップＳ９の判定において現時点での出口パラメータｎの値が上記出口Ｏの数の合計となっている場合（ステップＳ９；ＹＥＳ）、移動コスト算出部１１は次に、駐車場Ｐ１及び駐車場Ｐ２それぞれの入口Ｉ及び出口Ｏについて、入口Ｉｍから出口Ｏｎに移動する際の各経路における移動コストＣｍｎをそれぞれ算出し、記録部１４に一時的に記録する（ステップＳ１１）。ここで「移動コストＣｍｎ」とは、入口Ｉｍから出口Ｏｎまでの各経路の移動コストをいう。

【００３３】
その後経路決定部２は、上記算出された移動コストＣＩｍ、移動コストＣＯｎ及び各移動コストＣｍｎそれぞれの組み合わせについて、それぞれの合計を算出する（ステップＳ１２）。ここで、上記ステップ１２の動作により算出された移動コストの合計が図３（ｂ）に例示する値となったとする。図３（ｂ）に例示する場合、例えば、上記出発地から入口Ｉ１までの移動コストＣＩ１が「１２００」であり、入口Ｉ１から利用可能な出口Ｏ１から上記目的地までの移動コストＣＯ１が「３３００」であり、更に入口Ｉ１から出口Ｏ１までの移動コストＣ１１が「５０」であり、よって、上記出発地から入口Ｉ１及び出口Ｏ１を経由して目的地に到達するまで移動コストの合計が「４５５０」であることになる。

【００３４】
次に経路決定部２は、ステップＳ１２の動作により算出された移動コストの合計が最も小さい経路を、ユーザに実際に提示する案内経路として決定し（ステップＳ１３）、それを例えばディスプレイ３を用いて表示する。図３に例示する場合、出発地から入口Ｉ１を利用して駐車場Ｐ１に駐車し、その後出口Ｏ１を利用して目的地まで移動する場合の移動コストが最も小さいため、経路決定部２は、この経路を案内経路として決定してユーザに提示することになる。これによりディスプレイ３には、例えば図４に例示するような、入口Ｉ１→出口Ｏ１を利用する案内経路が表示されることになる。このとき、ある第１の地点を目的地とした場合と、当該第１の地点とは異なる第２の地点を目的地とした場合と、において、それぞれにおける案内経路全体としての移動コスト（ＣＩｍ＋Ｃｍｎ＋ＣＯｎ）が相互に異なれば、ユーザに提示される案内経路も当該二つの場合で異なる。そしてこれらの場合には、上記第１の地点を目的地とした場合と、上記第２の地点を目的地とした場合とで、決定された案内経路に含まれる出口Ｏが変わる場合もあることになる。

【００３５】
その後処理部１０は、例えば操作部１３において予め決定された終了操作が実行されるか、又は車両自体が目的地に到着する等の理由により、実施例に係る経路案内動作を終了するか否かを判定する（ステップＳ１４）。ステップＳ１４の判定において当該経路案内動作を終了しない場合（ステップＳ１４；ＮＯ）、処理部１０は上記ステップＳ１の動作に移行する。一方ステップＳ１４の動作において、当該経路案内動作を終了する場合（ステップＳ１４；ＹＥＳ）、処理部１０はそのまま当該経路案内動作を終了する。

【００３６】
以上説明したように、実施例に係る経路案内動作によれば、出発地－駐車場の移動コストＣＩｍと、各駐車場内の移動コストＣｍｎと、駐車場－目的地の移動コストＣＯｎと、をそれぞれ算出し、それらに基づいて出発地－駐車場の経路、駐車場内の経路及び駐車場－目的地の経路を含む案内経路を決定してユーザに提示する。よって、複数の出口を有する駐車場における駐車場内の経路と駐車場－目的地の経路をも考慮して案内経路を決定するので、案内経路全体として最適な経路を決定し、それに関連する情報をユーザに提示することができる。

【００３７】
より具体的には、例えば図２（ｂ）に示す駐車場Ｐ１及び駐車場Ｐ２の場合において、出発地に対して距離的に最も近いのが駐車場Ｐ２であり、目的地に対して距離的に最も近いのが駐車場Ｐ１の出口Ｏ１であるとする。一方、駐車場Ｐ２の出口Ｏ３を出た道路Ｒ２と駐車場Ｐ１の出口Ｏ２を出た道路Ｒ４にそれぞれ渋滞が発生していて通過に時間がかかる状態であるとする。この場合に上記特許文献１に記載されている技術の場合には出発地から最も近い駐車場Ｐ２の入口Ｉ３が単純に選択されてしまうため、その後出口Ｏ３を出たところで渋滞に巻き込まれてしまうこととなる。これに対し、実施例に係る経路決定動作の場合、駐車場－目的地の経路と駐車場内の経路まで考慮されて案内経路が決定されることから、上記の場合でも、駐車場を出た後の渋滞がない駐車場Ｐ１の入口Ｉ１と出口Ｏ１を含む案内経路が提示されるため、より短時間で目的地まで移動できることになる。

【００３８】

また、入口Ｉと出口Ｏとの間の関係を示す出入口テーブルＴＢに基づいて、各駐車場内の移動コストＣｍｎをそれぞれ算出するので、より的確に移動コストＣｍｎを算出して案内経路を決定することができる。

【００３９】

なおこのとき、異なる目的地に至る案内経路の全体における移動コストが相互に異なる場合であって、結果的に各案内経路に含まれる出口Ｏが異なったとしても、入口Ｉの位置と出口Ｏの位置も考慮して目的地に至る案内経路が決定されるので、上記と同様に、案内経路全体として最適な経路を決定し、それに関連する情報をユーザに報知することができる。

【００４０】

［変形例］

次に、実施形態に対応する変形例について、図５及び図６等を用いて説明する。なお、図５は第１変形例に係る経路の再決定動作を例示する概念図等であり、図６は第２変形例に係る経路決定を例示する概念図である。また以下の説明において、実施例において用いた部材番号等を引用できる場合は、そのまま引用して説明することとする。

【００４１】

［第１変形例］

先ず第１変形例として、図２（ｂ）に例示する場合と同様の場合において、例えば図４に例示される案内経路が提示されているときに、何らかの理由により、図５（ａ）に例示するように入口Ｉ３から駐車場Ｐ２に入場して駐車してしまった場合、その後の目的地までの案内経路としては、出入口テーブルＴＢを参照して、図５に例示するように自動的に出口Ｏ３からの経路を含む案内経路が再決定される。この第１の変形例では、最初に提示された実施例に係る案内経路に対して、出口Ｏが異なる経路が提示されることになる。

【００４２】

ここで、第１変形例に係る経路の再決定動作について、より具体的に図５（ｂ）を用いて説明する。図５（ｂ）に示すように、第１変形例に係る経路の再決定動作は、図４に例示される案内経路が提示されている場合において、車両の位置が、利用対象の施設Ｕに付随する駐車場Ｐ１又は駐車場Ｐ２のいずれかの入口Ｉで図４に例示される案内経路から外れたか否かが判定されることにより開始される（ステップＳ２０）。なお以下に示す第１変形例の説明及び図５（ｂ）においては、図４に例示される案内経路を単に「元の案内経路」と称する。

【００４３】

ステップＳ２０の判定において元の案内経路から外れた位置が上記入口Ｉのいずれかでない場合（ステップＳ２０；ＮＯ。具体的に例えば、施設Ｕに至る途中の別の店舗に立ち寄った場合等）、第１変形例に係る経路の再決定動作は不要であるとして（ステップＳ３０）、処理部１０はそのまま当該再決定動作を終了し、元の案内経路を用いた案内を継続する。

【００４４】

一方ステップＳ２０の判定において元の案内経路から外れた位置が上記入口Ｉのいずれかである場合（ステップＳ２０；ＹＥＳ）、処理部１０は次に、元の案内経路から外れた入口Ｉが元の案内経路上の入口Ｉ（図５（ａ）に例示する場合は入口Ｉ１）と異なるか否かを判定する（ステップＳ２１）。ステップＳ２１の判定において、当該入口Ｉ同士が同一である場合（ステップＳ２１；ＮＯ）、処理部１０は上記ステップＳ３０の動作に移行する。

【００４５】

他方ステップＳ２１の判定において、元の案内経路から外れた入口Ｉが元の案内経路上の入口Ｉと異なる場合（ステップＳ２１；ＹＥＳ。図５（ａ）に例示する場合は、入口Ｉ１と入口Ｉ３で異なっている）、次に経路決定部２は、出入口テーブルＴＢを参照して、案内経路から外れた入口Ｉに対応付けられている出口Ｏを示す出口データを地図データベース１５から取得する（ステップＳ２２）。そして経路決定部２は、ステップＳ２２の動

作により取得した出口データにより示される出口Ｏの中に元の案内経路上の出口Ｏが含まれているか否かを判定する（ステップＳ２３）。ステップＳ２３の判定において、当該出口データにより示される出口Ｏの中に元の案内経路上の出口Ｏが含まれている場合（ステップＳ２３；ＹＥＳ）、処理部１０は上記ステップＳ３０の動作に移行する。

【００４６】

他方ステップＳ２３の判定において、当該出口データにより示される出口Ｏの中に元の案内経路上の出口Ｏが含まれていない場合（ステップＳ２３；ＮＯ。図５（ａ）に例示する場合の出口Ｏ３は元の案内経路上には含まれていない）、移動コスト算出部１１は次に、出入口テーブルＴＢにおいて元の案内経路から外れた入口Ｉに対応付けられている出口Ｏについての上記出口パラメータｎの値を初期化する（ステップＳ２４）。次に処理部１０は、出口Ｏｎから上記目的地までの経路を実施例と同様に一又は複数探索し（ステップＳ２５）、その後移動コスト算出部１１は当該探索された各経路における移動コストＣＯｎをそれぞれ算出して記録部１４に一時的に記録する（ステップＳ２６）。

【００４７】

次に移動コスト算出部１１は、現時点での出口パラメータｎの値が、出入口テーブルＴＢにおいて元の案内経路から外れた入口Ｉに対応付けられている出口Ｏの数の合計となっているか否かを判定する（ステップＳ２７）。ステップＳ２７の判定において現時点での出口パラメータｎの値が上記出口Ｏの数の合計より小さい場合（ステップＳ２７；ＮＯ）、移動コスト算出部１１は出口パラメータｎの値を「１」だけインクリメントし（ステップＳ２８）、上記ステップＳ２５の動作に戻る。

【００４８】

一方ステップＳ２７の判定において現時点での出口パラメータｎの値が上記出口Ｏの数の合計となっている場合（ステップＳ２７；ＹＥＳ）、移動コスト算出部１１及び経路決定部２は、算出された移動コストＣＯｎが最小となる目的地までの経路を含むように案内経路を再決定し（ステップＳ２９）、その後処理部１０は、再決定された案内経路を用いた案内を継続する。

【００４９】

なお、図５（ａ）に示す場合を例とした第１変形例に係る経路の再決定動作では、新たな出口Ｏの候補が出口Ｏ３一つしかないため、実施例に係る移動コストＣｍｎの算出は不要であった。しかしながら仮に、出入口テーブルＴＢにおいて元の案内経路から外れた入口Ｉに対応付けられている出口Ｏの候補が複数ある場合には、当該入口Ｉと当該候補たる出口Ｏとの間の移動コストＣｍｎをも考慮して、新たな案内経路が再決定されるのが好ましい。

【００５０】

［第２変形例］

また第２変形例として、図２（ｂ）に例示する場合と同様の場合において、例えば図４に例示される案内経路が提示されているときに、何らかの理由により、図６に例示するように入口Ｉ１を通り過ぎてしまった場合、その後の目的地までの案内経路としては、出入口テーブルＴＢを参照して、図６に例示するように、駐車場Ｐ１の他の入口Ｉ２→出口Ｏ１を経由する経路を含むように決定し直される。この第２の変形例では、最初に提示された実施例に係る案内経路に対して、入口Ｉは異なるが出口Ｏは変わらない経路が提示されることになる。

【００５１】

［第３変形例］

更に第３変形例として、経路上にある駐車場が複数の入口Ｉを有している場合、移動コストＣｍｎを複数の入口Ｉと複数の出口Ｏとの間の距離のそれぞれに基づいて決定してもよい。具体的には、各入口Ｉに対応する出発地－駐車場の経路それぞれについての移動コストＣＩｍと、各出口Ｏに対応する駐車場－目的地の経路それぞれについての移動コストＣＯｎとの和（ＣＩｍ＋ＣＯｎ）が相互に同一である場合、相互間の距離が最も近い入口Ｉと出口Ｏとを含む駐車場内の経路を含ませて案内経路を設定するのが好適である。この

場合には、相互間の距離が最も近い入口Ｉと出口Ｏとを含む駐車場内の経路を含ませて案内経路を設定するので、例えば駐車場内の移動距離を最短にして最適な案内経路を設定することができる。

【００５２】

［第４変形例］

更にまた第４変形例として、駐車場Ｐ１及び駐車場Ｐ２が施設Ｕに付随する駐車場であって当該駐車場Ｐ１等が複数の入口Ｉを有する場合（図２（ｂ）参照）において、複数の入口Ｉから施設Ｕまでの距離と、施設Ｕから複数の出口Ｏまでの距離と、の和に基づいて移動コストＣｍｎを決定してもよい。具体的には、各入口Ｉに対応する出発地－駐車場の経路それぞれについての移動コストＣＩｍと、各出口Ｏに対応する複数の駐車場－目的地の経路それぞれについての移動コストＣＯｎと、の和（ＣＩｍ＋ＣＯｎ）が相互に同一である場合、例えば地図データベース１５内の駐車場データを参照することにより、入口Ｉと施設Ｕとの間の距離と施設Ｕと出口との間の距離との和が最も短い入口Ｉと出口Ｏとを含む駐車場内の経路を含ませて、案内経路を設定するのが好適である。この場合には、入口Ｉと施設Ｕとの間の距離と施設Ｕと出口Ｏとの間の距離との和が最も短い入口Ｉと出口Ｏとを含む駐車場内の経路を含ませて案内経路を設定するので、利用する施設Ｕに最も近い入口Ｉ又は出口Ｏを含ませて最適な案内経路を設定することができる。

【００５３】

［第５変形例］

また第５変形例として、駐車場Ｐ１又は駐車場Ｐ２の少なくともいずれか一方が複数の階を有する立体駐車場である場合に、移動コストＣｍｎを、階数が増えるほど案内経路の一部として選択され難くなるように重み付けした上で、他の移動コストと加算してもよい。この場合には、例えば移動距離が長くなる駐車場の階を回避する等して、最適な案内経路を決定することができる。

【００５４】

［第６変形例］

更に第６変形例として、例えば駐車場データとして、駐車位置（駐車スポット又は駐車スペース）の位置を示す駐車位置データ及びその空き状況を示す空き状況データが含まれている場合、移動コストＣｍｎについて、当該駐車位置データ等に基づいて、駐車場Ｐ１又は駐車場Ｐ２における車両の移動距離が短い駐車場内の経路ほど案内経路の一部として選択され易い値を有するように構成してもよい。この場合には、例えば移動距離が長くなる駐車位置を回避する等して、最適な案内経路を決定することができる。

【００５５】

［第７変形例］

更にまた第７変形例として、上記第６の変形例の場合において、上記駐車位置データ等に基づいて、入口Ｉ又は出口Ｏと駐車位置との間の移動距離、及び当該駐車位置から施設Ｕまでの距離が短い駐車場内の経路ほど案内経路の一部として選択され易い値を有するように構成してもよい。この場合には、例えば車両及びユーザ双方の移動距離が最も短い経路を最適な案内経路として決定することができる。

【００５６】

［第８変形例］

また第８変形例として、移動コストＣＩｍ、移動コストＣｍｎ又は移動コストＣＯｎの少なくともいずれかが、駐車場Ｐ１又は駐車場Ｐ２自体又はそれらの周辺の混雑状況を示す混雑情報に基づき、混雑している駐車場Ｐ１又は駐車場Ｐ２ほど案内経路の一部として選択され難い値を有するように構成してもよい。この場合には、混雑している駐車場を回避して最適な案内経路を決定することができる。

【００５７】

［他の変形例］

更に他の変形例として、例えば自宅から施設Ｕに移動してその後帰宅するような場合であれば、ディスプレイ３を介してユーザに提示される案内経路としては、少なくとも自宅

（出発地）－駐車場の経路及び駐車場内の経路が提示されれば足りる。この場合でも、（対応する経路がディスプレイ３に表示されることはないが）帰りの移動コストＣＯｎが算出されており、これに基づいて最適な出口Ｏがユーザに提示される。またこの場合、上記自宅が実施例に係る「目的地」に相当することになる。更に、出発地が自宅である場合に限らず、案内経路全体の目的地と初めの出発地とが同一である場合に、本実施例及び各変形例を広く適用することができる。

【００５８】

また例えば、上記地図データベース１５内に駐車場Ｐ１又は駐車場Ｐ２内の地図データ（以下、単に「駐車場地図データ」と称する）が記録されている場合は、駐車場地図データに対応する地図をディスプレイ３に表示しつつ案内するのが好ましい。

【００５９】

これに対して、上記駐車場地図データが記録されていない場合、例えば、「出口Ｏの名称」、「○○方面の出口」又は出口Ｏに接続する「道路の名称」等をディスプレイ３に表示して案内するのが好ましい。このとき、利用すべき出口Ｏまでの距離を並行して表示してもよい。

【００６０】

更に、同様に上記駐車場地図データが記録されていない場合、センサ部１２により検出された現在位置から出口Ｏまで経路を示す直線マーク及び矢印マークを表示すると共に、直線マーク上の距離を並行して表示してもよい。

【００６１】

更にまた、駐車場内の経路を表示する場合において、利用すべき入口Ｉと出口Ｏとが同一の画面内に収まる（換言すれば、それらが同時に表示される）縮尺により、上記駐車場内の地図を表示するのが好ましい。

【００６２】

また、決定された案内経路のユーザへの提示に当たっては、ディスプレイ３を用いた表示だけではなく、図示しないスピーカによる音声出力を併用してもよい。

【００６３】

更に、実施例に係るナビゲーション装置ＮＶでは、地図データベース１５及び移動コスト計算部１１を内蔵する場合について説明したが、これらを外部の図示しないサーバ装置に備えさせ、必要な地図データや各移動コストの算出結果を例えばインターネット等のネットワークを介して取得するように構成してもよい。この場合は、例えば処理能力が低い又は記録容量が少ない携帯型の端末装置やいわゆるスマートフォン等であっても、実施例に係るナビゲーション装置ＮＶと同様の機能を実現することができる。

【００６４】

更にまた、図３（ａ）又は図５（ｂ）に示したフローチャートに相当するプログラムを、光ディスク又はハードディスク等の記録媒体に記録しておき、或いはインターネット等のネットワークを介して取得しておき、これを汎用のマイクロコンピュータ等に読み出して実行することにより、当該マイクロコンピュータ等を実施例に係る処理部１０として機能させることも可能である。

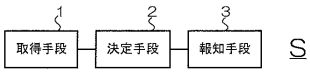
【符号の説明】

【００６５】

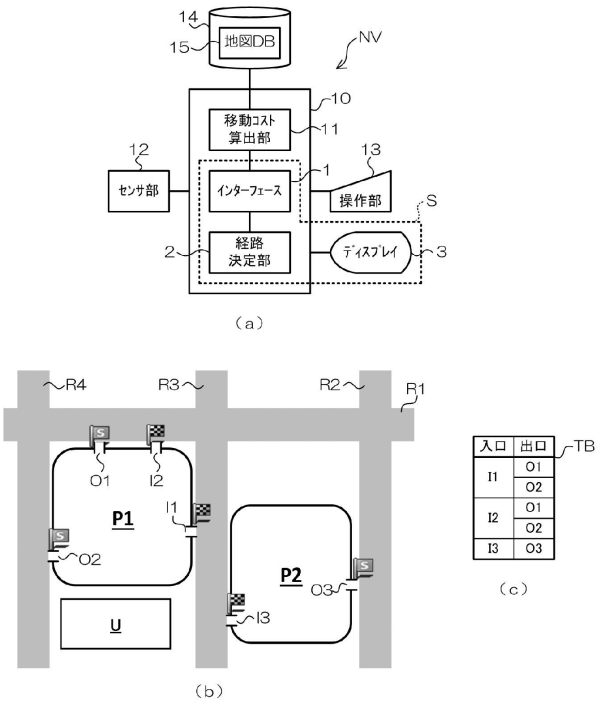
１　取得手段（インターフェース）
２　決定手段（経路決定部）
３　報知手段（ディスプレイ）
１０　処理部
１１　移動コスト算出部
１４　記録部
１５　地図データベース
ＴＢ　出入口テーブル
Ｐ１、Ｐ２　駐車場

Ｕ　　施設
Ｉ１、Ｉ２、Ｉ３　　入口
Ｏ１、Ｏ２、Ｏ３　　出口
Ｓ　　報知装置
ＮＶ　　ナビゲーション装置

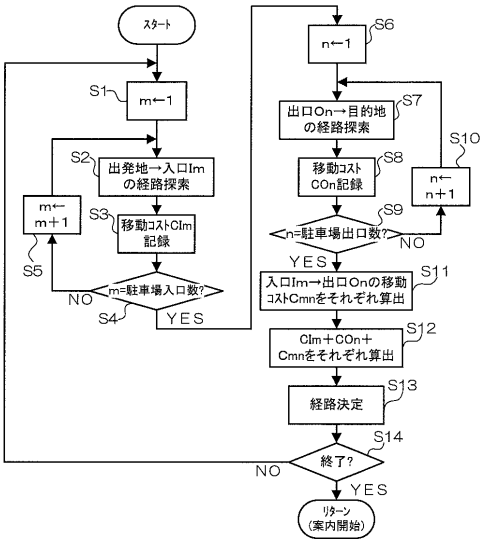
【図１】



【図２】



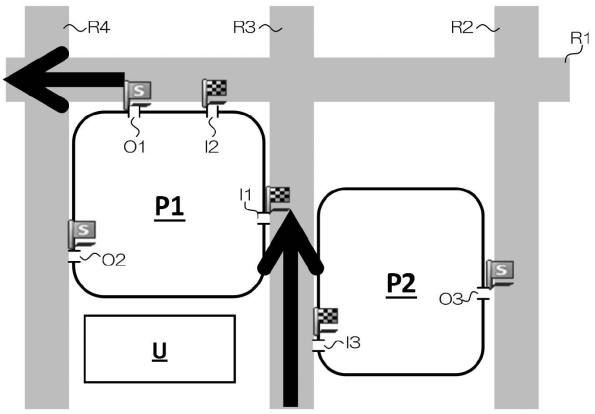
【図３】



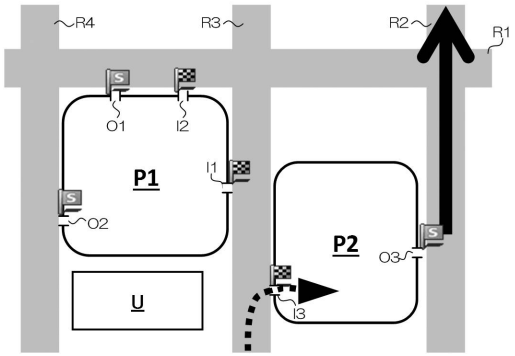
入口	出口	移動コスト			
		出発地→駐車場(CIm)	駐車場→目的地(COn)	入口→出口(Cmn)	合計
I1	O1	1200	3300	50	4550
	O2	1200	3500	30	4730
I2	O1	1500	3300	10	4810
	O2	1500	3300	40	5040
I3	O3	1100	3800	30	4930

（b）

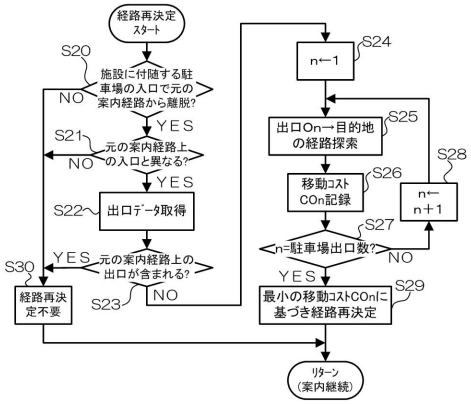
【図４】


R4
R3
R2
R1
O1
I2
P1
I1
O2
P2
O3
U
I3

【図５】

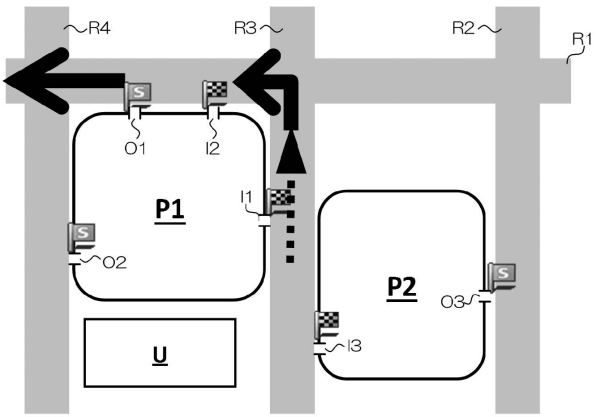

R4
R3
R2
R1
O1
I2
P1
I1
O2
P2
O3
U
I3

（ａ）


経路再決定
スタート
S20
施設に付随する駐車場の入口で元の案内経路から離脱?
NO
YES
S21
元の案内経路上の入口と異なる?
NO
YES
S22
出口データ取得
YES
元の案内経路上の出口が含まれる?
S23
NO
S30
経路再決定不要
S24
n←1
出口On→目的地の経路探索
S25
移動コストCOn記録
S26
n=駐車場出口数?
S27
NO
YES
最小の移動コストCOnに基づき経路再決定
S29
n←n+1
S28
リターン
(案内継続)

（ｂ）

【図６】


R4
R3
R2
R1
O1
I2
P1
I1
O2
P2
O3
U
I3

フロントページの続き

(56)参考文献　特開２０１１－２１４８７７（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１２／０１４２５８（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０１Ｃ　２１／３４