(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3816598号
(P3816598)
(45)発行日　平成18年8月30日(2006.8.30)　(24)登録日　平成18年6月16日(2006.6.16)

| (51)Int.Cl. | | F I | | |
|---|---|---|---|---|
| G01C 21/00 | (2006.01) | G01C | 21/00 | G |
| G08G 1/0969 | (2006.01) | G08G | 1/0969 | |
| G09B 29/00 | (2006.01) | G09B | 29/00 | A |

請求項の数 2　(全 96 頁)

(21)出願番号　特願平8-272009
(22)出願日　平成8年10月15日(1996.10.15)
(62)分割の表示　特願平8-261075の分割
原出願日　平成8年10月1日(1996.10.1)
(65)公開番号　特開平10-103994
(43)公開日　平成10年4月24日(1998.4.24)
審査請求日　平成13年1月24日(2001.1.24)
審判番号　不服2004-14978(P2004-14978/J1)
審判請求日　平成16年7月16日(2004.7.16)

(73)特許権者　000100768
アイシン・エィ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根１０番地
(74)代理人　100096655
弁理士　川井　隆
(74)代理人　100091225
弁理士　仲野　均
(72)発明者　林田　機八
愛知県安城市藤井町高根１０番地　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内
(72)発明者　柳久保　武志
愛知県安城市藤井町高根１０番地　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ナビゲーション装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
地図表示と共に検索条件により検索された施設を表示するナビゲーション装置において、
地図情報及び施設の位置座標を記憶する記憶手段と、
検索条件を指定する入力手段と、
該入力手段により指定された検索条件に該当する施設を前記記憶手段から抽出する検索手段と、
該検索手段により抽出された施設の位置座標と前記記憶手段に記憶された地図情報により地図表示と共に抽出された施設の位置を表示する表示手段と、を備え、
前記入力手段は、複数の検索条件を指定可能であり、前記表示手段は、前記入力手段により複数の検索条件が指定されると、複数の検索条件それぞれに対応して複数の地図表示画面に地図表示と共に抽出された施設の位置を１画面中に表示することを特徴とするナビゲーション装置。
【請求項２】
地図表示と共に検索条件により検索された施設を表示するナビゲーション装置において、
地図情報及び施設の位置座標を記憶する記憶手段と、
第１の検索条件及び第１の検索条件から更に検索の絞込みを行なうための第２の検索条件を指定する入力手段と、

該入力手段により指定された第１の検索条件に該当する施設を前記記憶手段から抽出し、該抽出された施設から第２の検索条件に該当する施設を抽出する検索手段と、

該検索手段により抽出された施設の位置座標と前記記憶手段に記憶された地図情報により地図表示と共に抽出された施設の位置を表示する表示手段と、を備え、

前記表示手段は、前記入力手段により指定された第１及び第２の検索条件それぞれに対応して複数の地図表示画面に地図表示と共に抽出された施設の位置を１画面中に表示することを特徴とするナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、地上移動体の移動経路を地図情報に基づいて探索するとともに、この移動経路を移動体操作者に情報伝達するナビゲーション装置に関する。特に、地図情報の表示の仕方を改良したナビゲーション装置及びナビゲーション処理のためのコンピュータプログラムを記憶した媒体に関する。

【０００２】

【従来技術】

従来のナビゲーション装置では、ディスプレイ装置に使用者が希望するエリアの地図が表示される。この表示された地図を利用して、使用者が希望する目的地が設定される。そして、この設定された目的地と、車両の現在位置との間を結ぶ、最適な案内経路が、予め記録された各道路情報を利用して検索される。

【０００３】

この検索された案内経路は、ディスプレイ装置に表示される地図で、明確に表示される。なお、車両がその案内経路を移動している間は、走行に必要な情報が音声等の聴取手段によって使用者に報知される。

【０００４】

また、従来のナビゲーション装置では、車両の現在位置から目的地までの経路探索が行われ、この探索された経路に基づき経路案内が行われる。そして、この経路に沿った走行中に、その現在案内を受けている経路とは、別の経路を探索する要求が入力されると、現在の経路とは別の探索条件による経路探索が実行される。そして、探索された経路が、新たな案内経路とされる。この別ルート探索においては、現在走行中の道路の探索コストを上げたり、現在案内中の経路の探索時における探索条件（探索時における道路データの重み付け）と、異なる条件によって再探索が行われる。これにより、現在走行中の道路を避けた道路によって構成される経路が、新たな案内経路として探索される。

【０００５】

また、従来の装置には、車両が案内経路から外れて走行すると、経路から外れていることが認識された時点で、車両現在位置から新たな経路を自動的に再探索するオートリルート機能がある。或いは、再探索を開始するためのキーを有し、該キーが操作されると再探索を実行する機能がある。この従来の装置においては、案内経路から外れて最初の再探索経路は周辺探索経路（元の経路に戻るように探索された経路）を掲出し、さらに、使用者の要求により全ルート探索経路（目的地までの新たな探索経路）を掲出することが可能となっている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

従来のナビゲーション装置では、ディスプレイ装置の画面全体に一つの地図が表示される。ところが、近年、液晶ディスプレイの単価が低下してきている。そこで、表示画面の広いディスプレイ装置が利用できるようになった。このように、広い表示画面を持つディスプレイ装置で、地図を表示した場合、より広い範囲の地理情報が得られる。しかも、広い画面を用いれば、より詳細な地理情報を含む地図の拡大表示が可能である。

【０００７】

しかし、広い画面を用いても、目的地又は立ち寄り地の設定の組み合わせ、必要な検索条

件の情報は画面の一部を用いれば十分に表示できるものであり、広くなったディスプレイ装置の画面が十分に活用されているとは言い難い。

【０００８】

また、必要な検索条件のうち一つ指定すると、画面か移り変わるため、前回の指定条件を確認したい場合、画面を一つ前に戻すか、若しくは最初の入力画面に戻さなくてはならず、検索操作が煩雑化していた。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項１に記載された本発明では、地図表示と共に検索された施設の位置を表示し、さらに、複数の検索条件それぞれに対応して複数の地図表示画面に地図表示と共に抽出された施設の位置を１画面中に表示する。

請求項２に記載された本発明では、地図表示と共に検索された施設の位置を表示し、さらに、指定された第１及び第２の検索条件それぞれに対応して複数の地図表示画面に地図表示と共に抽出された施設の位置を１画面中に表示する。

【００１０】

【発明の実施の形態】

１．実施例の要約

以下に説明するナビゲーション装置の１実施例は、記憶された多数の地理的対象の場所とこの地理的対象を表す情報に対して、当該地理的対象を検索するようにし（図４９のステップＳＸ８、ＳＸ２２、図６４のステップＳＸ７６、ＳＸ８０、ＳＸ８４）、この検索に当たって、少なくとも１つの検索条件を設定するようにし、上記検索の検索結果を出力するようにし、表示手段の表示画面を２以上の画面に分割するようにし（図４９のステップＳＸ１０）、この分割された各表示画面に、上記検索条件または／及び検索結果のうちの異なる情報を表示する（図４９のステップＳＸ４、ＳＸ１２、ＳＸ１４、ＳＸ２０、ＳＸ２２、図６４のステップＳＸ６２、ＳＸ６４、図６５のステップＳＸ９４、図６６のステップＳＸ１２２、ＳＸ１２３、図６７のステップＳＸ１３２、ＳＸ１４０、ＳＸ１４１、ＳＸ１４６、ＳＸ１４７）ことを特徴とする。

【００１１】

以下に説明するナビゲーション装置の１実施例は、上記特徴に加え、上記分割された各表示画面には、上記検索条件と上記検索結果とが表示され、または上記分割された各表示画面には、上記検索の途中結果と最終結果とが表示され（図７３等）、または上記分割された各表示面面には、上記検索条件のうち異なる複数の検索条件が表示され（図４９のステップＳＸ４、ステップＳＸ１４、ステップＳＸ２０、図６４のステップＳＸ６４、ステップＳＸ７２、ステップＳＸ８０、ステップＳＸ８４、図６６のステップＳＸ１１２、図６７のステップＳＸ１３２、ステップＳＸ１４０、ステップＳＸ１４１等）、または上記分割された各表示画面には、上記異なる検索条件それぞれによって検索された検索結果それぞれが表示され（図４９のステップＳＸ１２、ステップＳＸ２２、図６５のステップＳＸ９４、図６６のステップＳＸ１２２、図６７のステップＳＸ１４６等）、またはこれら検索条件及び検索結果のいずれかがそれぞれ表示され、または一連の検索手順に沿って実行される複数の検索処理のうち、この検索手順に沿ってより新しい方の複数の検索処理内容が表示されることを特徴とする。

【００１２】

以下に説明するナビゲーション装置の１実施例は、上記特徴に加え、目的地または立ち寄り地までの経路を探索するようにし（図５のステップＳＡ４）、この探索された経路を基に情報を案内する（図５のステップＳＡ５）ものであり、上記多数の地理的対象の場所と、この地理的対象を表す情報は、当該地理的対象の内的特徴を表す内的情報（図４９のステップＳＸ４のジャンル等）または／及び外的特徴を表す外的情報（図５３のステップＳＸ３４の地理的距離、図６６のステップＳＸ１１０のストリート等）であって、当該地理的対象の名称、電話番号、住所、郵便番号、分野、銘柄、品目、価格、業績、実績、営業時間、階数、最寄りのストリートまたは最寄りの駅であることを特徴とする。

【００１３】
以下に説明するナビゲーション装置の１実施例は、上記特徴に加え、上記検索途中結果または最終検索結果が表示地図上にほぼ全て表示（図６５のステップＳＸ９２、図６６のステップＳＸ１２２、図６７のステップＳＸ１４６等）されるように、上記各分割画面の表示縮尺が決定されることを特徴とする。
【００１４】
以下に説明するナビゲーション装置の１実施例は、上記特徴に加え、上記分割画面はそれまで合体されており、この画面の分割（図４９のステップＳＸ１０等）は、上記検索処理理の開始、上記検索条件の入力、上記検索結果の出力、操作者の切り換え操作、現在位置の走行状態の変化、現在位置の車速の変化、現在位置の方位の変化、交差点または曲がる地点から現在位置までの距離の変化または／及び目的地または立ち寄り地までの距離の変化に応じて実行され、この分割画面は、上記検索処理の終了、上記検索結果の出力、操作者の切り換え操作、現在位置の走行状態の変化、現在位置の車速の変化、現在位置の方位の変化、交差点または曲がる地点から現在位置までの距離の変化または／及び目的地または立ち寄り地までの距離の変化に応じて合体され（図４９のステップＳＸ３０）、合体後の画面には、上記画面分割前に表示されていた情報または現在位置を含む地図情報が表示されることを特徴とする。
【００１５】
以下に説明するナビゲーション装置の１実施例は、上記特徴に加え、上記検索条件は、エリアを特定する識別番号の全部または一部によってエリアを指定する条件（図６４のステップＳＸ６２）、このエリア内のストリートを指定／抽出する条件（図６６のステップＳＸ１１６）、このストリート近傍にある地理的対象を当該ストリートからの距離によって抽出する条件、ジャンル、営業内容または／及び取り扱い商品／役務の価格によって地理的対象を抽出する条件（図６７のステップＳＸ１３８）、営業時間または営業品目によって地理的対象を抽出する条件（図４９のステップＳＸ２２）、地理的対象が存在する建物／施設の階数によって当該地理的対象を抽出する条件、現在位置、自車両または案内経路からの距離によって地理的対象を抽出する条件（図５３のステップＳＸ３４）、現在位置、自車両または案内経路からの相対位置方向によって地理的対象を抽出する条件（図５３のステップＳＸ３６）から少なくとも１つの条件を組み合わせたものであり、切り換え命令または所定の条件に応じて（図４９のステップＳＸ６、ＳＸ１６、ＳＸ１８、ＳＸ２４、ＳＸ２６、図６４のステップＳＸ７４、ＳＸ７８、ＳＸ８２、ＳＸ８６）、これらの組み合わせが切り換えられることを特徴とする。
【００１６】
以下に説明するナビゲーション処理のためのコンピュータプログラムを記憶した媒体の１実施例は、記憶された多数の地理的対象の場所とこの地理的対象を表す情報に対して、当該地理的対象を検索するようにし（図４９のステップＳＸ８、ＳＸ２２、図６４のステップＳＸ７６、ＳＸ８０、ＳＸ８４）、この検索に当たって、少なくとも１つの検索条件を設定するようにし、上記検索の検索結果を出力するようにし、表示手段の表示画面を２以上の画面に分割するようにし（図４９のステップＳＸ１０）、この分割された各表示画面に、上記検索条件または／及び検索結果のうちの異なる情報を表示する（図４９のステップＳＸ４、ＳＸ１２、ＳＸ１４、ＳＸ２０、ＳＸ２２、図６４のステップＳＸ６２、ＳＸ６４、図６５のステップＳＸ９４、図６６のステップＳＸ１２２、ＳＸ１２３、図６７のステップＳＸ１３２、ＳＸ１４０、ＳＸ１４１、ＳＸ１４６、ＳＸ１４７）ことを特教とする。
【００１７】
２．全体回路
図１は、本発明に係るナビゲーション装置の全体回路を示す。中央処理部１は、ナビゲーション装置全体の動作を制御する。この中央処理部１は、ＣＰＵ（中央処理装置）２、フラッシュメモリ３、ＲＯＭ４、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）５、センサ入力インターフェイス７、通信インターフェイス８、画像プロセッサ９、画像メ

モリ１０、音声プロセッサ１１及び時計１４によって構成されている。各ＣＰＵ２～時計１４は、ＣＰＵローカルバス１５によって相互に接続されている。ＣＰＵ２の制御のもと、各種情報データの授受がフラッシュメモリ３等の各デバイス間で行われる。

【００１８】

フラッシュメモリ３は、電気的な消去及び書き込みが可能なメモリ（ＥＥＰＲＯＭ）等で構成されている。このフラッシュメモリ３（内部記憶媒体／手段）には、情報記憶部３７（外部記憶媒体／手段）に記憶されているコンピュータのプログラム３８ｂが書き写され記憶される（インストール／転送される）。また、フラッシュメモリ３には、外部装置からデータ送受信装置２７を介して送信されるプログラム３８ｂが書き写され記憶される。このプログラム３８ｂは、後述する各フローチャートに応じたプログラム、ＣＰＵ２で実行される各種処理のプログラムである。例えば、このプログラム３８ｂは、情報の表示制御と音声案内制御等である。

【００１９】

このインストール（転送／複写）は、情報記憶部３７を本ナビゲーション装置にセットしたとき自動的に実行され、または本ナビゲーション装置の電源を入れたとき自動的に実行され、または操作者の操作によって実行される。この情報記憶部３７は、他の情報記憶部３７と入れ替えることができ、これにより上記プログラムおよびデータがより新しいまたは最新のものに入れ替えられる。この結果、この交換によって最新のナビゲーションシステムが供給される。

【００２０】

また、フラッシュメモリ３に記憶される情報には、ナビゲーション動作で用いられる、各種パラメータ等が含まれている。ＲＯＭ４には、表示図形データ及び各種汎用データが記憶されている。表示図形データとは、ディスプレイ３３上に表示されるルート案内及び地図表示に必要な各データである。各種汎用データとは、案内音声用の合成または肉声を録音した音声波形データ等のナビゲーション時に使用される各データである。

【００２１】

ＲＡＭ５には、外部から入力されたデータ及び、演算のために用いられる各種パラメータや演算結果及びナビゲーション用のプログラム等が記憶される。つまり、ＲＡＭ５は、キャッシュメモリ等にも利用される。時計１４は、カウンタ及びバッテリバックアップＲＡＭまたはＥＥＰＲＯＭ等から構成されている。この時計１４から、時間情報が出力される。

【００２２】

センサ入力インターフェイス７は、Ａ／Ｄ変換回路またはバッファ回路等で構成されている。このセンサ入力インターフェイス７には、現在位置検出装置２０の各センサが接続されている。現在位置検出装置２０の各センサから、アナログ信号またはデジタル信号のセンサデータがセンサ入力インタフェイス７に入力される。この現在位置検出装置２０のセンサには、絶対方位センサ２１、相対方位センサ２２、距離センサ２３及び車速センサ２４がある。

【００２３】

絶対方位センサ２１は、例えば、地磁気センサであり、地磁気が検出される。この絶対方位センサ２１から、絶対方位となる南北方向を示すデータが出力される。相対方位センサ２２は、例えば、光ファイバジャイロや圧電振動ジャイロ等のジャイロ装置を用いた操舵角センサである。この操舵角センサにより、車輪の操舵角が検出される。そして、絶対方位センサ２１で検出される絶対方位に対する、自車両の走行方向の相対角度が、相対方位センサ２２から出力される。

【００２４】

距離センサ２３は、例えば、走行距離メータに連動したカウンタ等で構成されている。この距離センサ２３からは、自車両の走行距離を示すデータが出力される。速度センサ２４は、速度メータに接続されたカウンタ等で構成されている。この速度センサ２４からは、自車両の走行速度に比例するデータが出力される。

【００２５】
中央処理部１の通信インターフェイス８には、Ｉ／Ｏデータバス２８が接続されている。このＩ／Ｏデータバス２８には、現在位置検出装置２０のＧＰＳ受信装置２５、ビーコン受信装置２６及びデータ送受信装置２７が接続されている。さらに、このＩ／Ｏデータバス２８には、入出力装置３０のタッチスイッチ３４、プリンタ３５及び情報記憶部３７が接続されている。つまり、通信インターフェイス８により、各付属装置と、ＣＰＵローカルバス１５との間で、各種データの授受が行われる。
【００２６】
現在位置検出装置２０からは、上述されたように、自車両の現在位置を検出するためのデータが出力される。つまり、絶対方位センサ２１で絶対方位が検出される。相対方位センサ２２で、この絶対方位に対する相対方位が検出される。さらに、距離センサ２３で走行距離が検出される。速度センサ２４で自車両の走行速度が検出される。ＧＰＳ受信装置２５により、ＧＰＳ（Ｇｌｏｂａｌ　Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ）の信号（複数の地球周回軌道衛星からのマイクロ波）が受信され、自車両の緯度・経度等の地理的な位置データが検出される。
【００２７】
同じように、ビーコン受信装置２６により、ＶＩＣＳ（道路交通情報通信システム）等の情報提供システムからのビーコン波が受信される。そして、ビーコン受信装置２６から、近隣道路情報データまたはＧＰＳの補正データ等がＩ／Ｏデータバス２８へ出力される。
【００２８】
データ送受信装置２７では、セルラフォーン、ＦＭ多重信号若しくは電話回線等を利用した双方向式の現在位置情報提供システムまたはＡＴＩＳ（交通情報サービス）等との間で、現在位置情報または自車両近隣の道路状況に関する情報が送受信される。これらの情報は、自車両の位置検出情報または運行補助情報として利用される。なお、これらビーコン受信装置２６及びデータ送受信装置２７はなくても良い。このデータ送受信装置２７は、ラジオ受信機、テレビジョン受信機、携帯電話、ページャまたはその他の無線通信機が用いられる。
【００２９】
入出力装置３０は、ディスプレイ３３、透明なタッチパネル３４、プリンタ３５及びスピーカ１３から構成される。ディスプレイ３３には、ナビゲーション動作中に案内情報が表示される。タッチパネル３４は、ディスプレイ３３の画面上に付着され、透明タッチスイッチ（透明電極で構成された接触スイッチまたは、圧電スイッチ等がある）が複数、平面マトリクス状に配置されている。このタッチパネル３４からは、ナビゲーション装置に対して、出発地、目的地、通過地点等の目的地設定に必要な情報が選択され、入力される。
【００３０】
プリンタ３５では、通信インターフェイス８を介して出力される地図や施設ガイド等の各種情報が印刷される。スピーカ１３からは音声で使用者に各情報が伝達される。なお、プリンタ３５は、無くても良い。
【００３１】
また、ディスプレイ３３としては、ＣＲＴ、液晶ディスプレイまたはプラズマディスプレイ等の画像情報を表示可能なものが利用される。しかし、消費電力が少なく、視認性が高くしかも軽量な、液晶ディスプレイがディスプレイ３３として好ましい。本実施例においては、このディスプレイ３３に、画面がより広いワイド液晶ディスプレイが用いられる。
【００３２】
なお、このディスプレイ３３は、分離できる２枚以上の液晶ディスプレイで構成してもよい。そして、各液晶ディスプレイは、各々、独立したビデオ信号ケーブルで画像プロセッサ９と接続されている。しかも、各液晶ディスプレイは、各々異なる位置に設置できるようにしてもよい。
【００３３】
ディスプレイ３３に接続される画像プロセッサ９には、ＤＲＡＭ（Ｄｙｎａｍｉｃ　ＲＡ

M）またはデュアルポートＤＲＡＭ等の画像メモリ１０が接続されている。画像プロセッサ９によって、画像メモリ１０への画像データの書き込み制御が行われる。さらに、画像プロセッサ９の制御のもとで、画像メモリ１０からデータが読み出されてディスプレイ３３への画像表示が行われる。

【００３４】

ディスプレイ３３の分割に応じて画像メモリ１０も第２画面用と第３面面用とに分割される。この分割形態に応じて、画像メモリ１０の各画像メモリ素子のアドレス指定も、第２画面と第３画面とで分けられる。

【００３５】

なお、画像プロセッサ９は、ＣＰＵ２からの描画コマンドに従って、地図データ及び文字データを表示用画像データに変換し、画像メモリ１０に書き込む。このとき、画面のスクロールのために、ディスプレイ３３に表示される、画面周囲の画像も形成されて、画像メモリ１０に同時に書き込まれる。

【００３６】

また、ディスプレイ３３の表示画面が分割されたときは、画像メモリ１０のメモリ領域も、その画面分割に適合するように分割される。そして、画像メモリ１０の分割された各メモリ領域に、独立した画像データが書き込まれる。

【００３７】

スピーカ１３には、音声プロセッサ１１が接続されている。この音声プロセッサ１１は、ＣＰＵローカルバス１５を介してＣＰＵ２及びＲＯＭ４と接続されている。そして、ＣＰＵ２によって、ＲＯＭ４から読み出された案内音声用の音声波形データが、音声プロセッサ１１に入力される。この音声波形データは、音声プロセッサ１１によりアナログ信号に変換され、スピーカ１３から出力される。この音声プロセッサ１１及び上記画像プロセッサ９は、汎用のＤＳＰ（デジタルシグナルプロセッサ）等で構成されてもよい。

【００３８】

Ｉ／Ｏデータバス２８には、データ送受信部３９を介して情報記憶部３７が接続されている。この情報記憶部３７には、ディスク管理情報３８ａ、上述した各ナビゲーション動作を制御するためのプログラム３８ｂ及び地図情報などのデータ３８ｃが記憶されている。ディスク管理情報３８ａには、この情報記憶部３７内に記憶されているデータ及びプログラムに関する情報が保存されている。例えば、プログラム３８ｂのバージョン情報等である。データ３８ｃには、道路地図データなどのナビゲーション動作に必要なデータが不揮発性的に記録されている。この情報記憶部３７には、Ｉ／Ｏデータバス２８との間で、データの読み出し制御を行う、データ送受信部３９が設けられている。

【００３９】

また、本発明の情報記憶部３７としては、ＣＤ－ＲＯＭ等の光メモリのみならず、次のようなデバイスを利用してもよい。例えば、ＩＣメモリ、ＩＣメモリカード等の半導体メモリ、光磁気ディスク、ハードディスク等の磁気メモリ等の記録媒体でもよい。なお、データ送受信部３９は、情報記録部３７の記録媒体が変更された場合、その変更された記録媒体に適合するデータピックアップが備えられる。例えば、記録媒体がハードディスクであれば、コアーヘッド等の磁気信号書き込み、読み取り装置がデータ送受信部３９に具備される。

【００４０】

情報記憶部３７のデータ３８ｃは、ナビゲーション動作に必要な、地図データ、交差点データ、ノードデータ、道路データ、写真データ、目的地点データ、案内地点データ、詳細目的地データ、目的地読みデータ、家形データ、その他のデータである。また、情報記憶部３７に記憶されたプログラム３８ｂにより、データ３８ｃの道路地図データを用いてナビゲーション動作が実行される。なお、このナビゲーション用のプログラムは、データ送受信部３９によって情報記憶部３７から読み出され、フラッシュメモリ３内に書き込まれる。その他のデータには、表示案内用データ、音声案内用データ、簡略案内経路画像データ等がある。

【００４１】
なお、情報記憶部３７のデータ３８ｃには、各々異なる縮尺率の地図データや、一つの縮尺率の地図データが記憶されている。つまり、データ３８ｃに、同一地域の地図であって、しかも各々が異なる縮尺率の地図が記録されている。または、一つの縮尺率の地図データがデータ３８ｃに記録されている。一つの縮尺率の地図データが記録されている場合、その縮尺率は、地図が最も大きく表示されるものとする。
【００４２】
なお、一つの地図データのみがデータ３８ｃに記録されている場合で、ディスプレイ３３に縮尺の小さな地図、つまり広い地理範囲を表示する地図（広域地図）を表示する場合、このデータ３８ｃに記録された地図データから情報が間引かれて表示される。このデータ３８ｃの地図データの間引き表示においては、各道路等の地理的距離が小さくされるのみならず、施設等の表示記号情報の間引きも行われる。
【００４３】
３．情報記憶部３７のデータ３８ｃのデータファイル
図２は、情報記憶部３７のデータ３８ｃに記憶されている各データファイルの内容を示す。地図データファイルＦ１には、全国道路地図、１地方の道路地図または住宅地図等の地図データが記憶されている。道路地図には、主要幹線道路、高速道路、細街路等の各道路と地上目標物（施設等）が表示される。住宅地図は、地上建造物等の外形を表す図形及び、道路名称等が表示される市街図である。細街路とは、後述される図５の経路探索処理で利用されない道路である。例えば、道幅が所定値以下の狭い道路で、しかも国道または県道以外の市道及び私道等が細街路とされる。
【００４４】
交差点データファイルＦ２には、交差点の地理的位置座標や名称等の交差点に関するデータが記憶されている。ノードデータファイルＦ３には、地図上において経路探索に利用される各ノードの地理座標データ等が記憶されている。道路データファイルＦ４には、道路の位置と種類及び車線数及び各道路間の接続関係等の道路に関するデータが記憶されている。写真データファイルＦ５には、各種施設や観光地、または主要な交差点等の視覚的表示が要求される場所を写した写真の画像データが記憶されている。
【００４５】
目的地データファイルＦ６には、主要観光地や建物、電話帳に記載されている企業・事業所等の目的地になる可能性の高い場所や施設等の位置と名称等のデータが記憶されている。案内地点データファイルＦ７には、道路に設置されている案内表示板の内容や分岐点の案内等の案内が必要とされる地点の案内データが記憶されている。詳細目的地データファイルＦ８には、上記目的地データファイルＦ６に記憶されている目的地に関する詳細なデータが記憶されている。道路名称データファイルＦ１０には、上記道路データファイルＦ４に記憶されている道路の中で主要な道路の名称データが記憶されている。分岐点名称データファイルＦ１１には、主要な分岐点の名称データが記憶されている。住所データファイルＦ１１には、上記目的地データファイルＦ６に記憶されている目的地を住所から検索するためのリストデータが記憶されている。
【００４６】
市外・市内局番リストファイルＦ１２には、上記目的地データファイルＦ６に記憶されている目的地の市外・市内局番のみのリストデータが記憶されている。登録電話番号ファイルＦ１３には、使用者のマニュアル操作によって登録された仕事上の取引先等の覚えておきたい電話番号データが記憶されている。目印データファイルＦ１４には、使用者がマニュアル操作によって入力した走行途上の目印になる地点や覚えておきたい場所の位置と名称等のデータが記憶されている。地点データファイルＦ１５には、目印データファイルＦ１４に記憶されている目印地点の詳細なデータが記憶されている。施設データファイルＦ１６には、ガソリンスタンドやコンビニエンスストア或いは駐車場等の目的地以外に立ち寄りたい場所等の目標物の位置や説明等のデータが記憶されている。
【００４７】

４．ＲＡＭ５のデータ内容
図３はＲＡＭ５内に記憶されるデータ群の一部を示す。現在位置データＭＰは、現在位置検出装置２０によって検出される、自車両の現在位置を表すデータである。絶対方位データＺＤは、南北方向を示すデータであり、絶対方位センサ２１からの情報に基づいて求められる。相対方位角データＤθは、自車両の進行方向が絶対方位データＺＤに対してなす角度データである。この相対方位角データＤθは、相対方位センサ２２からの情報に基づいて求められる。

【００４８】
走行距離データＭＬは、自車両の走行距離であり、距離センサ２３からのデータに基づいて求められる。現在位置情報ＰＩは、現在位置に関するデータであり、ビーコン受信装置２６またはデータ送受信装置２７から入力される。ＶＩＣＳデータＶＤとＡＴＩＳデータＡＤは、ビーコン受信装置２６またはデータ送受信装置２７から入力されるデータである。このＶＩＣＳデータＶＤを利用して、ＧＰＳ受信装置２５で検出される自車両位置の誤差補正が実行される。また、ＡＴＩＳデータＡＤにより、地域の交通規制、交通混雑状況が判別される。

【００４９】
登録目的地データＴＰは、使用者によって登録された、目的地の座標位置や名称等の目的地に関するデータである。案内開始地点データＳＰには、ナビゲーション動作が開始される地点の地図座標データが記憶される。同様に、最終案内地点データＥＤには、ナビゲーション動作が終了される地点の地図座標データが記憶される。

【００５０】
なお、案内開始地点データＳＰには、自車両の現在地または出発地からもっとも近い案内道路上のノード座標が用いられる。この案内開始地点データＳＰが記憶される理由は、現在位置データＭＰに応じた自車両の現在地が、例えば、ゴルフ場または駐車場等の敷地内等であり、必ずしも案内道路上にないからである。同じように、案内最終地点データＥＤも、登録目的地データＴＰにもっとも近い案内道路上のノード座標が記憶される。この案内最終地点データＥＤが記憶される理由も、登録目的地データＴＰの座標が、案内道路上にないことがあるからである。

【００５１】
ＲＡＭ５に記憶される案内経路データＭＷは、目的地までの最適な経路、または推奨される経路を示すデータであり、後述されるステップＳＡ４の経路探索処理または再探索処理等で求められる。なお、情報記憶部３７のデータ３８ｃに記憶された道路地図内の各道路には、固有の道路ナンバが付されている。この案内経路データＭＷは、案内開始地点データＳＰから最終案内地点データＥＤまでの道路ナンバの列で構成される。

【００５２】
モードセットデータＭＤは、後述する目的地設定処理で利用されるデータである。このモードセットデータＭＤは、ディスプレイ３３上にラミネート積層されたタッチスイッチ３４によって設定される。このモードセットデータＭＤにより、ディスプレイ３３上に表示されるモード内容が特定される。立ち寄り地ＤＰは、案内経路途中において立ち寄る施設等に関する情報である。

【００５３】
画面状態ＧＪは、ディスプレイ３３の表示状態を示すデータである。つまり、後述されるプログラムの処理によってディスプレイ３３の表示画面が分割される。画面状態ＧＪのデータは、このディスプレイ３３の表示画面が、分割状態か、単一画面状態かを示す。よって、ディスプレイ３３の表示状態が切り換えられる毎に、画面状態ＧＪのデータが書き換えられる。

【００５４】
クロスポイントＣＳＰは、後述されるルート前方表示処理等で利用されるデータである。具体的には、ディスプレイ３３の画面が分割表示されるが、その分割画面の一方に表示される案内経路における端点の地理座標を表す。このクロスポイントＣＳＰを始点として、

分割された他方の画面に案内経路が表示される。

【００５５】

第１画面の縮尺ＷＤＡは、ディスプレイ３３の分割前の単一画面に表示される地図の縮尺度を表す。第２画面の縮尺ＷＤＢは、ディスプレイ３３の分割後の画面であって、補助席により近い画面に表示される地図の縮尺度を表す。よって、第２画面は、便宜上分割画面の助手席側の画面とする。同じように、第３画面の縮尺ＷＤＣは、分割後の運転者に近い画面に表示される地図の縮尺度を表す。つまり、第３画面は、分割画面の運転者側の画面である。なお、本発明では、第２画面が、分割された画面の運転者側の画面とし、第３画面が助手席側の画面でもよい。

【００５６】

水平距離ＸＬＭは、指定された縮尺度によってディスプレイ３３の画面に表示される地図において、画面水平方向の表示可能な地理的直線距離を表す。同じように、垂直距離ＹＬＭは、指定された縮尺度によってディスプレイ３３の画面に表示される地図において、画面の垂直方向の表示可能な地理的な直線距離を表す。

【００５７】

ポイントノードＮＤＰは、後述されるプログラム「表示可能範囲算出処理」で用いられるデータである。具体的には、分割画面に表示される案内経路の画面端に表示されるノードの座標値である。詳細は後述される。

【００５８】

５．道路データ

図４は、上記情報記憶部３７に記憶されている道路データファイルＦ４中の道路データの一部を示す。この道路データファイルＦ４には、地図データファイルに記憶されている地域内に存在する一定幅以上の道路に関する情報が含まれている。この道路データファイルＦ４に含まれる道路数をｎとすれば、ｎ本の道路に関する道路データが含まれている。各道路データは、道路ナンバデータ、案内対象フラグ、道路属性データ、形状データ、案内データ、長さデータから構成されている。

【００５９】

情報記憶部３７の地図データに含まれる各国道等が、最小単位に分断される。そして、この分断された道路毎に付された識別番号が道路ナンバデータである。道路データファイルＦ４の案内対象フラグには、案内対象道路であれば“１”、非案内対象道路であれば“０”が記憶されている。なお、案内対象道路は県道以上の主幹道路や一般道路等の所定幅以上、例えば幅５．５メートル以上の道路であり、経路探索対象とされる道路である。非案内対象道路は、あぜ道や路地等の所定幅以下、例えば幅５．５メートル未満の狭い細街路で、経路探索の対象にならない道路である。また、案内対象道路は県道以上の幹線道路、非案内対象道路は県道以下の幹線道路と設定してもよい。

【００６０】

道路属性データは、高架道路、地下道、高速道路、有料道路等の属性を示すデータである。形状データは、道路の形状を示すデータである。例えば、道路の始点及び終点の座標データと、始点から終点間にある各ノードの座標データとから形状データは構成される。

【００６１】

案内データは、交差点名称データ、注意点データ、道路名称データ、道路名称音声データ及び行き先データから構成されている。交差点名称データは、道路の終点が交差点である場合に、その交差点の名称を表すデータである。注意点データは、踏切、トンネル入り口、トンネル出口、幅員減少点等の道路上の注意点に関するデータである。道路名称音声データは、音声案内に使用される道路名称を表す音声データである。

【００６２】

行き先データは、道路の終点に接続する道路（これを、行き先とする）に関するデータであり、行き先数ｋと、行き先毎のデータから構成されている。行き先に関するデータは、行き先道路ナンバデータ、行き先名称データ、行き先名称音声データ、行き先方向データ及び走行案内データから構成される。

【００６３】
行き先道路ナンバデータによって行き先の道路ナンバが示される。行き先名称データによって行き先の道路の名称が示される。行き先名称音声データには、この行き先名称を音声案内するための音声データが記憶されている。行き先方向データにより、行き先の道路が向いている方向が示される。走行案内データは、行き先の道路に入るために、当該道路において右車線に寄ったり、左車線に寄ったり、中央を走行したりすることを案内するための案内データである。長さデータは、道路の始点から終点までの長さと、始点から各ノードまでの長さ、及び各ノード間の長さのデータである。
【００６４】
６．全体処理
図５は、本発明にかかるナビゲーション装置のＣＰＵ２によって実行される、全体処理のフローチャートを示す。この処理は、電源投入によってスタートし、電源オフによって終了される。この電源投入及びオフは、ナビゲーション装置の電源自体がオン・オフされるか、または車両のエンジンスタートキー（イグニッションスイッチ）のオン・オフで実行される。
【００６５】
図５におけるステップＳＡ１のイニシャライズ処理とは次のようなものである。初めに、情報記憶部３７からナビゲーション用プログラムが読み出される。読み出されたナビゲーション用プログラムは、フラッシュメモリ３に複写される。この後、フラッシュメモリ３のプログラムが実行される。さらに、ＣＰＵ２によって、ＲＡＭ５のワークメモリ、画像メモリ１０等の各ＲＡＭ内の汎用データ記憶エリアがクリアされる。
【００６６】
なお、フラッシュメモリ３へのプログラムの複写は、情報記憶部３７の交換によって、新たなプログラム３８ｂがナビゲーション装置にセットされると実行される。つまり、新しい情報記憶部３７がナビゲーション装置に初めてセットされたときにのみ、フラッシュメモリ３へのプログラムの複写が実行される。
【００６７】
そして、現在位置処理（ステップＳＡ２）、目的地設定処理（ステップＳＡ３）、経路探索処理（ステップＳＡ４）、案内・表示処理（ステップＳＡ５）及びその他の処理（ステップＳＡ６）がサイクリックに実行される。なお、目的地設定処理（ステップＳＡ３）及び経路探索処理（ステップＳＡ４）は、目的地の変更、または経路からの自車両の離脱等が発生しない場合には、重複して実行されない。
【００６８】
上記現在位置処理（ステップＳＡ２）では、本ナビゲーション装置が積載された地上移動体である自車両の地理座標（緯度、経度及び高度）が検出される。つまり、ＧＰＳ受信装置２５によって、地球の回りを周回している複数の衛星から電波が受信される。この各衛星からの電波により、各衛星の座標位置、衛星における電波発信時間、及びＧＰＳ受信装置２５での電波受信時間が検出される。これらの情報から、各衛星との距離が演算によって求められる。この各衛星との距離から、自車両の地球表面における座標位置が求められる。この求められた自車両の座標位置は、現在位置データＭＰとしてＲＡＭ５に記憶される。なお、この現在位置データＭＰは、ビーコン受信装置２６またはデータ受信装置２７から入力される情報によって修正される場合もある。
【００６９】
また、現在位置処理（ステップＳＡ２）に於いて、絶対方位データＺＤと、相対方位角データＤθと、走行距離データＭＬが、絶対方位センサ２１、相対方位センサ２２及び距離センサ２３を利用して求められる。これらの絶対方位データＺＤと、相対方位角データＤθと及び走行距離データＭＬから、自車両位置を特定する演算処理が行われる。この演算処理によって求められた自車両位置は、情報記憶部３７のデータ３８ｃに記憶される地図データと照合され、地図画面上の現在位置が正確に表示されるように補正が行われる。この補正処理によって、トンネル内等のＧＰＳ信号が受信できないときでも自車両の現在位

置が正確に求められる。

【００７０】

目的地設定処理（ステップＳＡ３）では、使用者の希望する目的地の地理座標が登録目的地データＴＰとしてセットされる。例えば、ディスプレイ３３上に表示される道路地図若しくは住宅地図を利用して、使用者により目的地の座標が指定される。または、ディスプレイ３３上に表示される目的地の項目別リストから、使用者によって目的地が特定される。この使用者による目的地指定操作が行われると、目的地の地理座標等の情報データが登録目的地データＴＰとしてＲＡＭ５に記憶される。

【００７１】

経路探索処理（ステップＳＡ４）では、案内開始地点データＳＰから、最終案内地点データＥＤまでの最適な経路が探索される。なお、ここでいう最適な経路とは、例えば、最短時間または最短距離で、目的地に到達できる経路、または、より広い道路を優先的に使用する経路等である。または、高速道路を使用する場合、その高速道路を使用して、最短時間または最短距離で目的地に到達できる経路等である。

【００７２】

上記案内開始地点データＳＰには、現在位置データＭＰと同じデータがセットされるか、または、現在位置データＭＰに近い案内対象道路のノードデータがセットされる。なお、自車両の現在走行位置が、案内経路から外れた場合には、この外れた現在位置から最終案内地点までの最適な経路が自動的に再探索されるオートリルートモードがある。オートリルートモードがセットされていなければ、経路の再探索は行われない。また、上記案内経路は、立ち寄り地が設定された場合、その立ち寄り地を経由した経路が探索されることもある。

【００７３】

案内・表示処理（ステップＳＡ５）では、上記経路探索処理（ステップＳＡ４）で求められた案内経路が、自車両の現在位置を中心としてディスプレイ３３に表示される。なお、このディスプレイ３３に表示される案内経路は、表示地図上において識別可能なように表示される。例えば、ディスプレイ３３に表示される地図上で、案内経路のみが色違い表示される。さらに、この案内経路にしたがって、自車両が良好に走行できるよう、道路の案内情報がスピーカ１３から発音される。同じように、各種の案内情報がディスプレイ３３に随時表示される。なお、案内経路を表示するための画像データは、情報記憶部３７にあるデータ３８ｃの現在位置周辺の道路地図データか、または現在位置周辺の住宅地図データが用いられる。

【００７４】

この道路地図データと住宅地図データとの切り換えは次の条件によって行われる。例えば、現在位置から案内地点（目的地、立ち寄り地または交差点等）までの距離、自車両の速度、表示可能エリアの大小、または操作者のスイッチ操作等により切り換えられる。さらに、案内地点（目的地、立ち寄り地または交差点等）付近では、この案内地点付近の拡大地図がディスプレイ３３上に表示される。なお、道路地図の代わりに、簡略案内経路画像がディスプレイ３３に表示されてもよい。この簡略案内経路画像には、例えば、地理的情報の表示が省略され、案内経路と目的地または立ち寄り地の方向と現在位置等の、必要最小限の情報のみが表示される。

【００７５】

さらに、地図等の情報が表示されるディスプレイ３３の画面は、後述されるように、操作者の操作に応答して、２分割される。そして二つの画面は、各々独立した操作により各種の案内情報及び道路情報が表示される。

【００７６】

ステップＳＡ５の案内・表示処理の後、その他の処理（ステップＳＡ６）が実行される。このステップＳＡ６の「その他の処理」では、最寄り施設処理が実行される場合がある。この最寄り施設処理とは、上記登録目的地データＴＰ以外の、立ち寄り地（施設等）が検索・指定される処理である。この立ち寄り地に関するデータは、ディスプレイ３３に表示

される地図または各項目情報などを利用して定められる。この最寄り施設処理は、上記ステップＳＡ３の目的地設定処理と同じように行われる。

【００７７】

さらに、その他の処理には、例えば、自車両の走行位置が、算出された案内経路に沿っているか否の判断が行われる。また、操作者のスイッチ操作による目的地の変更命令が入力されたか否かの判断等も行われる。ステップＳＡ６の処理が終わると、再び現在位置処理（ステップＳＡ２）から処理が繰り返される。なお、自車両が目的地に到達した場合にも、経路の案内・表示処理が終了され、再度ステップＳＡ２に処理が戻される。この様に、ステップＳＡ２～ステップＳＡ６までの処理が、順次繰り返される。

【００７８】

７．第１実施例の案内・表示処理

この案内・表示処理とは、案内経路に沿って自車両を走行させるための情報報知処理である。つまり、ステップＳＡ４によって案内経路が探索される。この探索された案内経路がディスプレイ３３に表示される。しかも、その表示される案内経路は、常に自車両が画面中央となるように表示される。また、案内経路における右左折すべき地点に関する情報が随時報知される。このように、案内経路に沿って良好に自車両が走行できるように、各種情報が随時、報知または表示される処理が、案内・表示処理である。

【００７９】

図６は、本実施例で行われる案内・表示処理のフローチャートを示す図である。初めに、ディスプレイ３３の表示画面が分割状態であるか否かが判断される（ステップＳＢ２）。表示画面の分割は、例えば、ディスプレイ３３の表示画面が横方向に長い場合は、略画面中央を境界にして左右の２画面に分割される。そして、各分割画面個々に独自の地図が表示される。なお、本実施例では、ディスプレイ３３の分割画面の助手席側画面を第２画面とし、運転席側画面を第３画面と定義する。したがって、右ハンドル仕様の車では、ディスプレイ３３に向かって左側の画面が第２画面である。逆に、左ハンドル仕様の車では、ディスプレイ３３の右側の画面が、第２画面である。

【００８０】

ステップＳＢ２の処理により、画面が分割状態と判断されると、画面分割解除要求が入力されたか否かが判断される（ステップＳＢ４）。この解除要求の命令は、タッチスイッチ３４の特定スイッチが押されることで入力される。なお、タッチスイッチ３４に代えて、ディスプレイ３３の画面下部に設けられたプッシュスイッチ等を用いるようにしてもよい。

【００８１】

画面分割解除要求があれば、サブルーチンの「単一画面表示処理」が実行される（ステップＳＢ６）。この単一画面処理では、分割前の第１画面の縮尺率をもとに、ディスプレイ３３の画面全体に地図が表示される。この「単一画面表示処理」については、後ほど詳述される。単一画面表示処理が終了されると、サブルーチンの「その他の案内・表示処理」が実行される（ステップＳＢ８）。このステップＳＢ８では、自車両が走行する案内経路に関する各情報が、随時、表示または報知される。

【００８２】

「その他の案内・表示処理」の処理が終了されると、図５の「全体処理」のフローに処理が回帰される。他方、ステップＳＢ４において、画面分割解除要求がなければ、サブルーチンの「第３画面の表示処理」が実行される（ステップＳＢ１４）。この「第３画面の表示処理」については後述される。

【００８３】

また、上記ステップＳＢ２において、ディスプレイ３３の表示画面が分割状態でないと判断されると、画面分割要求が入力されたか否かが判断される（ステップＳＢ１０）。この画面分割要求も、タッチスイッチ３４に設定された特定スイッチが押されることで入力される。

【００８４】

画面分割要求がない場合は、ステップＳＢ８の「その他の案内・表示処理」が実行される。しかし、画面分割要求があると、サブルーチンの「画面分割処理」が実行される（ステップＳＢ１２）。この「画面分割処理」では、ディスプレイ３３の表示画面が、画面中央を境界として２画面に分割表示される。そして、各分割画面に各々独立した地図若しくは案内情報が表示される。この「画面分割処理」については、後ほど詳述される。

【００８５】

ステップＳＢ１２の「画面分割処理」が実行されると、さらに、サブルーチン「第３画面の表示処理」が実行される（ステップＳＢ１４）。この「第３画面の表示処理」では、第３画面に表示される情報が、自車両の走行状態に応じて切り換える処理が行われる。この「第３画面の表示処理」については後述される。

【００８６】

ステップＳＢ１４の「第３画面の表示処理」が終了されると、ルート前方表示モードが操作者によって選択されたか否かが判断される（ステップＳＢ１６）。ルート前方表示モードが選択されれば、サブルーチンの「ルート前方表示処理」が実行される（ステップＳＢ１８）。この「ルート前方表示処理」では、第３画面に表示されている案内経路の上端（クロスポイントＣＳＰ）に繋がる案内経路を第２画面に表示する処理が実行される。この「ルート前方表示処理」については、後ほど詳述される。

【００８７】

ステップＳＢ１８の「ルート前方表示処理」が終了されると、ステップＳＢ８の「その他の案内・表示処理」が実行される。そして、図５の「全体処理」のフローに処理が回帰される。

【００８８】

他方、ステップＳＢ１６において、ルート前方表示モードが選択されていないと判断されると、全ルート表示モードが選択されたか否かが判断される（ステップＳＢ２０）。この全ルート表示モードの選択は、タッチスイッチ３４に設定された特定スイッチが押されることで入力される。全ルート表示モードが選択されると、サブルーチンの「全ルート（前方）表示処理」が実行される（ステップＳＢ２２）。全ルート表示モードが選択されていないと、ステップＳＢ８の「その他の案内・表示処理」が実行される。

【００８９】

上記「全ルート（前方）表示処理」では、第３画面に表示された案内経路の上端に接続し、かつ目的地までの案内経路が第２画面に表示される処理が実行される。なお、このサブルーチン「全ルート（前方）表示処理」については後ほど詳述される。この全ルート（前方）表示処理の後、ステップＳＢ８の「その他の案内・表示処理」が実行される。その後、図５の「全体処理」のフローに処理が回帰される。

【００９０】

８．単一画面表示処理

図７は「単一画面処理」のサブルーチンを示す図である。この単一画面処理では、ディスプレイ３３の分割状態の画面が単一画面に戻す処理が実行される。初めに、ＲＡＭ５の画面状態ＧＪが読み出される（ステップＳＨ２）。この画面状態ＧＪは、分割状態における第３画面に表示されていた地図の表示態様を表す。

【００９１】

例えば、分割状態の第３画面に細街路を含む地図が表示されていた場合、その表示態様を表す情報が、ＲＡＭ５に画面状態ＧＪとして記憶されている。そして、この画面状態ＧＪに基づいて、分割が解除された画面に地図が表示される。したがって、分割時の第３画面に細街路を含む地図が表示されていた場合、分割解除後の第１画面には、細街路を含む地図が表示される。なお、第１画面とは、分割状態でないディスプレイ３３の画面全体を意味する。

【００９２】

よって、読み出された画面状態ＧＪにより、第３画面に表示されていた地図に細街路が含まれているか否かが判断される（ステップＳＨ４）。細街路が含まれていれば、ＲＡＭ５

の「第３画面の縮尺ＷＤＣ」が読み出される（ステップＳＨ６）。そして、画面状態ＧＪに基づいた地図であって、縮尺ＷＤＣの地図がディスプレイ３３の画面全体に表示される（ステップＳＨ８）。つまり、細街路を含む地図が分割解除後の第１画面に表示される。

【００９３】

他方、第３画面に、細街路を含む地図が表示されていない場合、ＲＡＭ５の「第１画面の縮尺ＷＤＡ」が読み出される（ステップＳＨ１０）。そして、画面状態ＧＪに基づいた地図であって、縮尺ＷＤＡの地図がディスプレイ３３の画面全体に表示される（ステップＳＨ１２）。なお、分割時における第３画面に簡略図が表示されていた場合、その表示態様が画面状態ＧＪに記憶されている。したがって、分割解除後の第１画面には、この簡略図が表示される。

【００９４】

ステップＳＨ８またはステップＳＨ１２によって、ディスプレイ３３の画面分割が解除されると、フローは図６の案内・表示処理に回帰される。

【００９５】

９．画面分割処理

図８は、図６のサブルーチン「画面分割処理」のフローチャートを示す。この画面分割処理では、ディスプレイ３３の画面全体が分割され、第２画面、第３画面が形成される。なお、この画面分割は、次のように行われる。ディスプレイ３３に表示される画像データは、画像メモリ１０に書き込まれる。そこで、画像メモリ１０のメモリ領域が、分割画面に対応して分割される。その分割された画像メモリ１０の各メモリ領域に、各々異なる地図情報が画像プロセッサ９によって書き込まれる。これにより、ディスプレイ３３の表示画面は、２つに分割される。しかも、各画面には、異なる地図情報が表示される。

【００９６】

なお、画面の分割位置は、本発明では特に限定されないが、本実施例では、ディスプレイ３３の略画面中央とする。

【００９７】

画面分割処理の初めに、第１画面、つまり分割前の画面の表示態様が検出される（ステップＳＣ２）。検出された表示態様により、第１画面に細街路を含む道路地図が表示されているか否かが判断される（ステップＳＣ４）。第１画面に細街路を含む地図が表示されていれば、画面分割後の第２画面（助手席側画面）に細街路を除く道路地図が表示される（ステップＳＣ６）。そして、画面分割後の第３画面（運転者席側画面）に、第１画面と同じ表示態様の道路地図が表示される（ステップＳＣ８）。ここでは、細街路を含む道路地図が第３画面に表示される。

【００９８】

他方、画面分割前の第１画面に細街路を含まない道路地図が表示されていた場合、第２画面（助手席側画面）に細街路を含む道路地図が表示される（ステップＳＣ１８）。そして、第３画面に細街路を含まない道路地図が表示される（ステップＳＣ２０）。

【００９９】

このように、分割された画面の第２画面には、分割前の画面と異なる態様の地図が表示される。そして、分割された画面の第３画面には、分割前の画面と同じ態様の地図が表示される。

【０１００】

この後、第３画面に表示されている道路地図の表示態様が、ＲＡＭ５に画面状態ＧＪとして記憶される（ステップＳＣ１０）。この道路地図の表示態様とは、細街路を含む道路地図が第３画面に表示されていれば、その態様を表すデータが画面状態ＧＪにセットされる。なお、この画面状態ＧＪにセットされるその他のデータには、簡略図表示態様または、右左折方向のみを示す図の表示態様等がある。

【０１０１】

また、第３画面に簡略図以外の道路地図が表示されると、その画面端で表示がとぎれる案内経路の地理座標が検出される。そして、検出された地理座標値は、ＲＡＭ５にクロスポ

イントＣＳＰとして記憶される（ステップＳＣ１２）。なお、このクロスポイントＣＳＰは、案内経路の自車両の現在地より先方であって、しかも第３画面の表示地図上で途切れる案内経路中の地点である。

【０１０２】

そして、分割前の第１画面の縮尺度がＲＡＭ５に「第１画面の縮尺ＷＤＡ」として記憶される（ステップＳＣ１４）。さらに、この「第１画面の縮尺ＷＤＡ」のデータが、ＲＡＭ５に「第２画面の縮尺ＷＤＢ」及び「第３画面の縮尺ＷＤＣ」としてコピーされる（ステップＳＣ１６）。これは、ディスプレイ３３の表示画面が分割直後であって、第２画面、第３画面共に、同じ縮尺の地図が表示されていることによる。よって、第２画面、第３画面各々の縮尺度が変更されれば、各縮尺ＷＤＢ、ＷＤＣの値は変更される。

【０１０３】

縮尺ＷＤＢ、ＷＤＣに縮尺ＷＤＡのデータが複写されると、図６の案内・表示処理にフローが復帰される。

【０１０４】

図９は、ディスプレイ３３に表示される地図の分割前の様子を示す図である。つまり第１画面の様子を示す。記号１００は、自車両の現在位置と、走行方向を示す。この画面１０４には、主要幹線道路１０２のみが表示されている。記号１３０は、絶対方位の北を示す。この記号１３０の数値１３２は、画面１０４に表示されている地図の縮尺を表す。この図９では、縮尺が１／４００であることが数値１３２によって解る。

【０１０５】

図１０は、図９に示されるディスプレイ３３の表示画面１０４が、左右に２分割された様子を示す図である。図１０の記号１１２は、自車両の現在位置と、走行方向を示す。第２画面１０８には、主要幹線道路１０２と、細街路１１６とが表示される。また、第３画面１１０には、主要幹線道路１０２のみが表示されている。このように、第３画面には、分割前の第１画面と同じ表示態様の道路地図が表示される。

【０１０６】

図１０の記号１３４、１３８は、絶対方位の北を示す。数値１３６は、第２画面の縮尺度を示す。数値１４０は、第３画面の縮尺度を示す。数値１３６が表す情報が、「第２画面の縮尺ＷＤＢ」に記憶される。数値１４０が表す情報が、「第３画面の縮尺ＷＤＣ」に記憶される。

【０１０７】

なお、上記画面の分割処理では、第２画面に、第３画面と異なる表示態様の地図が表示されたが、第３画面と同じ態様の地図が第２画面に表示されてもよい。

【０１０８】

１０．第３画面表示処理

図１１は、図６の「第３画面表示処理」のサブルーチンを示すフローチャートである。この「第３画面表示処理」では、第３画面に表示されている、道路地図の縮尺変更の処理等が実行される。

【０１０９】

初めに、自車両の現在位置と、案内経路における次の右左折点との距離が所定値以内か否かが判断される（ステップＳＤ２）。つまり、走行される自車両が、案内経路の次の右左折点に接近したか否かが判断される。自車両と次の右左折点との距離が所定値以内であれば、第３画面に、自車両の直進方向に対する右左折方向を示す簡略図が表示される（ステップＳＤ４）。

【０１１０】

第３画面に右左折方向を示す簡略図が表示されると、この第３画面の地図表示態様を示すデータが、ＲＡＭ５に画面状態ＧＪとして記憶される（ステップＳＤ２２）。この後、処理は図６のフローチャートに復帰される。

【０１１１】

また、自車両と次の右左折点との距離が所定値以内でないと、第３画面に表示されている

地図の縮尺変更要求があるか否かが判断される（ステップＳＤ６）。縮尺変更要求があると、変更されたその縮尺率の地図が第３画面に表示される。さらに、その変更された縮尺度が、ＲＡＭ５に「第３画面の縮尺ＷＤＣ」として記憶される（ステップＳＤ８）。なお、縮尺の変更は、タッチスイッチ３４に設けられた特定スイッチの操作によって行われる。この地図の縮尺変更前の第３画面に細街路を含む道路地図が表示されていた場合、細街路を十分に表示できない縮尺度に変更されると、細街路を除いた道路地図が第３画面に表示される。

【０１１２】

この様に縮尺変更要求に伴う処理が終了されると、次に自車両の走行速度が、所定値（時速０Ｋｍ（停止）または数Ｋｍ（微速））以下か否かが判断される（ステップＳＤ１０）。車速が所定値以下の徐行または停止状態であると、第３画面に細街路を含む道路地図が表示される（ステップＳＤ１２）。また、車速が所定値以下でないと、第３画面に、細街路を除く道路地図が表示される（ステップＳＤ１４）。

【０１１３】

この後、自車両が所定距離移動されたか否かが判断される（ステップＳＤ１６）。所定距離移動されていれば、サブルーチンの「画面スクロール処理」が実行される（ステップＳＤ１８）。この画面スクロール処理では、自車両の現在位置が第３画面の中央となるように地図がスクロール表示される。

【０１１４】

画面のスクロール処理が実行された後（ステップＳＤ１８）か、または自車両が所定距離移動していない場合（ステップＳＤ１６）、第３画面に表示された案内経路の画面端における地理座標が検出される（ステップＳＤ２０）。つまり、第３画面に表示される案内経路は、画面端で表示が途切れている。そこで、その画面端において途切れる案内経路上の地点が検出される。この検出された地点の座標値がクロスポイントＣＳＰとしてＲＡＭ５に記憶される。

【０１１５】

そして、第３画面の地図表示状態を表すデータが、画面状態ＧＪとしてＲＡＭ５に記憶される（ステップＳＤ２２）。この後、処理は、図６の案内・表示処理に復帰される。

【０１１６】

１１．ルート前方表示処理

図１２は、図６の案内・表示処理におけるサブルーチン「ルート前方表示処理」のフローチャートを示す。このルート前方表示処理では、第３画面に表示された案内経路に続く残りの案内経路が第２画面に表示される。

【０１１７】

初めに、第２画面に表示されている地図がルート前方表示態様であるか否かが判断される（ステップＳＥ２）。ルート前方表示態様でなければ、前方表示要求が命令されたか否かが判断される（ステップＳＥ１２）。この前方表示要求は、タッチスイッチ３４に設けられた特定のスイッチが操作されることによって入力される。

【０１１８】

前方表示要求がなければ（ステップＳＥ１２）、この「ルート前方表示処理」が終了され、図６の案内・表示処理に処理が戻される。他方、前方表示要求があれば（ステップＳＥ１２）、サブルーチン「表示可能範囲算出処理」が実行される（ステップＳＥ８）。

【０１１９】

また、ステップＳＥ２において、第２画面が前方表示状態でないと判断されると、縮尺変更要求があるか否かが判断される（ステップＳＥ４）。縮尺変更要求がなければ、サブルーチン「表示可能範囲算出処理」が実行される（ステップＳＥ８）。逆に、縮尺変更要求があれば、ＲＡＭ５の「第２画面の縮尺ＷＤＢ」のデータ値が変更される（ステップＳＥ６）。なお、この縮尺変更の処理も、タッチスイッチ３４に設けられた特定スイッチの操作によって行われる。

【０１２０】

サブルーチン「表示可能範囲算出処理」は後述される。この表示可能範囲算出処理によってポイントノードＮＤＰが求められる。そして、このポイントノードＮＤＰ及びクロスポイントＣＳＰを用いて案内経路が第２画面に表示される。なお、ポイントノードＮＤＰは、上記縮尺ＷＤＢによって表示可能な案内経路の端点の地理座標値である。

【０１２１】

つまり、縮尺ＷＤＢによって表示可能な地図上に、クロスポイントＣＳＰからポイントノードＮＤＰまでの案内経路が表示される。このポイントノードＮＤＰがサブルーチン「表示可能範囲算出処理」によって検出される。

【０１２２】

クロスポイントＣＳＰ及びポイントノードＮＤＰの各東経座標値の中間点が第２画面の中央垂線上に略位置するとともに、クロスポイントＣＳＰが画面の下端に位置するように案内経路を含む道路地図が第２画面に表示される（ステップＳＥ１０）。この様にして第２画面に、第３画面に表示された案内経路を除いた残りの案内経路が表示されると、処理は図６の案内・表示処理に戻される。

【０１２３】

１２．表示可能範囲算出処理

図１３は、図１２に於けるサブルーチン「表示可能範囲算出処理」のフローチャートを示す。初めに、縮尺ＷＤＢによって第２画面に表示できる地図の地理的範囲が算出される（ステップＳＦ２）。つまり、縮尺ＷＤＢの地図が第２画面に表示された際、画面上に表示される地図の画面水平方向の直線距離が算出される。そして、この表示可能な画面水平方向の直線距離が水平距離ＸＬＭとしてＲＡＭ５に記憶される。同じように、表示可能な画面垂直方向の直線距離が垂直距離ＹＬＭとしてＲＡＭ５に記憶される。

【０１２４】

次に、ステップＳＦ６～ＳＦ１０の処理がステップＳＦ１２の条件を満足するまで繰り返される。これらの処理は、案内経路のクロスポイントＣＳＰを始点として、第２画面に案内経路を効果的に表示するための処理である。つまり、クロスポイントＣＳＰを基点とした場合、縮尺ＷＤＢによって表示可能な案内経路の遠隔点は、上記水平距離ＸＬＭ及び垂直距離ＹＬＭで構成される長方圏内にある。

【０１２５】

そこで、案内経路上の各ノードの座標値が、クロスポイントＣＳＰを一つの頂点とし、かつ水平距離ＸＬＭ及び垂直距離ＹＬＭで囲まれる四角形内にあるか否かが順次調査される。よって、ステップＳＦ４の回数値Ｎの値は、クロスポイントＣＳＰを始点とする案内経路上の第Ｎ番目のノードを示す。そして、「１」毎にインクリメントされる回数値Ｎに基づいて、ステップＳＦ４～ＳＦ２２の各処理が繰り返し実行される。

【０１２６】

回数値Ｎが「１」に、間隔ＸＮが「０」に初期設定される。さらに、水平位置ＸＰにクロスポイントＣＳＰの東経座標値が記憶される（ステップＳＦ４）。次に、クロスポイントＣＳＰに繋がる案内経路の第Ｎ番目のノードの座標値が道路データファイルＦ４及びノードデータファイルＦ３から読み出される。読み出されたノードの座標値は、ポイントノードＮＤＰとしてＲＡＭ５に記憶される（ステップＳＦ６）。このポイントノードＮＤＰの北緯値からクロスポイントＣＳＰの北緯値が減算される。この減算の結果が垂直値ＹＭとしてＲＡＭ５に記憶される（ステップＳＦ８）。

【０１２７】

さらに、ポイントノードＮＤＰの東経値から上記水平位置ＸＰの値が減算される。そして、その減算値の絶対値が水平値ＸＭとしてＲＡＭ５に記憶される（ステップＳＦ１０）。次に、水平値ＸＭが間隔ＸＮより大きいか否かが判断される（ステップＳＦ１２）。水平値ＸＭが間隔ＸＮより大きければ、間隔ＸＮに水平値ＸＭの値が代入される（ステップＳＦ１４）。

【０１２８】

他方、水平値ＸＭが間隔ＸＮ以下の場合、水平位置ＸＰに、案内経路の第（Ｎ－１）番目

のノードの東経値が記憶される（ステップＳＦ２０）。そして、間隔ＸＮが０にクリアされる（ステップＳＦ２２）。これらステップＳＦ１２、ＳＦ２０、ＳＦ２２は、案内経路が東経方向に湾曲していることを検出するために行われる。

【０１２９】

つまり、第２画面の下端にクロスポイントＣＳＰが表示されるが、案内経路が東経方向に湾曲していた場合、その湾曲部分を含めた案内経路が効率よく第２画面に表示されねばならない。そこで、案内経路の湾曲部分を新たな基点（水平位置ＸＰ）として、案内経路の表示可能端であるポイントノードＮＤＰが順次検索される。

【０１３０】

次に、上記ステップＳＦ８、ＳＦ１０によって求められた水平値ＸＭ及び垂直値ＹＭと、各水平距離ＸＬＭ及び垂直距離ＹＬＭとの大小比較が次のように行われる。

【０１３１】

ＸＭ＞ＸＬＭ・・・・（Ａ）

０＞ＹＭ＞ＹＬＭ・・・・（Ｂ）

つまり、水平値ＸＭが水平距離ＸＬＭより大きいか否かが式（Ａ）によって判断される。また、垂直値ＹＭが「０」より小さいかまたは垂直距離ＹＬＭより大きいか否かが式（Ｂ）によって判断される。

【０１３２】

この式（Ａ）または（Ｂ）何れかが正ならば、ステップＳＦ６～ＳＦ２２の一連の処理が終了される。そして、図１２のルート前方表示処理に処理が回帰される。しかし、式（Ａ）、（Ｂ）何れもが誤ならば、回数値Ｎが「１」加算されて、案内経路の次のノードについての処理が実行される（ステップＳＦ１８）。

【０１３３】

以上のステップＳＦ６～ＳＦ２２の処理により、ポイントノードＮＤＰには、クロスポイントＣＳＰを始点とした案内経路であって、第２画面に効率よく表示される案内経路の端点の座標値が記憶される。

【０１３４】

なお、第２画面に表示される案内経路は、クロスポイントＣＳＰ部分の案内経路が画面の垂直方向を向くように設定される。

【０１３５】

図１４は、図１２のルート前方表示処理によって第２画面に案内経路の前方部分が表示された様子を示す図である。第３画面１１０に表示される案内経路１４６のクロスポイントＣＳＰに、第２画面の案内経路１４４が接続される。そして、第２画面に縮尺ＷＤＢによって案内経路１４４を含む道路地図が表示された際、案内経路上の地点であって、有効表示可能な地点がポイントノードＮＤＰである。また、案内経路の東経方向の湾曲部１４８が図１３のステップＳＦ１２～ＳＦ２２によって検出される。つまり、ステップＳＦ２２で水平位置ＸＰに新たに記憶される東経値は、この湾曲部１４８の座標である。

【０１３６】

１３．全ルート（前方）表示処理

図１５は、図６に於ける全ルート（前方）表示処理のサブルーチンを示す。この全ルート（前方）表示処理では、第３画面に表示される案内経路の表示途絶ポイントであるクロスポイントＣＳＰに続く残りの案内経路であって、しかも目的地までの案内経路全体が第２画面に表示される。しかも、この全ルート（前方）表示処理では、表示縮尺の変更が可能である。つまり、残存案内経路を含み、より広い範囲の道路地図が表示可能とされる。

【０１３７】

初めに、第２画面に全ルートが表示されているか否かが判断される（ステップＳＧ２）。第２画面に全ルートが表示されていれば、縮尺変更要求がなされたか否かが判断される（ステップＳＧ４）。この縮尺変更の処理は、タッチスイッチ３４に設けられた特定スイッチが使用者によって操作されることにより実行される。

【０１３８】

縮尺変更が要求されると、縮尺ＷＤＢの値が変更される（ステップＳＧ６）。そして、その変更された縮尺ＷＤＢにより地図が第２画面に表示される（ステップＳＧ８）。なお、この縮尺が小さくされて、クロスポイントＣＳＰから目的地までの案内経路が第２画面全体に表示できない場合、図１２のルート前方表示処理と同じ処理が実行される。つまり、第２画面に最も効率よく案内経路が表示されるように、案内経路の表示位置の調整が実行される。

【０１３９】

また、縮尺変更要求がないと判断された場合（ステップＳＧ４）、図１５の処理が終了され、図６の案内・表示処理に処理が回帰される。さらにまた、第２画面の表示態様が全ルート表示状態でないと（ステップＳＧ２）、全ルート表示要求が入力されたか否かが判断される（ステップＳＧ１０）。この全ルート表示要求は、タッチスイッチ３４に設定された特定スイッチを操作することによって入力される。

【０１４０】

全ルート表示要求がないと、図１５の処理が終了され、図６の案内・表示処理に処理が回帰される。他方、全ルート表示要求が入力されると、次の処理が実行される。クロスポイントＣＳＰから最終案内地点データＥＤまでの案内経路における各ノードの座標値において、緯度、経度それぞれの最大値、最小値が検出される（ステップＳＧ１２）。この緯度、経度それぞれの最大値及び最小値間の地理的な間隔を第２画面に表示できる、縮尺が求められる（ステップＳＧ１４）。この縮尺算出には、予め求められた数値変換テーブルが用いられても良い。

【０１４１】

求められた縮尺により第２画面に案内経路を含む道路地図が表示される（ステップＳＧ１６）。さらに、ステップＳＧ１４で求められた縮尺が「第２画面の縮尺ＷＤＢ」としてＲＡＭ５に記憶される（ステップＳＧ１８）。この後、ステップＳＧ４以降の縮尺変更処理が実行される。

【０１４２】

図１６は、この全ルート（前方）表示処理によって、クロスポイントＣＳＰから目的地１５２までの案内経路が第２画面１０８に表示された様子を示す図である。この様に、全ルート（前方）表示処理では、第３画面の案内経路の端であるクロスポイントＣＳＰより先の案内経路全体が第２画面に表示される。

【０１４３】

上記実施例では、画面分割が指示されると、走行中においてより重要な地図情報が第３画面に表示される。しかも、比較的重要性の低い地図情報が第２画面に表示される。重要な地図情報とは、案内経路走行中において、運転者にとってより必要性が高い情報を意味する。つまり、案内経路を走行中において、自車両が右左折する交差点に接近したとき、その右左折する方向を示す情報が、案内経路全体に関する情報より重要である。そこで、右左折する方向を示す情報が、第３画面に表示される。

【０１４４】

そして、重要性の比較的小さい道路情報が第２画面に表示される。ここでは、案内経路を含む一般的な道路地図が第２画面に表示される。また、自車両が右左折点に接近していない場合は、細街路を含む地図と、細街路を含まない地図とが何れの画面に表示させるかを自動的に処理している。つまり、車速が一定値以上なら、細街路を含む道路地図は、運転者にとってあまり重要ではない。そこで、主要幹線道路のみの道路地図が第３画面に表示されるとともに、細街路を含む道路地図が第２画面に表示される。

【０１４５】

なお、上記実施例における第３画面は、ディスプレイ３３の表示面の右側とした。右ハンドル仕様の車では、運転者側に近い分割画面が第３画面である。つまり、第３画面とは、運転者により近い分割画面のことである。したがって、左ハンドルの車では、ディスプレイ３３の左側の分割画面が、第３画面になる。

【０１４６】

つまり、分割画面表示が選択されたとき、運転者により近い画面に、より重要性の高い案内情報が優先して表示される。そして、助手席側の画面に、補助的な案内経路情報が表示される。なお、上記実施例では、第１～第３画面にヘディングアップの地図が表示されたが、これをノースアップの地図が表示されるようにしても良い。ヘディングアップとは、自車両の走行方向が常に画面の上方となるように地図が表示される状態である。ノースアップとは、絶対方向の北が常に画面の上方となるように地図が表示された状態である。

【０１４７】

図１７は、ディスプレイ３３の画面に表示される簡略図を示す。画面１０４には、絶対方位（地磁気の北）を表す記号１２０と、自車両の現在位置を示す記号１２６と、目的地の方向を示す矢印１２２と、目的地までの距離を示す文字情報列１２４とが表示される。この様な簡略図が第１～第３画面の何れかに表示されてもよい。

【０１４８】

なお、この簡略図は、図１７のものに本発明は限定されない。例えば、自車両の走行方向が、常に画面１０４の上方となるように表示されてもよい。この場合、絶対方位を表す記号１２０は、相対方位角データＤθにしたがって画面１０４上で回転される。

【０１４９】

図１８は、画像メモリ１０とディスプレイ３３との間に挿入される上記画像プロセッサ９の回路構成の一部を示す図である。この図１８の回路は、ディスプレイ３３の画面が図１０のように分割された場合にも用いられる。画像メモリ１０の出力は、パレットＲＡＭ２０４とパレットＲＡＭ２０８とに並列接続されている。つまり、同じ画像データがパレットＲＡＭ２０４とパレットＲＡＭ２０８とに入力される。パレットＲＡＭ２０４の出力は、ディジタルスイッチ２１４の端子２２２に接続される。パレットＲＡＭ２０８の出力は、スイッチ２１４の端子２２４に接続される。スイッチ２１４の出力は、デジタル／アナログ変換器（ＤＡＣ）２１８に接続されている。

【０１５０】

ＤＡＣ２１８から出力されたアナログ信号のビデオ信号は、ディスプレイ３３の表示制御回路に入力される。なお、ディスプレイ３３の表示制御回路では、液晶ディスプレイを駆動するための各種制御信号が生成される。画像メモリ１０には、画像プロセッサ９の制御信号２０２が入力される。ディジタルスイッチ２１４の切り換え制御信号２１６は、画像プロセッサ９によって生成される。

【０１５１】

なお、図示しないが、パレットＲＡＭ２０４、２０８には、画像プロセッサ９の他の回路が接続されており、変換テーブルデータが書き込まれる。つまり、パレットＲＡＭ２０４に書き込まれる変換テーブルデータと、パレットＲＡＭ２０８に書き込まれる変換テーブルデータとは異なる。なお、この変換テーブルデータの相違部分は、細街路の表示色に関するデータである。例えば、パレットＲＡＭ２０４の変換テーブルには、細街路が画面の背景色と異なる色で表示されるデータが記憶される。他方、パレットＲＡＭ２０８の変換テーブルには、細街路が画面と同一色または近似色となるデータが記憶される。

【０１５２】

その他の地図表示物の色は、各パレットＲＡＭ２０４の変換テーブルにおいて略同一とされる。このような回路において、画像メモリ１０から読み出されたデジタルの画像データは、シリアル／パラレル変換された後、各パレットＲＡＭ２０４、２０８のアドレス端子に入力される。パレットＲＡＭ２０４、２０８から出力されるディジタルの色信号は、スイッチ２１４に入力される。スイッチ２１４の切り換え制御は、画像プロセッサ９によって行われる。この切り換えは、第２画面１０８と第３画面１１０の分割部分で行われる。つまり、第２画面１０８の画像データが画像メモリ１０から読み出されているときは、スイッチ２１４がパレットＲＡＭ２０４側に切り換えられる。これにより、パレットＲＡＭ２０４から出力された色信号がＤＡＣ２１８に入力される。

【０１５３】

また、第３画面１１０の画像データが画像メモリ１０から読み出されているときは、スイ

ッチ２１４がパレットＲＡＭ２０８側に切り換えられる。上述したように、パレットＲＡＭ２０４の変換テーブルには、細街路を表示するデータが書き込まれている。パレットＲＡＭ２０８の変換テーブルには、細街路が表示されないデータが書き込まれている。これにより、図１０に示されるように、第２画面１０８では、細街路が画面上に表示され、第３画面１１０では、細街路が表示されない。

【０１５４】

なお、図１８では、パレットＲＡＭ２０４、２０８が各々１つしか示されていないが、これらのパレットＲＡＭは、レッド、グリーン、ブルーの３つのパレットＲＡＭから構成されている。

【０１５５】

１４．第２実施例の案内・表示処理

図１９は、本発明における案内・表示処理の第２実施例のフローチャートである。本第２実施例では、第１実施例と同じように、ディスプレイ３３の表示画面が分割される。そして、分割された一方の画面にノースアップ画面が、他方の画面にヘディングアップ画面が表示される。ノースアップ画面では、地磁気の北が常に画面の上方となるように地図が表示される。ヘディングアップ画面では、自車両の走行方向が常に画面の上方を向くように地図が表示される。

【０１５６】

図１９の処理を詳細に説明する。初めに、略図表示選択が、使用者によって命令されたか否か判断される（ステップＳＫ２）。この略図表示の命令は、タッチスイッチ３４の特定スイッチが押されることで入力される。

【０１５７】

略図表示が選択されると、ディスプレイ３３の画面全体に略図が表示される（ステップＳＫ１６）。この略図は、上記第１実施例と同じであり、図１７に示されている。略図表示の選択がない場合（ステップＳＫ２）、分割画面表示が命令されたか否かが判断される（ステップＳＫ４）。この分割画面表示の命令も、タッチスイッチ３４の所定スイッチがオンされることによって入力される。分割画面表示が選択されないと、ステップＳＫ１８のその他の案内・表示処理が実行される。このステップＳＫ１８では、自車両が走行する案内経路に関する各情報が、随時、表示または報知される。この後、図１９の案内・表示処理のサブルーチンが終了される。

【０１５８】

他方、分割画面表示が選択されると（ステップＳＫ４）、第１画面の表示状態が検出される（ステップＳＫ６）。この第１画面とは、ディスプレイ３３の分割前の画面を意味する。つまり、ディスプレイ３３全体に表示されている地図の様子が検出される。表示されている地図の様子とは、ディスプレイ３３に表示されている地図の表示態様を意味する。つまり、ノースアップ画面か、ヘディングアップ画面何れによって、ディスプレイ３３に地図が表示されているかが判断される。

【０１５９】

第１画面、すなわちディスプレイ３３の分割前の画面に、ヘディングアップの地図が表示されていた場合（ステップＳＫ７）、第２画面にノースアップの地図が表示される（ステップＳＫ８）。さらに、第３画面に、ヘディングアップの地図が表示される（ステップＳＫ１０）。この後、その他の案内・表示処理が実行される（ステップＳＫ１８）。そして、図１９のサブルーチンが終了される。図１９のサブルーチンが終了されると、処理は図５のメイン処理に戻される。

【０１６０】

また、ディスプレイ３３の分割前の画面に、ヘディングアップの地図が表示されていないときは（ステップＳＫ７）、第２画面にヘディングアップの地図が表示される（ステップＳＫ１２）。さらに、第３画面にノースアップの地図が表示される（ステップＳＫ１４）。つまり、画面の分割前に表示されていた地図が、常に第３画面に表示される。そして、第２画面には、第３画面と対となる表示状態の地図が表示される。この後、その他の案内

・表示処理が実行される（ステップＳＫ１８）。そして、図１９のサブルーチンが終了される。図１９のサブルーチンが終了されると、処理は図５のメイン処理に戻される。

【０１６１】

なお、第２画面及び第３画面は、上記第１実施例と同じように、ディスプレイ３３の画面が分割されて設けられる。つまり、運転者側により近い分割画面が第３画面であり、助手席側に近い分割画面が第２画面である。

【０１６２】

図２０は、本第２実施例による分割画面の様子を示す。なお、第１画面、つまり、ディスプレイ３３の分割前の画面は、図９に示されている。つまり、分割前では、ヘディングアップの地図が表示されているものとする。この状態で、画面の分割が指示されると、第２画面１０８には、ノースアップの地図が表示される。つまり、第２画面１０８の絶対方位を示す記号１２０が画面の上方を向く。しかも、自車両の走行方向を示す記号１００が横向きにされる。

【０１６３】

また、第３画面１１０には、ヘディングアップの地図が表示される。つまり、自車両の走行を示す記号１００が画面の上方を向かされる。この第３画面１１０における北方位は、記号１２２が示すように、画面の右手方向となる。

【０１６４】

１５．第３実施例の案内・表示処理

図２１は、本発明における案内・表示処理の第３実施例のフローチャートである。本第３実施例では、第２実施例と同じ処理には、同一符号が付されている。本第３実施例では、ディスプレイ３３の表示画面が分割される。そして、分割された一方の画面に分割前に表示されていた地図がそのまま表示される。他方の画面には、略図が表示される。

【０１６５】

図２１の処理を詳細に説明する。初めに、略図表示選択が、使用者によって命令されたか否か判断される（ステップＳＫ２）。この略図表示の命令は、タッチスイッチ３４の特定スイッチが押されることで入力される。

【０１６６】

略図表示が選択されると、ディスプレイ３３の画面全体に略図が表示される（ステップＳＫ１６）。この略図は、上記第１実施例と同じであり、図１７に示されている。略図表示の選択がない場合（ステップＳＫ２）、分割画面表示が命令されたか否かが判断される（ステップＳＫ４）。この分割画面表示の命令も、タッチスイッチ３４の所定スイッチがオンされることによって入力される。分割画面表示が選択されないと、ステップＳＫ１８のその他の案内・表示処理が実行される。このステップＳＫ１８では、自車両が走行する案内経路に関する各情報が、随時、表示または報知される。この後、図２１の案内・表示処理のサブルーチンが終了される。

【０１６７】

他方、分割画面表示が選択されると（ステップＳＫ４）、第１画面の表示状態が検出される（ステップＳＫ６）。この第１画面とは、第２実施例と同じように、ディスプレイ３３の分割前の画面を意味する。第１画面、すなわちディスプレイ３３の分割前の画面に、ヘディングアップの地図が表示されていた場合（ステップＳＫ７）、第２画面にヘディングアップの地図が表示される（ステップＳＫ２０）。さらに、第３画面に、図１７の簡略図が表示される（ステップＳＫ２４）。この後、その他の案内・表示処理が実行される（ステップＳＫ１８）。そして、図２１のサブルーチンが終了される。図２１のサブルーチンが終了されると、処理は図５のメイン処理に戻される。

【０１６８】

また、ディスプレイ３３の分割前の画面に、ヘディングアップの地図が表示されていないときは（ステップＳＫ７）、第２画面にノースアップの地図が表示される（ステップＳＫ２２）。さらに、第３画面には、図１７のような簡略図が表示される（ステップＳＫ２４）。つまり、画面の分割前に表示されていた地図が、常に第２画面に表示される。そして

、第３画面には、目的地の方向等必要最小限の案内情報が表示される。この後、その他の案内・表示処理が実行される（ステップＳＫ１８）。そして、図２１のサブルーチンが終了される。図２１のサブルーチンが終了されると、処理は図５のメイン処理に戻される。

【０１６９】

なお、第２画面及び第３画面は、上記第１、２実施例と同じように、ディスプレイ３３の画面が分割されて設けられる。つまり、運転者側により近い分割画面が第３画面であり、助手席側に近い分割画面が第２画面である。

【０１７０】

１６．第４実施例の案内・表示処理

図２２は、本発明の第４実施例の案内・表示処理のフローチャートを示す。当該実施例においては、最初に求められた案内経路の他に、操作者（使用者）の求めに応じて別の案内経路が新たに探索される。そして、その求められた新しい案内経路と、先に求められた案内経路とが、２つの分割画面上でそれぞれ表示される。また、更なる探索が指示されると、再び別の案内経路が探索される。そして、新たに探索された案内経路が一方の画面に表示されると、他の案内経路が他方の画面に表示される。これにより、分割画面において、元の経路と新たな経路、或いは複数の別の経路とをそれぞれ比較することができる。この経路の比較により、操作者の希望に合致した案内経路の選択が容易になる。

【０１７１】

図２２のフローチャートを説明する。初めに、ディスプレイ３３の画面が分割状態か否かが判断される（ステップＳＬ２）。分割状態なら、各画面に独自に探索された別々の案内経路が表示されている。つまり、本実施例では、後述する再探索操作が命令された後、操作者による案内経路の決定が行われないと、１度、図２２の処理が終了され、図５のメイン処理にフローが戻される。そして、再び、図２２のサブルーチンがコールされると、直前で実行されていた処理が再度繰り返される。つまり、再探索操作が操作者から命令されても、案内経路の決定が入力されないと、図２２のサブルーチン全体が繰り返して実行される。しかも、操作者による案内経路の決定操作が行われるまで、ディスプレイ３３の分割画面状態が維持される。

【０１７２】

画面分割状態でないなら（ステップＳＬ２）、別ルートの探索開始命令が入力されたか否かが判断される（ステップＳＬ４）。この別ルートの探索開始命令は、ディスプレイ３３に表示された「再探索」、「別ルート」等のアイコンが操作者によってタッチされたか否かによって判断される。つまり、ディスプレイ３３の画面に「再探索」等のアイコンが表示される。このアイコン表示部分を操作者がタッチしたか否かが、ディスプレイ３３の表示面に取り付けられたタッチスイッチ３４によって検知される。

【０１７３】

「再探索」等のアイコンがタッチされない、つまり、別ルート探索が指示されない場合は、「その他の案内・表示処理」が実行される（ステップＳＬ３８）。この「その他の案内・表示処理」では、最初に求められた案内経路又は、選択された再探索案内経路を、自車両が良好に運行できるように、各種の音声情報及び画像情報が報知される。その後、図２２の案内・表示処理が終了され、図５の全体処理にフローが戻される。

【０１７４】

他方、別ルート探索操作があると（ステップＳＬ４）、ルート数Ｎが１に初期設定される（ステップＳＬ６）。このルート数Ｎは、探索された案内経路の数を意味する。なお、別ルート探索操作は、例えば、ディスプレイ３３の画面に表示された、「別ルート」（図２３）の文字部分を操作者がタッチすることを意味する。そして、別ルート探索操作があると、自車両の現在位置から登録目的地までの案内経路が、新たに探索される（ステップＳＬ８）。このステップＳＬ８で探索される案内経路は、再探索直前の案内処理中の案内経路とは異なる。

【０１７５】

このステップＳＬ８の別ルート探索では、図５の経路探索処理と同じ様な処理が行われる

。つまり、情報記憶部３７に記録されている各道路データ及び交差点データを用いて、自車両の現在位置から最終案内地点まで繋がる経路が探索される。例えば、自車両が案内対象道路上に存在した場合、その案内対象道路の終点の交差点が道路データ及び交差点データから検索される。そして、その交差点が始点となる各道路から、目的地方向により近い次の交差点へ、最短距離で進める道路が探索される。このように、目的地方向に存在する交差点へ進め、しかも距離のより短い道路が順次選択されて、案内経路が探索される。

【０１７６】

ここで、案内経路の探索処理について簡単に説明する。道路に関する情報は、例えば、二つの分岐点間（交差点等）を結ぶ接続道を１単位として、情報記憶部３７に記憶されている（図４）。各道路の情報には、その道路の長さデータと、その道路の方向等を表す形状データと、その道路の種別等を表す道路属性データ等が含まれる。そこで、これらのデータ値に対して、道路の長さに換算する探索コストが定義される。例えば、道路の道幅が広いほど、探索コストの値が小さくなるように設定される。つまり、道路の車線数が３車線なら、「１０」の探索コストが付与される。逆に、車線数が１なら「３０」の探索コストが与えられる。従って、道路の幅が大きいと探索コストが小さく、狭いと探索コストが大きくされる。

【０１７７】

同じように、道路属性データ、形状データ等に対しても探索コストが定義される。この道路の行き先方向（地理的な向き）は、この道路に繋がっていた、もとの道路データに含まれる行き先方向データで判別される。そこで、この行き先方向データによる道路の方向が、目的地方向に向いているほど、探索コストが小さくなるように設定される。また、県道、市道、国道等によっても探索コストが定義されても良い。つまり、より一般的な道路が優先選択されるように探索コストが定義されてもよい。

【０１７８】

なお、この探索コストの計算は、予め定められた数値算出用テーブルが利用される。上記の車線数の場合、３車線で、探索コスト「１０」、１車線で探索コスト「３０」というような数値対応表（以下テーブルと呼称する）が、予め情報記憶部３７またはＲＯＭ４に記録されている。

【０１７９】

そして、道路の属性、行き先方向等、それぞれの値に対する探索コストが、それぞれのテーブルによって求められる。この求められた探索コストの総和が、当該道路の総合的な探索コスト（以下総合探索コスト）とされる。なお、道路の長さについては、直接、探索コストとして、用いても良いし、長さに係数を乗算しても良い。つまり、道路の長さによって一義的に定められる係数値が、その長さの値に乗算されて、長さの探索コストとされる。なお、この係数も、数値対応表（テーブル）によって算出されるようにしても良い。つまり、道路の長さに応じて一義的に定められる係数の対応表が情報記憶部３７またはＲＯＭ４に記録されている。

【０１８０】

例えば、道路の長さが、１０ｋｍ以下なら、係数「１．０」が与えられる。そして、長さの探索コストが１０＊１．０＝１０とされる。同じように、１０ｋｍより長く、２０ｋｍ以下の道路なら、係数「３．０」が与えられるようにする。この道路の長さの探索コストは、２０＊３．０＝６０とされる。このように、道路の長さに応じた係数が順次与えられる。これにより、距離の長短による探索コストの大小比較が容易になる。なお、これらの値は、１例であって、本願発明はこの数値に限定されるものではないし、これらの探索コスト算出を計算式を用いて行われるようにしてもよい。

【０１８１】

このようにして、各道路の総合探索コストが算出される。そして、一つの探索開始点（ノードまたは交差点）に繋がる道路が複数ある場合は、各道路の総合探索コストが求められる。そして、それまでに探索された経路の各道路の総合探索コストの累算値に、この求められた各道路の総合探索コスト値が、それぞれ別々に加算される。そして、より小さな総

合探索コストの累算値となる道路が最適経路として選択される。

【０１８２】

この選ばれた道路に繋がる道路も、同じように総合探索コストの累算値が最も小さくなる道路が選ばれる。つまり、総合探索コストの累算値がより小さくなるように、道路が順次選択される。このようにして探索された、出発地（案内開始点）から目的地（案内終了点）まで連続する道路が、案内経路データＭＷとしてＲＡＭ４に記憶される。なお、上記の場合、目的地方向に向いた道路で、しかも、より道幅の広い道路が優先して選ばれることになる。

【０１８３】

また、探索コストには、各道路同士が、交差点を右左折して接続される場合に、より大きくなるようにされてもよい。つまり、案内経路には、交差点における右左折を極力排除するような道路が選択されてもよい。同じように、交差点において、信号機の存在有無または交差点の呼称有無等によって探索コストが増減するように定められてもよい。例えば、信号機のない交差点には、信号機のある交差点より探索コスト値が大きくなるように設定される。これにより、より条件の良い交差点が案内経路の交差点として優先的に選択される。

【０１８４】

なお、上記の探索コストの説明では、条件のより良い道路の総合探索コストが小さくなるように設定されたが、逆に、条件のよい道路の総合探索コストが大きくなるように設定されても良い。つまり、より短い道路の探索コスト値が大きくなるように、長さの値に乗算される係数値が逆比例に設定されてもよい。同じように、道幅のより広い道路の探索コストが大きくなるように設定される。

【０１８５】

例えば、道路の長さが、１０ｋｍ以下なら、係数「３．０」が与えられる。そして、長さの探索コストが１０＊３．０＝３０とされる。同じように、１０ｋｍより長く、２０ｋｍ以下の道路なら、係数「０．１」が与えられるようにする。この道路の長さの探索コストは、２０＊０．１＝２とされる。この場合、長さの短い道路の探索コストが大きくなる。

【０１８６】

なお、経路探索において、自車両が案内対象道路上に存在しない場合は、自車両により近い案内対象道路上のノードが選択される。つまり、自車両の現在位置から所定距離圏内にある、案内対象道路のノードが選択される。しかも、この自車両に近い案内対象道路のノードが複数あった場合は、その複数のノードに於いて、より目的地に近いノードが案内開始地点とされる。ステップＳＬ８（図２２）の別ルート探索においても、自車両の現在位置が、案内対象道路上にない場合は、近隣の案内対象道路上のノードが探索開始点とされる。これは、図５の経路探索処理（ステップＳＡ４）と同じ処理である。

【０１８７】

また、上記ステップＳＬ８においては、図５の経路探索処理において探索された案内経路又は、現在案内中の案内経路の道路が、新しい案内経路に極力選択されない処理が施される。例えば、以前の探索処理で求められた案内経路に既に使用されている道路の探索条件に新たな探索コストが付加される。すなわち、図５の経路探索処理で探索された案内経路を構成する各道路に、例えば、探索コスト「５０」の数値を余分に加算する。これにより、案内経路として既に使用されている道路の選択条件が悪くなる。結果、新たな案内経路の探索において、この道路の選択が困難とされる。

【０１８８】

このようにステップＳＬ８で探索された新たな案内経路が、第Ｎ番目の案内経路としてＲＡＭ５に記憶される。この新たな案内経路が探索されると、ディスプレイ３３の表示画面が左右に分割される（ステップＳＬ１０）。この画面分割処理では、ディスプレイ３３の画面が、略中央を境として左右に、２分割される。そして、表示画面に向かって、左側の画面が第２画面とされる。右側の画面は、第３画面とされる。

【０１８９】

そして、第２画面に、上記ステップＳＬ８で探索された第Ｎ番目の案内経路が表示される（ステップＳＬ１２）。第３画面には、第（Ｎ－１）番目の案内経路が表示される（ステップＳＬ１２）。ここでの第（Ｎ－１）番目の案内経路とは、図５の経路探索処理で探索された最初の案内経路または、現在案内中の経路である。つまり、Ｎ－１＝０である。このＮ＝０の経路とは、最初に探索された経路又は、走行途中で再探索され、現在案内中の経路である。例えば、Ｎ＝０の経路には、ナビゲーションシステムによる案内開始前の目的地等が設定された時点で探索される経路がある。又は、図２２の案内・表示処理によって再探索され、選択された新たな案内経路である。つまり、ルート数Ｎ＝０の経路とは、現在案内中の経路が該当する。

【０１９０】

ただし、案内経路の再探索が繰り返し操作者によって命令された場合は、最新の案内経路が、第２画面に表示され、直前に探索された、一つ古い案内経路が第３画面に表示される。

【０１９１】

第２画面、第３画面に各々の案内経路が表示されると、ディスプレイ３３の画面に表示されたアイコンの「ＲＥＴＵＲＮ」が押されたか否かが判断される（ステップＳＬ１６）。このアイコンの「ＲＥＴＵＲＮ」が押されたか否かは、タッチスイッチ３４のオン・オフによって判断される。

【０１９２】

「ＲＥＴＵＲＮ」、すなわち復帰キーがオンされると、第２画面及び第３画面に表示される案内経路が、各々１つ前の案内経路とされる。ところで、図２２の案内・表示処理の別ルート探索命令が繰り返されると、Ｎ個の案内経路が探索される。そして、上記復帰キーが押される直前では、第２画面に最新の第Ｎ番目の案内経路が表示されており、第３画面には、第（Ｎ－１）番目の案内経路が表示されている。

【０１９３】

この状態で、復帰キーが押されると、第２画面には第（Ｎ－１）番目の案内経路が、第３画面には、第（Ｎ－２）番目の案内経路がそれぞれ表示される。つまり、復帰キーが押されると、ディスプレイ３３の表示状態が、１つ前の状態に戻される。これらの一連の処理が、ステップＳＬ１２～ＳＬ２０によって行われる。

【０１９４】

つまり、ルート数Ｎの値が１減算される（ステップＳＬ１８）。そして、ステップＳＬ１８の処理によって、ルート数Ｎの値が１より小さくなったか否かが判断される（ステップＳＬ２０）。ルート数Ｎの値が「１」より小さくない場合、再びステップＳＬ１２に戻って、処理が実行される。つまり、第２画面に、１つ前に探索された案内経路が表示される。同じように、第３画面には、２つ前に探索された案内経路が表示される。

【０１９５】

逆に、ルート数Ｎの値が「１」より小さいと、Ｎ＝０の案内経路より古い探索経路はない。そこで、図５の経路探索処理で探索された最初の経路、または案内処理が実行されていた現在の経路が選択される（ステップＳＬ２２）。この場合、画面の表示も、分割状態が解除される。そして、分割前に表示されていた地図が、縮尺を変更することなく表示される（ステップＳＬ２３）。この後、その他の案内・表示処理が行われ（ステップＳＬ３８）、図２２の案内・表示処理が一度終了される。

【０１９６】

または、ルート数Ｎが「１」より小さくなった場合（ステップＳＬ２２、２３）、最初に再探索された別ルートが第２画面に、もとの経路が第３画面に表示された状態が保持されても良い。この場合、第２、第３画面のいずれかの経路が選択された時点で、画面分割が解除されればよい。

【０１９７】

なお、画面分割状態で、図２２の案内・表示処理のサブルーチンがコールされたときにも、ステップＳＬ１６の処理が行われる。つまり、画面の分割表示状態で、復帰キーが押さ

れたか、または後述されるルート決定キーが押されたか否かが判断される。別ルート探索が１度命令されると、ディスプレイ３３の画面は、分割状態にされる。その分割状態で、第２画面または第３画面の案内経路が操作者によって選択されないか、またはルート数Ｎ＝０となるまで、「ＲＥＴＵＲＮ」キーが繰り返して押されないと、その分割状態が継続される。

【０１９８】

しかし、案内経路が選択されるか、またはルート数Ｎ＝０となるまで、「ＲＥＴＵＲＮ」が繰り返して押されると、その分割状態が解除される。そして、決定された案内経路による案内処理が実行される。なお、図２２の案内・表示処理は、自車両が最終案内地点に到達するまで繰り返し実行される。ただし、別ルートの探索命令は、車両が停止または徐行状態でないと許可されない。

【０１９９】

ステップＳＬ１６において、復帰キー、つまり「ＲＥＴＵＲＮ」キーのオンが検出されないと、別ルートキーが押されたか否かが判断される（ステップＳＬ２８）。つまり、ディスプレイ３３に表示されたアイコンの「別ルート」が操作者によってタッチされたか否かが、タッチスイッチ３４のオン・オフによって判断される。

【０２００】

別ルートキーがオンされると、ルート数Ｎが「１」加算される（ステップＳＬ２４）。そして、再度新たな案内経路が探索される。探索された新たな案内経路は、第Ｎ番目の案内経路としてＲＡＭ５に記憶される（ステップＳＬ２６）。なお、このステップＳＬ２６の案内経路の探索においても、過去に探索された案内経路に使用されている道路は、選択されにくくされる。つまり、より小さな総合探索コストの道路が選択される場合、案内経路を構成する道路として選択されたものに、新たな探索コストが加算される。これにより、異なる道路によって構成された案内経路が複数探索される。

【０２０１】

また、このステップＳＬ８、２６によって探索される案内経路の探索条件は、第１番目に探索された案内経路と異なる探索条件にされてもよい。例えば、第１番目の探索経路が有料道路（高速道路）を優先使用する経路であれば、第２番目に探索される案内経路は、有料道路を使用しない経路となるように探索される。また、第１番目の案内経路が、最短距離で目的地まで到達する案内経路であれば、第２番目は、より広い道路を優先使用した案内経路となるように探索される。このように、繰り返される案内経路探索において、各々の経路探索条件が変更されてもよい。

【０２０２】

ステップＳＬ２６によって探索された案内経路は、第２画面に表示される。しかもそれまで第２画面に表示されていた案内経路が第３画面に表示される（ステップＳＬ１２）。なお、第３画面には、常時、図５の経路探索処理によって最初に探索された案内経路又は、現在案内中の案内経路が表示されてもよい。つまり、第２画面には、「別ルート」キーが押された毎に探索された、最新の案内経路が表示される。他方、第３画面には、現在案内中の経路が、常時表示される。これにより、元の案内経路と、再探索処理が行われた新しい案内経路とを直接的に比較できる。

【０２０３】

なお、本実施例では、ルート数Ｎ＝１の状態で、第３画面に表示される案内経路は、図５の経路探索処理で探索された案内経路に限定されない。つまり、図２２の案内・表示処理において、新たに探索された案内経路が、案内対象経路として選択された場合、この新しい案内対象道路が基本の案内経路とされる。よって、１度、別ルート探索による新しい案内経路によって案内処理が行われている際に、再度別ルート探索が指示されると、その新しい案内経路が、分割画面の第３画面に表示される。

【０２０４】

図２２のステップＳＬ２８において、別ルートキーのオンが検出されないと、ルート決定キーがオンされたか否かが判断される（ステップＳＬ３０）。このルート決定キーも、デ

ィスプレイ３３の画面に、アイコン「ルート決定」として表示される。そして、このアイコン表示部分が操作者によってタッチされたか否かが、タッチスイッチ３４によって判断される。

【０２０５】

ルート決定キーが押されなければ、ステップＳＬ３８の「その他案内・表示処理」が実行される。そして、図２２の処理が一度終了される。逆に、ルート決定キーが押された場合、第２画面、第３画面何れの案内経路が選択されたかが判断される（ステップＳＬ３２）。この案内経路の選択も、タッチスイッチ３４のオン・オフによって判断される。第２画面の案内経路が選択されれば、ディスプレイ３３の画面分割状態が解除される。そして、第２画面に表示されている案内経路が、解除された単一画面（第１画面）に表示される（ステップＳＬ３４）。そして、選択された案内経路に沿った車両の運行を助ける為の情報表示及び報知等の「その他の案内・表示処理」が実行される（ステップＳＬ３８）。

【０２０６】

また、第３画面の案内経路が選択されたときにも、ディスプレイ３３の分割状態が解除される。そして、単一画面となったディスプレイ３３の画面に選択された案内経路が表示される（ステップＳＬ３６）。さらに、選択された案内経路に沿った車両の運行を助ける為の情報表示及び報知等の「その他の案内・表示処理」が実行される（ステップＳＬ３８）。この後、図２２の処理が終了され、図５のフローチャートに処理が戻される。

【０２０７】

図２３は、画面分割前のディスプレイ３３の表示画面の様子を示す。画面１０４には、図５の経路探索処理によって探索された最初の案内経路１６２が表示されている。さらに、この案内経路１６２上を走行している自車両の現在位置と走行方向とを示す記号１００が表示されている。また、画面１０４に、ステップＳＬ４の判断対象である「別ルート」のアイコン１６０が表示されている。

【０２０８】

図２４は、ディスプレイ３３の画面分割状態を示す。この画面分割状態は、図２２のステップＳＬ８が初めて実行された直後のディスプレイ３３の画面の様子を示す。第２画面１０８には、ステップＳＬ８の経路探索処理によって探索された新たな案内経路１７０が表示される。第３画面１１０には、図２３で表示されていた案内経路１６２が表示されている。また、第２画面１０８、第３画面１１０には、アイコン１６４、１６６、１６８が表示されている。アイコン１６４は、「別ルート」を表す。アイコン１６６は、ステップＳＬ３０の判断対象である「ルート決定」キーを表す。アイコン１６８は、ステップＳＬ１６の判断対象である「ＲＥＴＵＲＮ」キー、つまり復帰キーを表す。

【０２０９】

図２５は、図２２のステップＳＬ２６実行直後のディスプレイ３３の表示画面の様子を示す。第２画面１０８には、ステップＳＬ２６によって新たに探索された案内経路１７２が表示されている。第３画面には、図２４の第２画面に表示されていた案内経路１７０が表示される。なお、アイコン１６４、１６６、１６８は、図２４のアイコンと同じ機能が与えられている。

【０２１０】

図２６は、図２２のステップＳＬ３６によってディスプレイ３３の画面が単一画面に戻された状態を示す。例えば、図２５において、アイコン１６６が押され、第３画面１１０の案内経路１７０が選択される。案内経路１７０が選択されると、分割画面が解除される。そして、単一画面の第１画面１０４全体に案内経路１７０が表示される。なお、この画面分割解除後の画面１０４にアイコン１６０も表示されている。

【０２１１】

また、上記第４実施例に於いて、第２、第３画面それぞれに表示される経路を自由に選択できるようにしても良い。つまり、Ｎ回、別ルートが探索された場合、そのＮ個の別ルートの任意の１つが、第２画面に表示される。同じく、Ｎ個の別ルートの任意の１つが、第３画面に表示されてもよい。さらに、第２画面または第３画面に、表示される経路が固定

されても良い。例えば、第３画面に、別ルートの再探索が指示される直前の元の経路が常時表示されても良い。しかも、第２、第３画面に表示される地図の縮尺についても、特に限定するものではなく、自車両の現在位置から目的地までの経路全体が各分割画面全体に表示されるように、縮尺が調整されても良い。または、分割前の縮尺を用いて、各分割画面の地図表示が行われてもよい。

【０２１２】

１７．第５実施例の案内・表示処理

図２７は、本発明の第５実施例の案内・表示処理のフローチャートを示す。この第５実施例の案内・表示処理では、自車両が現在案内中の案内経路から外れた場合に、その案内経路へ戻る復帰ルートと、新たに探索された別ルートまたは元の経路とが分割画面にそれぞれ表示される。

【０２１３】

初めに、自車両の走行位置が案内経路から外れたか否かが判断される（ステップＳＰ２）。ＲＡＭ５に記憶された現在位置情報ＰＩと、案内経路データＭＷを構成する道路の地理座標とが比較される。これにより、自車両が案内経路上を走行しているか否かが判断される。自車両が案内経路上を走行していれば、「その他の案内・表示処理」が実行される（ステップＳＰ４２）。そして、案内経路に沿った車両の運行を補助する案内情報の報知及び表示等の処理が行われる。この後、図２７の処理が終了され、図５のフローチャートに処理が戻される。

【０２１４】

しかし、案内経路上から自車両が外れた場合、画面分割状態か否かが判断される（ステップＳＰ４）。画面分割状態なら、既に探索された二つの案内経路が左右の画面それぞれに表示されている。この場合、復帰キーがオンされるか、またはルート決定キーがオンされる場合がある。そこで、画面分割状態なら、ステップＳＰ１８の処理が実行される。

【０２１５】

しかし、画面分割状態でないなら、再探索指令が入力されたか否かが判断される（ステップＳＰ６）。つまり、現在案内中の案内経路へ戻る経路を探索する処理の開始が指示されたか否かが判断される。この再探索指令は、ディスプレイ３３の画面に表示された「再探索」、「別ルート」等のアイコンが操作者によってタッチされたか否かによって判断される。タッチの有無は、タッチスイッチ３４のオン・オフによって判断される。

【０２１６】

再探索指令がないと、案内経路から自車両が外れた地図が、ディスプレイ３３に継続して表示される。なお、この場合、案内経路から自車両が外れていることを警告する情報が随時報知されてもよい。再探索指令があれば、ルート数Ｎが「１」に初期設定される（ステップＳＰ８）。そして、自車両の現在位置から案内経路に戻る経路が探索される。この復帰ルートの探索は周辺ルート探索処理である。この復帰ルートの探索では、案内経路へ向かう道路の選択条件がより優位になる重み付けが行われる。例えば、自車両の進行方向と逆方向に進む道路は、総合探索コストが大きくなるように、所定の探索コスト値が総合探索コストに加算される。同じように、案内経路方向とは、逆方向に進行する道路にも、探索コストが大きくなるように所定値が加算される。この結果、案内経路方向に進行する道路が優先的に選択される。

【０２１７】

この様にして案内経路へ戻る復帰ルートが探索されると、この復帰ルートが第Ｎ（Ｎ＝１）番目の経路に設定される（ステップＳＰ１０）。そして、ディスプレイ３３の画面が分割される（ステップＳＰ１２）。分割された画面における、第２画面に第Ｎ番目の案内経路が表示される（ステップＳＰ１４）。ここでは、Ｎ＝１であり、現在案内中の案内経路への復帰ルートが第２画面に表示される。なお、この第Ｎ番目の案内経路は、自車両が外れてきた案内経路と異なる色彩等で表示される。つまり、もとの案内経路と、復帰ルートが識別可能なようにディスプレイ３３に表示される。

【０２１８】

さらに、第３画面に第（Ｎ－１）番目の案内経路が表示される。ここでは、Ｎ－１＝０であり、図５の経路探索処理で探索された最初の案内経路又は、自車両が外れた時点での案内経路である。第２画面、第３画面に各々の案内経路が表示されると、ディスプレイ３３の画面に表示されたアイコンの「ＲＥＴＵＲＮ」が押されたか否かが判断される（ステップＳＰ１８）。このアイコンの「ＲＥＴＵＲＮ」が押されたか否かは、タッチスイッチ３４のオン・オフによって判断される。

【０２１９】

「ＲＥＴＵＲＮ」、すなわち復帰キーがオンされると、第２画面及び第３画面に表示される案内経路が、各々１つ前の案内経路とされる。なお、後述されるステップＳＰ３０の全ルート探索処理が繰り返されると、Ｎ個の案内経路が探索される。そして、上記復帰キーが押される直前では、第２画面に最新の第Ｎ番目の案内経路が表示されており、第３画面に第（Ｎ－１）番目の案内経路が表示されている。

【０２２０】

この状態で、復帰キーが押されると、第２画面には第（Ｎ－１）番目の案内経路が、第３画面には、第（Ｎ－２）番目の案内経路がそれぞれ表示される。つまり、復帰キーが押されると、ディスプレイ３３の表示状態が、１つ過去の状態に戻される。これらの一連の処理が、ステップＳＰ１４～ＳＰ２２によって行われる。

【０２２１】

つまり、「ＲＥＴＵＲＮ」、すなわち復帰キーがオンされると、ルート数Ｎの値が「１」減算される（ステップＳＰ２０）。そして、ステップＳＰ２０の処理によって、ルート数Ｎの値が「１」より小さくなったか否かが判断される（ステップＳＰ２２）。ルート数Ｎの値が「１」より小さくない場合、再びステップＳＰ１４に戻って、処理が実行される。つまり、第２画面に、１つ前に探索された案内経路が表示される。同じように、第３画面には、２つ前に探索された案内経路が表示される。

【０２２２】

逆に、ルート数Ｎの値が「１」より小さいと、Ｎ＝０の案内経路より古い探索経路はない。この場合、自車両が外れた時点で、案内が行われていた案内経路が選択される（ステップＳＰ２４）。そして、分割前の状態、つまり、元の経路と、その経路から外れた自車両とが一つの地図画面に表示される（ステップＳＰ２５）。この後、その他の案内・表示処理が実行され（ステップＳＰ４２）、図２７の案内・表示処理が一旦終了される。この場合、経路の案内処理は行われず、単一画面に、元の経路と、その経路から外れた自車両とが表示される。

【０２２３】

また、ルート数Ｎ＝１の状態で、「ＲＥＴＵＲＮ」キーがオンされた場合、分割を解除するのではなく、第２画面に復帰ルート、第３画面に自車両が外れてきた案内経路とが表示される状態が保持されても良い。この場合、第２画面、または第３画面の経路いずれかが選択されたときに、画面分割状態が初めて、解除されればよい。さらに、ルート数Ｎ＝１の状態で、「ＲＥＴＵＲＮ」キーが押されると、もとの案内経路への復帰が要求されたと判断して、第２画面の復帰ルートが強制的に選択されても良い。

【０２２４】

なお、自車両が当初の案内経路から外れ、しかも画面分割状態で、図２７の案内・表示処理のサブルーチンがコールされたときにも、ステップＳＰ１８の処理が最初に行われる。つまり、画面の分割表示状態で、復帰キーが押されたか、または後述されるルート決定キー等が押されたか否かの判断が実行される。また、再探索指令が１度入力されると、ディスプレイ３３の画面は、分割状態にされる。その分割状態で、第２画面または第３画面の案内経路が操作者によって選択されないか、またはルート数Ｎ＝０となるまで、復帰キー（ＲＥＴＵＲＮ）が繰り返して押されないと、その分割状態が継続される。しかし、案内経路が選択されると、その分割状態が解除され、単一画面とされると共に、決定された案内経路による案内処理が実行される。

【０２２５】

なお、図２７の案内・表示処理は、自車両が最終案内地点に到達するまで繰り返し実行される。さらに、第２画面、第３画面に表示される地図の縮尺は、本実施例では、特に限定しないが、再探索された別ルートを表示する場合、そのルート全体が画面上に表示されるようにしても良い。又は、分割前の、第１画面に表示されていた地図の縮尺で、第２画面、第３画面に地図が表示されても良い。

【０２２６】

ステップＳＰ１８において、復帰キー、つまり「ＲＥＴＵＲＮ」キーのオンが検出されないと、再探索キーが押されたか否かが判断される（ステップＳＰ３２）。つまり、ディスプレイ３３に表示されたアイコンの「再探索」が操作者によってタッチされたか否かが、タッチスイッチ３４のオン・オフによって判断される。

【０２２７】

再探索キーがオンされると、ルート数Ｎが「１」加算される（ステップＳＰ２８）。そして、新たな案内経路が探索される。探索された新たな案内経路は、第Ｎ番目の案内経路としてＲＡＭ５に記憶される（ステップＳＰ３０）。なお、このステップＳＰ３０の案内経路の探索では、過去に探索された案内経路に使用されている道路は、選択されにくくされる。つまり、より値の小さな総合探索コストの道路が優先選択される場合、案内経路を構成する道路として既に選択されたものに、新たな探索コストが加算される。これにより、異なる道路によって構成された案内経路が複数探索される。このステップＳＰ３０における全ルート探索は、上記図２２のステップＳＬ８等と同様な処理が実行される。

【０２２８】

また、このステップＳＰ３０によって探索される案内経路の探索条件は、第１番目に探索された案内経路と異なる探索条件にされてもよい。例えば、第１番目の探索経路が有料道路（高速道路）を優先使用する経路であれば、第２番目に探索される案内経路は、有料道路を使用しない経路となるように探索される。また、第１番目の案内経路が、最短距離で目的地まで到達する案内経路であれば、第２番目は、より広い道路を優先使用した案内経路となるように探索される。このように、繰り返される案内経路探索において、各々の経路探索条件が変更されてもよい。

【０２２９】

ステップＳＰ３０によって探索された案内経路は、第２画面に表示される。しかもそれまで第２画面に表示されていた案内経路が第３画面に表示される（ステップＳＰ１４）。なお、第３画面には、常時、図５の経路探索処理によって最初に探索された案内経路又は、現在案内中の案内経路が表示されてもよい。つまり、第２画面には、「再探索」キーが押された毎に探索された、最新の案内経路が表示される。第３画面には、自車両が外れてきた案内経路が表示される。これにより、元の案内経路と、探索処理が行われた毎の新しい案内経路とを直接的に比較できる。

【０２３０】

さらにまた、第２、第３画面それぞれに表示される経路を、それぞれ自由に、ルート数Ｎによって指定及び表示されるようにしても良い。つまり、再探索がＮ回行われた場合、第２、第３画面それぞれに、Ｎ個のルートの一つが任意に選択表示可能とされても良い。

【０２３１】

なお、本実施例では、ルート数Ｎ＝１の状態で、第３画面に表示される案内経路は、図５の経路探索処理で探索された案内経路に限定されない。つまり、図２７の案内・表示処理において、新たに探索された案内経路が、案内対象経路として選択された場合、この新しい案内対象道路が基本の案内経路とされる。よって、１度、再探索による新しい案内経路によって案内処理が行われている際に、再度再探索が指示されると、その新しい案内経路が、分割画面の第３画面に最初に表示される。

【０２３２】

ステップＳＰ３２において、再探索キーのオンが検出されないと、案内開始（ルート決定）キーがオンされたか否かが判断される（ステップＳＰ３４）。なお、ステップＳＰ１０の周辺ルート探索処理が実行された場合、第２画面には、復帰ルートが表示されている。

また、第３画面には、当初の案内経路が表示されているが、自車両はこの案内経路上にない。よって、この第３画面の案内経路による経路の案内が要求されると、第２画面の復帰ルートを用いて経路の案内が行われてもよい。よって、第２画面に復帰ルートが表示されている場合、第２画面上にアイコンの「案内開始」が表示される。そして、ステップＳＰ３４の判断対象では、この案内開始キーが押されたか否かが判断される。

【０２３３】

また、ルート数Ｎ＝１の状態で、第３画面（外れた案内経路）が選択された場合、なんら案内開始が行われないようにしても良い。この場合、分割前の単一画面に戻される。つまり、自車両が外れてきた案内経路と、自車両とが画面に表示される。つまり、ルート数Ｎ＝１の状態で、「ＲＥＴＵＲＮ」キーが押された状態（ステップＳＰ２４、２５）と同様な処理が行われる。

【０２３４】

しかし、ステップＳＰ３０の全ルート探索が繰り返された場合は、第４実施例と同じように、ディスプレイ３３の画面に、アイコンの「ルート決定」が表示される。そして、このアイコン表示部分が操作者によってタッチされたか否かが、タッチスイッチ３４によって判断される（ステップＳＰ３４）。

【０２３５】

案内開始（ルート決定）キーが押されなければ、ステップＳＰ４２の「その他案内・表示処理」が実行される。そして、図２７の処理が一度終了される。逆に、ルート決定キーが押された場合、第２画面、第３画面何れの案内経路が選択されたかが判断される（ステップＳＰ３６）。この案内経路の選択も、タッチスイッチ３４のオン・オフによって判断される。第２画面の案内経路が選択されれば、ディスプレイ３３の画面分割状態が解除される。そして、第２画面に表示されている案内経路が、解除された単一画面（第１画面）に表示される（ステップＳＰ３８）。そして、選択された案内経路に沿った車両の運行を助ける為の情報表示及び報知等の「その他の案内・表示処理」が実行される（ステップＳＰ４２）。

【０２３６】

また、第３画面の案内経路が選択されたときにも、ディスプレイ３３の分割状態が解除される。そして、単一画面となったディスプレイ３３の画面に選択された案内経路が表示される（ステップＳＰ４０）。さらに、選択された案内経路に沿った車両の運行を助ける為の情報表示及び報知等の「その他の案内・表示処理」が実行される（ステップＳＰ４２）。この後、図２７の処理が終了され、図５のフローチャートに処理が戻される。なお、これら分割解除後の表示地図縮尺についても、分割前の表示縮尺が用いられても良いし、異なる縮尺でもよい。

【０２３７】

図２８は、画面分割前のディスプレイ３３の表示画面の様子を示す。画面１０４には、図５の経路探索処理によって探索された最初の案内経路１６２が表示されている。さらに、この案内経路１６２から外れた自車両の現在位置と走行方向とを示す記号１００が表示されている。また、画面１０４に、ステップＳＰ４の判断対象である「再探索」のアイコン１７４が表示されている。

【０２３８】

図２９は、ディスプレイ３３の画面分割状態を示す。この画面分割状態は、図２７のステップＳＰ１０が実行された直後のディスプレイ３３の画面の様子を示す。第２画面１０８には、ステップＳＰ１０の周辺ルート探索処理によって探索された復帰ルート１７８が表示される。第３画面１１０には、図２８で表示されていた案内経路１６２が表示されている。また、第２画面１０８、第３画面１１０には、アイコン１７４、１７６、１６８が表示されている。アイコン１７４は、「再探索」を表す。アイコン１７６は、ステップＳＰ３４の判断対象である「案内開始」キーを表す。アイコン１６８は、ステップＳＰ１８の判断対象である「ＲＥＴＵＲＮ」キー、つまり復帰キーを表す。

【０２３９】

図３０は、図２７のステップＳＰ３０が実行された直後のディスプレイ３３の表示画面の様子を示す。第２画面１０８には、ステップＳＰ３０によって新たに探索された案内経路１８０と、最初に探索された案内経路１６２とが表示されている。第３画面には、図２９の第２画面に表示されていた復帰ルート１７８が表示される。なお、アイコン１７４、１６８は、図２９のアイコンと同じ機能が与えられている。なお、アイコン１６６は、ルート決定キーであり、図２９の「案内開始」のアイコンに対応する。なお、図３０の第２画面１０８には、二つの案内経路が表示されているが、これを案内経路１８０のみが表示されてもよい。

【０２４０】

図３１は、図２７のステップＳＰ４０によってディスプレイ３３の画面が単一画面に戻された状態を示す。例えば、図３０において、アイコン１６６が押され、第３画面１１０の復帰ルート１７８が選択されたとする。復帰ルート１７８が選択されると、分割画面が解除される。そして、単一画面の第１画面１０４全体に復帰ルート１７８と案内経路１６２が表示される。なお、この画面分割解除後の画面１０４にアイコン１７４も表示されている。

【０２４１】

図３２は、上記第４実施例の図２４、２５及び第５実施例の図３０の他の実施例を示す図である。この実施例では、案内経路の表示に合わせて、距離及び時間情報１８６が表示される。この距離及び時間情報には、当該経路による最終案内地点までの経路沿いの距離と、最終案内地点到着に要する所用時間とが表示される。例えば、図３２の場合、案内経路１８２によって最終案内地点まで走行した場合の経路沿いの距離と、その距離を法定速度で走行した場合の所用時間とが情報１８６として表示される。

【０２４２】

図３２の第３画面１１０でも、案内経路１８４の最終案内地点までの走行距離と、その距離を走行するのに必要な所用時間とが距離及び時間情報１８６に表示される。図３３は、図２２のステップＳＬ２６等が実行され、図３２から案内経路の表示が切り換えられた状態を示す。この図３３の距離及び時間情報１８６には、案内経路１８８の最終案内地点までの走行距離と、その距離を走行するのに必要な所用時間とが表示される。なお、図３３の第３画面１１０は、図３２の第２画面が複写される。

【０２４３】

また、図３２、３３において、経路の距離等の情報が表示される距離及び時間情報１８６には、次のような情報が表示されても良い。すなわち、データ送受信装置２７によって受信されたＶＩＣＳ情報（経路中の混雑道路の情報、または工事情報等）や、当該経路における右左折回数等が表示されても良い。ＶＩＣＳ情報には、道路の混雑情報等のみならず、経路周辺の駐車場の混雑情報等が含まれても良い。

【０２４４】

さらに、案内経路を構成する中心的な道路の名称（国道、県道名等）や、主要交差点名称（名称のある交差点のみ）が表示されるようにしても良い。このような道路名称、交差点名称などは、画面上に表示される「ルート情報」キーがオンされたときに、リスト形式で表示されても良い。つまり、画面上に、「ルート情報」のアイコンが表示されるようにする。そして、このアイコン「ルート情報」が操作者によってオンされると、第２、第３画面に表示されている各案内経路の詳細情報（道路名称等）が表示される。この詳細情報には、案内経路の目的地までの距離、所用時間、ＶＩＣＳ情報等が含まれても良い。これにより、経路の選択に寄与するより多くの情報が多岐に表示されるので、経路の比較検討が容易になる。

【０２４５】

さらにまた、上記第４、第５実施例に於ける「別ルート探索」、「周辺ルート探索」「全ルート探索」の各探索処理において、探索コストにＶＩＣＳ等の外部から受信された交通情報が加味されても良い。つまり、外部から入信された道路の混雑情報に基づいて、当該混雑中の道路が選択されにくくすることで、混雑道路を迂回する経路が探索されるように

しても良い。
【０２４６】
また、上記第４、５実施例に於いて、各分割表示画面が、ヘディングアップ画面、ノースアップ画面、または絶対方位が、画面の４方向の何れかを向いているように表示されても良い。
【０２４７】
１８．第６実施例の案内・表示処理
図３４は、第６実施例の案内・表示処理のフローチャートを示す。第６実施例では、最初の案内経路上から自車両の走行位置が外れた場合、画面が２分割される。第２画面には、外れてきた案内経路の一部と車両の現在位置周辺とを含む道路地図が表示される。第３画面には、分割前に表示されていた、元の案内経路か、または目的地までの新しい案内経路である、再探索された全ルートが表示される。自車両が外れた元の案内経路は、図５の経路探索処理（ステップＳＡ４）又は、後述される全ルート再探索（ステップＳＲ２０）によって探索された経路である。また、画面分割直後の第２画面には、元の案内経路に戻る復帰ルートが、直ぐには表示されない。しかし、復帰ルートによる案内開始が、操作者によって命令されると、その復帰ルートが画面上に明示される。なお、第２画面に表示される道路地図の縮尺は、復帰ルート全体が、第２画面に表示されるように調整される。
【０２４８】
図３４について説明する。初めに、自車両の現在位置が案内経路上に存在するか否かが判断される（ステップＳＱ２）。この判断処理は次のように行われる。ＲＡＭ５から現在位置情報ＰＩと、案内経路データＭＷとが読み出される。現在位置情報ＰＩの示す座標が、案内経路データＭＷを構成する道路の地理座標に略一致するか否かが判断される。一致すれば、自車両が案内経路上を走行している。逆に、一致しなければ、自車両が案内経路から外れて走行していることになる。
【０２４９】
自車両が案内経路上にあれば、ディスプレイ３３の画面が分割状態か否かが判断される（ステップＳＱ１４）。なお、このディスプレイ３３の分割状態は、画面状態ＧＪとしてＲＡＭ５に記憶されている。そこで、この画面状態ＧＪのデータによって、ディスプレイ３３が分割状態か否かが判断される。ディスプレイ３３の画面が分割状態ならば、単一画面処理が実行される（ステップＳＱ１６）。この単一画面処理では、ディスプレイ３３の画面分割状態が解除される。そして、第３画面に表示されている道路地図が、ディスプレイ３３の画面全体に表示される。
【０２５０】
なお、自車両が案内経路上にあるにも拘わらず（ステップＳＱ２）、画面が分割状態とは、自車両が１度、案内経路から外れた後、再び案内経路上に戻された状態を意味する。つまり、自車両が案内経路から外れると、後述されるルート外れ処理によって、画面が分割状態にされる。しかし、その分割状態において、経路探索または経路変更等の操作が操作者によって行われず、そのまま元の案内経路に復帰された場合に、ステップＳＱ２、ＳＱ１４、ＳＱ１６の処理が実行される。
【０２５１】
これは、操作者の意図によって、案内経路から自車両が一時的に外されるが、操作者の判断によって、再び、案内経路に自車両が戻された場合に実行される。すなわち、案内経路走行中に於いて、経路近傍の施設への急な用事ができた場合、一時的に案内経路から外されるが、この用事終了の後、案内経路に再び戻される場合がある。ところで、従来のナビゲーション装置に於いては、オートリルートモードがセットされた状態で、案内経路から自車両が外れたことが検知されると、自車両の現在位置から目的地までの新しい案内経路が、自動的に再探索されてしまう。
【０２５２】
しかし、この新しい案内経路が、必ずしも、目的地方向への最短距離で到達できるとは限らない。むしろ、外れた元の案内経路に戻った方が、より迅速に目的地に到達できる場合

がある。このような場合、案内経路が自動的に再探索されず、操作者の意志によって自車両が元の案内経路に戻されたほうが良い。そこで、オートリルートモードがセットされていない状態で、自車両が再び元の案内経路に、操作者の意志によって戻された場合、上記ステップＳＱ２、ＳＱ１４、ＳＱ１６の処理が実行される。なお、オートリルートモードとは、案内中の経路から自車両が外れたことを検出して、自車両の現在位置から目的地までの経路が自動的に再探索されるモードである。

【０２５３】

図３４において、画面分割状態でないか（ステップＳＱ１４）、または画面分割が解除されると（ステップＳＱ１６）、その他の案内・表示処理が実行される（ステップＳＱ２６）。つまり、現在選択されている案内経路に沿って自車両が良好に走行できるよう、各種情報の表示及び報知等が行われる。例えば、右左折する交差点に接近した場合に、その交差点までの距離がディスプレイ３３に表示される。このような「その他の案内・表示処理」が行われた後、図３４の処理が終了され、図５のメイン処理に復帰される。

【０２５４】

他方、自車両が案内経路から外れている場合は（ステップＳＱ２）、復帰ルートによる案内処理中か否かが判断される（ステップＳＱ３）。つまり、後述されるサブルーチンの「ルート外れ処理」によって探索された復帰ルートによって元の経路への復帰中か否かが判断される。復帰ルートによる案内処理中ならば、ステップＳＱ２０以降の、単一画面選択及び、第２、第３画面の表示処理が実行される。このステップＳＱ３の判断は、図３４の処理が繰り返し実行された場合に於いて、「ルート外れ処理」が誤って実行されるのを防止するために行われる。なお、上記ステップＳＱ２０以降の処理については、後述する。

【０２５５】

復帰ルートによる案内処理中でないと、サブルーチンの「ルート外れ処理」が実行される（ステップＳＱ４）。このサブルーチン「ルート外れ処理」については、後ほど詳細に説明されている。この「ルート外れ処理」では、はじめにディスプレイ３３の画面が分割される。画面の分割は、ディスプレイ３３の表示画面のほぼ中央を境界として、左右の画面に分割される。そして、表示画面に向かって左側の画面が第２画面、右側の画面が第３画面とされる。この画面の分割は、画像データが書き込まれるビデオメモリが、画面分割状態に応じて二つの領域に分割される。そして、各分割領域に、独立した画像データが書き込まれることによって、ディスプレイ３３の表示画面が分割されて表示される。なお、ディスプレイ３３が、はじめから二つのディスプレイ装置で構成されていても良い。

【０２５６】

画面が二つに分割された後、外れた元の案内経路まで戻る復帰ルートが探索される。なお、この復帰ルートは、分割された一方の画面（第２画面）に自車両の現在位置周辺の道路地図を表示する際に利用される。これに加えて、ナビゲーション装置のモードがオートリルートモードに設定されていれば、自車両の現在位置から最終案内地点までの経路が、自動的に再探索される。なお、分割直後の第２画面には、復帰ルートが明示されず、自車両の現在位置周辺の道路地図が表示される。

【０２５７】

図４０は、最初に探索された案内経路１４６から自車両が外れた直後のディスプレイ３３の状態を示している。記号１００が自車両の現在位置と走行方向とを示している。この分割前のディスプレイ３３の画面が第１画面である。第１画面の下部には、文字「縮小」、「拡大」、「全ルート」等のアイコン２５０、２５６、２５２が表示されている。「縮小」のアイコン２５０が、操作者によってタッチされると、第１画面に表示されている地図の縮尺が小さくされ、広域地図が表示される。

【０２５８】

また、「拡大」のアイコン２５６が、操作者によってタッチされると、第１画面に表示されている地図の縮尺が大きくされ、詳細地図または住宅地図が表示される。「全ルート」のアイコン２５２が、操作者によってタッチされると、自車両の現在位置から最終案内地点までの案内経路が再探索される。

【０２５９】
また、図４１は、上記「ルート外れ処理」が実行された直後のディスプレイ３３の表示画面の様子を示す。第２画面１０８には、案内経路１４６及び、その案内経路１４６から外れた自車両が、記号１００として表示されている。第３画面１１０には、分割前の画面である第１画面に表示されていた地図が、同一縮尺によって表示されている。また、第２画面１０８の下部には、「全ルート」のアイコン２５２、「案内開始」のアイコン２５５、「縮小」のアイコン２５０、「拡大」のアイコン２５６が表示されている。「案内開始」のアイコン２５５は、復帰ルートによる案内開始を指示するために用いられる。
【０２６０】
図３４に於いて、サブルーチンの「ルート外れ処理」が実行され、復帰ルートまたは全ルートが探索されると、案内開始キーのオンが検知されたか否かが判断される（ステップＳＱ６）。この案内開始キーは、上述されたように、第２画面上に、アイコンとしての文字「案内開始」が表示される。そして、この「案内開始」表示部分が操作者によってタッチされたか否かが、タッチスイッチ３４から出力されるスイッチ信号によって判断される。
【０２６１】
この「案内開始」キーのオンは、元の案内経路へ戻る復帰ルートによる案内の処理を行わせるか否かの判断に用いられる。よって、「案内開始」キーがオンされれば、図３４のステップＳＱ１８以降の処理が実行される。つまり、復帰ルートが第２画面に明示され、所定の案内処理が実行される。しかし、「案内開始」キーのオンが検知されなければ（ステップＳＱ６）、次の条件判断が実行される。すなわち、自車両の現在位置から目的地までの、再探索された全ルートが指定されたか否かが判断される（ステップＳＱ８）。この全ルートの再探索は、オートリルートモード又は、操作者によって再探索が命令されたときに、行われる。
【０２６２】
この新しい全ルートが選択されると、それまで案内処理が実行されていた案内経路に替えて、新しい案内経路としてＲＡＭ５に記憶される（ステップＳＱ１０）。さらに、この新しい案内経路を画面全体に表示すべく、ディスプレイ３３の分割状態が解除される（ステップＳＱ１２）。つまり、２つに分割されていた画面が、１つの画面に戻されると共に、その単一画面に新しい案内経路が表示される。この後、新しい案内経路に沿った情報報知・表示を行う「その他の案内・表示処理」が行われる（ステップＳＱ２６）。そして、図３４の処理が一旦終了され、図５の全体処理にフローが戻される。なお、単一画面に表示される新しい案内経路の縮尺は、分割前（第１画面）の縮尺が用いられる。
【０２６３】
他方、「案内開始」キーがオンされると（ステップＳＱ６）、画面分割時に探索された復帰ルートが第２画面に明示される（ステップＳＱ１８）。この後、復帰ルートを１つの画面に表示するか否かの判断が行われる（ステップＳＱ２０）。これは、ディスプレイ３３の画面に表示された、例えば、「画面解除」のアイコンが、操作者によってタッチされたか否かによって判断される。画面解除が選択されれば、単一画面処理が実行される（ステップＳＱ１２）。
【０２６４】
この単一画面処理では、分割状態のディスプレイ３３の表示画面が解除されると共に、その単一画面に復帰ルート及び元の案内経路が表示される。なお、この復帰ルートの単一画面表示の縮尺は、第２画面表示時の地図縮尺又は、分割前の第１画面に表示されていた地図の縮尺が用いられる。単一画面処理の後、その他の案内・表示処理（ステップＳＱ２６）が行われた後、図３４の処理が一旦終了される。
【０２６５】
また、復帰ルートの単一画面表示が選択されない場合（ステップＳＱ２０）、自車両の移動に伴い、サブルーチン「第２画面の表示調整」が実行される（ステップＳＱ２２）。この「第２画面の表示調整」では、第２画面に表示される自車両の表示位置又は、地図縮尺の調整が行われる。つまり、第２画面には、復帰ルートと自車両とが表示されているが、

この表示方法に次の２つが設けられている。第１の表示方法では、復帰ルートが自車両を中心として第２画面全体に表示される。第２の表示方法では、第２画面全体に復帰ルートが表示され、その復帰ルート上を自車両が移動するように表示される。つまり、第２の表示方法では、自車両の表示位置が、自車両の走行に伴って第２画面上を移動される。なお、これら、第１または第２の表示方法による「第２画面の表示調整」については、後述される。

【０２６６】

「第２画面の表示調整」の後、サブルーチン「第３画面の表示処理」が行われる（ステップＳＱ２３）。このサブルーチン「第３画面の表示処理」では、画面分割前の第１画面に表示されていた地図が、そのまま第３画面に表示される。なお、この第３画面においても、自車両の走行に伴う、表示地図のスクロール処理等が行われる。この後、復帰ルートによる音声情報の報知等の処理である「選択ルートの音声等の案内処理」が実行される（ステップＳＱ２４）。

【０２６７】

なお、第３画面では、第２実施例で実施されたノースアップまたはヘディングアップ状態で地図表示が行われる。上記ステップＳＱ２４が実行された後、「その他の案内・表示処理」が実行される（ステップＳＱ２６）。そして、処理が図５のメインフローチャートに復帰される。なお、上記第３画面の地図縮尺は、自車両の走行位置に伴って変化されてもよい。

【０２６８】

１９．第６実施例のルート外れ処理

図３５は、図３４におけるサブルーチンの「ルート外れ処理」のフローチャートを示す。初めに、案内中の経路から外れた自車両が、この経路に戻る復帰ルート上を走行しているか否かが判断される（ステップＳＲ２）。つまり、図３５の一連の処理が実行された後では、復帰ルートが既に探索されている。復帰ルート探索後において、操作者によるルート選択等の操作が行われないと、図３５の処理が繰り返し実行される。また、自車両が復帰ルート上にない場合、「復帰ルート探索処理」が実行される（ステップＳＲ４）。なお、自車両が探索済みの復帰ルート上に無い状態には、復帰ルートが全く探索されていない状態も含まれる。つまり、自車両が元の経路から外れた直後の状態である。但し、自車両が既に探索された復帰ルート上にあれば、復帰ルートの探索処理はパスされる。この「復帰ルート探索処理」では、上記案内・表示処理の第５実施例における周辺ルート探索処理と同じ処理が実行される。

【０２６９】

つまり、自車両が外れてきた案内経路へ接続する経路の探索が行われる。しかも、この復帰ルート探索に於いては、元の案内経路へ向かう道路の選択条件がより優位になる重み付けが行われる。例えば、自車両の進行方向と逆方向に進む道路は、総合探索コストが大きくなるように、所定の探索コスト値が総合探索コストに加算される。同じように、案内経路方向へ向かう道路と、逆方向に進行する道路にも、探索コストが大きくなるように所定値が加算される。この結果、案内経路方向に進行する道路が優先的に選択される。

【０２７０】

そして、自車両が外れた案内経路の地点に最も近い目的地側の交差点と、自車両の現在位置とを結ぶ、最短経路が探索される。但し、自車両の現在位置と上記交差点とを結ぶ経路が発見できない場合は、次に近い目的地側の交差点と自車両とを結ぶ経路が探索される。このように、自車両の現在位置と、自車両が外れた地点より目的地側にある、元の案内経路の交差点とを結ぶ復帰ルートが探索される。

【０２７１】

復帰ルートが探索されるか、または既に自車両が復帰ルート上にあれば、ディスプレイ３３の画面が分割されているか否かが判断される（ステップＳＲ６）。画面分割状態でないなら、ディスプレイ３３の画面分割処理が実行される（ステップＳＲ８）。つまり、表示される画像データが書き込まれる画像メモリが、その画面分割に適合するように、領域分

割される。ここでは、上記各実施例と同じように、ディスプレイ３３の画面中央を境界とされて、左右に分割される。

【０２７２】

そして、左側の画面が第２画面、右側の画面が第３画面とされる。なお、分割前の画面は第１画面である。ディスプレイ３３が分割状態なら、ステップＳＲ８の画面分割処理は実行されない（ステップＳＲ６）。つまり、一度、自車両が案内中の経路から外れて、図３４、３５の処理が実行されると、ディスプレイ３３の画面が分割される。その後、経路の選択等の操作が行われないと、画面分割状態が保持されている。この場合は、ステップＳＲ８の画面分割処理は行われない。

【０２７３】

ステップＳＲ８の処理によって画面が分割されると、「第２画面の初期表示」のサブルーチンが実行される（ステップＳＲ１０）。この「第２画面の初期表示」では、第２画面に、自車両と、外れてきた案内経路とが、最適縮尺で表示される。つまり、ステップＳＲ４によって探索された復帰ルートにおける、元の案内経路への接続点（交差点等）と、自車両とが、第２画面に適正縮尺で表示される。なお、この「第２画面の初期表示」では、復帰ルートそのものは明示されない。但し、図３４のステップＳＱ６の案内開始キーがオンされて、初めて復帰ルートが第２画面に表示される。この「第２画面の初期表示」については、後述される。

【０２７４】

「第２画面の初期表示」の後、当該実施例のナビゲーション装置のモードが、オートリルートモードか否かが判断される（ステップＳＲ１２）。オートリルートモードならば、自車両の現在位置が、再探索された全ルート上にあるか否かが判断される（ステップＳＲ１６）。ステップＳＲ１２、１６等の処理は、ナビゲーション装置がオートリルートモードにセットされており、しかも新しい全ルートが再探索された後、操作者によって経路指定がされないと、図３４、３５の処理が繰り返される。そこで、ステップＳＲ１６の処理は、新しい全ルートが繰り返し再探索されることを防止すべく実行される。

【０２７５】

ところで、自車両が再探索された全ルート上にない場合には、全ルートが全く再探索されていない状態も含まれる。そこで、自車両が再探索された新しい全ルート上になければ、自車両の現在位置から最終案内地点までの全ルートが再探索される（ステップＳＲ２０）。そして、第３画面に、再探索された新しい全ルートが表示される。なお、この第３画面には、自車両が外れてきた元の案内経路が共に表示されてもよい。この第３画面の表示縮尺は、分割前の第１画面の縮尺でも良い。または、新しい全ルートが表示される場合は、その全ルート全体が画面に表示されるように縮尺が調整されても良い。さらに、この新しい全ルートが表示される際、第５実施例の図３２、３３等のように、新しく探索された経路の固有情報も同時に表示されても良い。つまり、自車両の現在位置から目的地までの経路の全長距離と、走行予測所用時間、主要道路名称、主要交差点名称等の情報が同時に表示されてもよい。この新しい経路の固有情報は、操作者の選択によって、リスト形式で表示されても良い。

【０２７６】

第３画面に再探索された全ルートが表示されると、図３５の処理が終了され、図３４の処理に戻される。また、オートリルートモードでないと（ステップＳＲ１２）、第３画面に、分割前のディスプレイ３３の画面（第１画面）に表示されていた地図が表示される（ステップＳＲ１４）。つまり、元の経路から外れた自車両が、第３画面の中央となる地図が表示される。なお、この第３画面への地図表示に用いられる縮尺は、分割前の地図縮尺が用いられる。さらに、この第３画面には、自車両と、目的地と、元の案内経路とを含んだ地図が表示されても良い。つまり、地図縮尺が調整され、元の経路全体が表示されても良い。または、第２画面の地図表示に用いられる縮尺と同一縮尺で、第３画面に地図が表示されても良い。

【０２７７】

第３画面の地図表示が終了されると（ステップＳＲ１４）、全ルートキーがオンされたか否かが判断される（ステップＳＲ１８）。この全ルートキーのオン／オフは、ディスプレイ３３に表示されたアイコン「全ルート」が操作者によってタッチされたか否かによって判断される。タッチの有無は、タッチスイッチ３４の検出信号によって判断される。全ルートキーがオンされれば、上述された「全ルート再探索処理」が実行される（ステップＳＲ２０）。その後、再探索された全ルートが第３画面に表示される（ステップＳＲ２２）。

【０２７８】

全ルートキーが押されなければ、図３５の処理が終了され、図３４の処理にフローが戻される。

【０２７９】

２０．第２画面の初期表示の第１実施例

図３６は、図３５の「第２画面の初期表示」の第１実施例を示す。図３６の「第２画面の初期表示」では、自車両の現在位置が画面中心となるように、元の経路に戻るための地図情報として探索された復帰ルート全体が表示できる縮尺で地図が第２画面に表示される。但し、復帰ルートそのものは、第２画面に明示されない。

【０２８０】

初めに、復帰ルートと、自車両が外れた元の経路の一部とを構成する各道路のノード座標値がノードデータファイルＦ３等から読み出される（ステップＳＴ２）。ステップＳＴ２によって読み出された各ノードの座標値から、東経方向及び北緯方向の最大値（Ｅｍａｘ、Ｎｍａｘ）及び最小値（Ｅｍｉｎ、Ｎｍｉｎ）が検索される（ステップＳＴ４）。この東経及び北緯方向の最大値、最小値について、図４７を用いて説明する。

【０２８１】

例えば、図４７に於いて、ノードＰ２０からノードＰ２４へ結ばれた経路ＰＣ１０が元の案内経路の一部とすると、点線で表示されたルートＰＣ１２及び一点鎖線の経路ＰＣ１１が復帰ルートとする。つまり、ノードＰ２２が、元の経路から自車両が外れた地点（以下、離反点（離脱地点））である。ノードＰ１２が、探索された復帰ルートと元の案内経路との合流点（復帰地点）である。自車両の現在位置Ｐ１０から合流点のノードＰ１２までが、復帰ルートの未走行路になる。また、離反点のノードＰ２２から自車両の現在位置Ｐ１０までの経路ＰＣ１１が、元の案内経路から外れた自車両が走行してきた道のりと仮定する。なお、元の案内経路における目的地は、ノードＰ２４方向にあるとする。さらに、図４７の上方が絶対方位の北方位とする。なお、復帰ルートは、自車両が、元の経路から外れた時点で直ちに探索される。したがって、実際には、経路ＰＣ１１も復帰ルートの一部である。ここでは、説明の便宜上、自車両が復帰ルート上を現在位置Ｐ１０まで移動してきたものとする。

【０２８２】

この図４７の復帰ルートが第２画面に表示される場合、ルートＰＣ１２及び経路ＰＣ１１の復帰ルート全体と、次の各ノードを繋ぐ経路とが表示される。すなわち、合流点のノードＰ１２の両隣の、出発地側にあるノードＰ２８と、目的地側にあるノードＰ２４とを結ぶ元の経路が、復帰ルートと共に第２画面に表示される。なお、この復帰ルートの第２画面表示に於いて、離反点のノードＰ２２から合流点のノードＰ１２までの元の経路と、復帰ルートとが、全て第２画面に表示されても良い。

【０２８３】

さて、図４７の復帰ルート（経路ＰＣ１１及びルートＰＣ１２）の場合、東経方向の最大座標値を持つノードが、ノードＰ２４になる。よって、ノードＰ２４の東経座標値が最大値ＥｍａｘとしてＲＡＭ５に記憶される。同じように、北緯方向の最大座標値を持つノードがノードＰ１２とすると、このノードＰ１２の北緯座標値が最大値ＮｍａｘとしてＲＡＭ５に記憶される。

【０２８４】

また、東経方向の最小座標値を持つノードがノードＰ１４とすると、このノードＰ１４の

東経座標値が最小値ＥｍｉｎとしてＲＡＭ５に記憶される。北緯方向の最小座標値を持つノードがノードＰ１６であれば、このノードＰ１６の北緯座標値が最小値ＮｍｉｎとしてＲＡＭ５に記憶される。

【０２８５】

なお、第２画面に、元の経路も共に表示される場合、以下のノード及び経路が含まれてもよい。すなわち、合流点であるＰ１２から１つ目的地側にあるノードＰ２４と、離反点のノードＰ２２より出発地側にあるノードＰ２６とを結ぶ元の経路とが、復帰ルートと共に第２画面に表示されてもよい。この場合、東経方向の最大値座標値を持つノードは、ノードＰ２４となる。同じように、北緯方向の最大座標値を持つノードは、ノードＰ２０となる。東経方向の最小座標値を持つノードは、ノードＰ２６になる。北緯方向の最小座標値を持つノードは、ノードＰ１６となる。そして、各ノードの座標値が、東経方向及び北緯方向の最大値（Ｅｍａｘ、Ｎｍａｘ）及び最小値（Ｅｍｉｎ、Ｎｍｉｎ）としてＲＡＭ５に記憶される。

【０２８６】

上記のようにして、最大値（Ｅｍａｘ、Ｎｍａｘ）及び最小値（Ｅｍｉｎ、Ｎｍｉｎ）が検出されると、自車両の現在位置Ｐ１０の座標（ＧＸ、ＧＹ）から次の数式が計算される。

【０２８７】

｜ＧＸ －Ｅｍａｘ ｜・・・・（１）

｜ＧＸ －Ｅｍｉｎ ｜・・・・（２）

なお、（１）、（２）は計算結果の絶対値が求められる。そして、（１）、（２）式の値において大きいものが、東経幅ＷＥとしてＲＡＭ５に記憶される（ステップＳＴ６）。

【０２８８】

さらに、次の数式が計算される。

【０２８９】

｜ＧＹ －Ｎｍａｘ ｜・・・・（３）

｜ＧＹ －Ｎｍｉｎ ｜・・・・（４）

なお、（３）、（４）式でも絶対値が求められる。そして、（３）、（４）式の値において大きいものが、北緯幅ＷＮとしてＲＡＭ５に記憶される（ステップＳＴ８）。

【０２９０】

そして、東経幅ＷＥ及び北緯幅ＷＮを表示できる地図の縮尺が、予め、情報記憶部３７に記録された数値算出テーブル等を利用して求められる。つまり、第２画面上に、自車両が画面の中心となるように復帰ルートを内在させた道路地図が表示される。この道路地図が表示される際の縮尺が、数値算出テーブルを利用して求められる（ステップＳＴ１０）。

【０２９１】

具体的に、図４８を用いて説明する。図４８に分割されたディスプレイ３３の様子が表示されている。この第２画面１０８の有効表示領域は、水平幅ＨＣ６及び垂直高ＨＣ１４とする。そして、この有効表示領域より、面積が約５パーセント小さな領域内に、復帰ルート等を含む道路地図が表示される。

【０２９２】

ここでは、有効表示領域より約５パーセント小さな領域が、水平幅ＨＣ４、垂直高ＨＣ１０の範囲とする。この水平幅ＨＣ４の半分の幅ＨＣ２以内に、上記東経幅ＷＥが収まると共に、垂直高ＨＣ１０の半分の高さＨＣ８以内に北緯幅ＷＮが収まるように地図縮尺が求められる。このように復帰ルートを含む範囲の地図を表示する領域が、有効表示領域、つまり、表示画面の最大領域より小さくされるのは、画面端に有効な情報が表示されるのを防止するためである。すなわち、画面の端に有効な情報が表示されると、その情報が見づらい場合があるためである。

【０２９３】

数値算出テーブルには、東経幅ＷＥ及び北緯幅ＷＮの値と、各地図縮尺値との数値対応関係を表すデータが格納されている。よって、東経幅ＷＥ及び北緯幅ＷＮが上記各式によっ

て求められると、その東経幅ＷＥ及び北緯幅ＷＮに対応する地図縮尺値が数値算出テーブルより求められる。なお、この地図縮尺は、比例式等の演算によって求められても良い。

【０２９４】

例えば、地図縮尺が「ＭＳＡ」であったとき、第２画面の実寸から、表示できる地図の地理的な距離が解る。よって、地図縮尺が「ＭＳＡ」のときに、第２画面に表示された地図における画面縦方向の地理的な距離が「ＭＹＡ」、画面横方向の地理的な距離が「ＭＸＡ」とする。これら、地図縮尺に対する、表示可能な地理的距離が解れば、上記東経幅ＷＥ及び北緯幅ＷＮの道路地図を表示するための適正縮尺は次の式によって求まる。

【０２９５】

ＭＳＡ＊ＷＥ／ＭＸＡ・・・・（５）

ＭＳＡ＊ＷＮ／ＭＹＡ・・・・（６）

この（５）、（６）式で与えられる縮尺のうち大きな値（広域地図表示可能な縮尺）のものが適正縮尺として選択される。上記数値算出テーブルには、各東経幅ＷＥ及び北緯幅ＷＮに対する（５）、（６）式の演算結果による地図縮尺が保存されている。なお、（５）、（６）の計算は、第２画面にノースアップ地図が表示される場合に用いられる。

【０２９６】

ヘディングアップ地図が表示される場合は、各東経幅ＷＥ及び北緯幅ＷＮに、以下の値による補正演算が行われる。つまり、絶対方位に対する自車両の進行方向角度を表す相対方位角データＤθによる余弦値が求められる。そして、東経幅ＷＥ及び北緯幅ＷＮからなる三角形の斜辺の距離に、上記余弦値が乗算される。この乗算値が、図４８の幅ＨＣ２及び高さＨＣ８以内に収まる地図縮尺が求められる。

【０２９７】

図４８において、第２画面の画面下部にある間隔ＨＣ１２には、アイコン「全ルート」「案内開始」等が表示される。この間隔ＨＣ１２のアイコンの背景にも、道路地図等が表示されても良いし、この領域の背景に、地図情報が表示されなくてもよい。また、復帰ルートが表示される領域は、第２画面の有効表示領域より約５パーセント小さな領域に限定しない。つまり、有効表示領域より面積が、５パーセント以上小さくても良いし、１～５パーセント小さなサイズでも良い。

【０２９８】

図３６のステップＳＴ１０によって地図縮尺が求められると、この求められた縮尺で、しかも自車両が画面中心となるように、復帰ルートを含む地図が第２画面に表示される（ステップＳＴ１２）。なお、ここでは、復帰ルートそのものは、また明示されない。この後、フローは図３５に戻される。つまり、第３画面の表示処理等が行われる。

【０２９９】

なお、上記実施例に於いて、復帰ルートＰＣ１２が第２画面に表示される際、合流点であるノードＰ１２の両隣のノードＰ２８、２４を結ぶ元の経路部分も同時に表示された。しかし、合流点であるノードＰ１２のみが含まれるように、復帰ルートＰＣ１２が第２画面に表示されても良い。さらに、離反点のノードＰ２２乃至、合流点Ｐ１２までの復帰ルート全体が完全に含まれる範囲の地図が第２画面に表示されても良い。

【０３００】

２１．「第２画面の初期表示」の第２実施例

図３７は、図３５の「第２画面の初期表示」の第２実施例のフローチャートを示す。この「第２画面の初期表示」の第２実施例では、自車両の現在位置が必ずしも、画面中心となるように復帰ルートが表示されない。つまり、最初に求められた復帰ルートの全体を含む範囲の地図が第２画面に均等に表示され、その状態が保持される。よって、自車両は、第２画面に表示された地図上を移動するように表示される。

【０３０１】

初めに、復帰ルートを構成する各道路のノード座標値が読み出される（ステップＳＵ２）。ステップＳＵ２によって読み出された各ノードの座標値及び自車両の現在位置座標値から、東経方向及び北緯方向の最大値（Ｅｍａｘ、Ｎｍａｘ）及び最小値（Ｅｍｉｎ、Ｎｍ

ｉｎ）が検索される（ステップＳＵ４）。この処理は図３６のステップＳＴ４と同じである。なお、本実施例においても、復帰ルートは、経路ＰＣ１１及びルートＰＣ１２から構成されている。また、復帰ルートを含む地図が第２画面に表示される際、ノードＰ２８～Ｐ２４間の元の経路の一部（図４７）も同時に表示されるものとする。

【０３０２】

なお、このノードＰ２８～Ｐ２４間の元の経路が表示されず、合流点のノードＰ１２から、離反点のノードＰ２２または自車両の現在位置Ｐ１０までのルートＰＣ１２のみを含む範囲の地図が表示されても良い。さらに、上記第１実施例の「第２画面の初期表示」と同じように、ノードＰ２６からノードＰ２４までの元の経路と、復帰ルート全体とを含む範囲の地図が第２画面に表示されても良い。以下の説明では、上記ノードＰ２８～Ｐ２４間の元の経路と、離反点のノードＰ２２から合流点のノードＰ１２までの復帰ルートとが第２画面に表示される場合について説明する。

【０３０３】

例えば、図４７の復帰ルート（経路ＰＣ１１及びルートＰＣ１２）において、東経方向の最大座標値を持つノードは、ノードＰ２４になる。よって、ノードＰ２４の東経座標値が最大値ＥｍａｘとしてＲＡＭ５に記憶される。同じように、北緯方向の最大座標値を持つノードは、ノードＰ１２になる。よって、ノードＰ１２の北緯座標値が最大値ＮｍａｘとしてＲＡＭ５に記憶される。

【０３０４】

東経方向の最小座標値を持つノードは、ノードＰ１４（またはノードＰ２２）である。よって、ノードＰ１４の東経座標値が最小値ＥｍｉｎとしてＲＡＭ５に記憶される。北緯方向の最小座標値を持つノードは、ノードＰ１６である。よって、ノードＰ１６の北緯座標値が最小値ＮｍｉｎとしてＲＡＭ５に記憶される。

【０３０５】

そして、各東経、北緯方向各々の最大値、最小値から次の数式が計算される（ステップＳＵ６）。

【０３０６】

Ｅｍａｘ－Ｅｍｉｎ＝ＸＥ・・・・（７）

Ｎｍａｘ－Ｎｍｉｎ＝ＹＮ・・・・（８）

そして、東経間隔ＸＥ及び北緯間隔ＹＮを表示できる地図の縮尺が、予め情報記憶部３７に記録された数値算出テーブルを利用して求められる（ステップＳＵ８）。第１実施例の「第２画面の初期表示」と同じように、図４８の水平幅ＨＣ４以内に東経間隔ＸＥが収まると共に、垂直高ＨＣ１０以内に北緯間隔ＹＮが収まる地図縮尺が数値算出テーブルによって求められる。

【０３０７】

なお、この数値算出テーブルには、各東経間隔ＸＥ及び北緯間隔ＹＮが与えられたとき、水平幅ＨＣ４及び垂直高ＨＣ１０で囲まれる、第２画面の表示領域内に、正しく、復帰ルート及び元の経路の一部が表示できる縮尺値が保存されている。つまり、各東経間隔ＸＥ及び北緯間隔ＹＮに対応した縮尺値が数値算出テーブルに保存されている。なお、この地図縮尺値は、演算によって直接に求められても良い。例えば、任意の縮尺で第２画面に地図が表示されたとき、表示される地理的な距離、すなわち、東経方向の距離と、北緯方向の距離とは、第２画面の実寸からわかる。よって、特定の東経間隔ＸＥ及び北緯間隔ＹＮを、正しく第２画面に表示できる地図縮尺は、比例式によって算出できる。上記数値算出テーブルには、このような東経間隔ＸＥ及び北緯間隔ＹＮと地図縮尺との対応関係が保存されている。

【０３０８】

なお、水平幅ＨＣ４及び垂直高ＨＣ１０で囲まれる領域は、上記第１実施例の「第２画面の初期表示」と同じように、有効表示領域より約５パーセント小さくされている。ステップＳＵ８によって地図縮尺が求められると、この求められた縮尺で、しかも、東経座標（Ｅｍｉｎ＋ＸＥ／２）、北緯座標（Ｎｍｉｎ＋ＹＮ／２）が画面中心となるように、復帰

ルートを含む範囲の地図が第２画面に表示される（ステップＳＵ１０）。この後、フローは図３５に戻される。なお、本第２実施例では、復帰ルートを含む地図がノースアップ状態で表示される。

【０３０９】

図４１は、自車両が案内経路を外れた直後の、ディスプレイ３３の様子を示す。つまり、第２画面１０８には、元の経路１４６と、自車両の現在位置を表す記号１００とが表示されている。但し、探索された復帰ルートそのものは、まだ表示されておらず、復帰ルートに基づく経路案内は行われていない。また、アイコン２５２、２５５も同時に表示されている。アイコン２５２は、図３５における全ルート再探索処理の開始を指示するスイッチを表している。また、アイコン２５５は、復帰ルートによる案内開始を指示するスイッチを表している。アイコン２５０、２５６は、第３画面の地図縮尺をマニュアルによって変更するためのスイッチである。

【０３１０】

図４２は、復帰ルート２５８が第２画面に表示されている様子を示す。この図４２は、図４１の表示状態に於いて、案内開始キー（アイコン２５５）が押された時点のディスプレイ３３の様子を示す。つまり、図４１のように復帰ルートが表示されていない状態から、復帰ルートが点線２５８のように明示される。なお、実際の表示画面では、復帰ルートが、元の案内経路１４６と異なる色で表示されるか、または同一色彩で表示される。なお、図４１、４２では、離反点（図４２の交点２６１）の隣にある、案内経路の出発地側のノードと、合流点（図４２の交点２５９）の隣にある、案内経路の目的地側のノードとを結ぶ元の案内経路も表示されている。

【０３１１】

図４３は、図４１の表示状態に於いて、自車両がさらに案内経路からより遠くに外れた場合を示している。つまり、図４１の状態では、一度、復帰ルートが探索される。その後、その復帰ルートから再度自車両が外れると、図３５のステップＳＲ２、ＳＲ４の処理により、新たな復帰ルートが探索される。そして、この新しい復帰ルートを含む道路地図が第２画面１０８に表示される。但し、この図４３においても、案内開始キーが押されていないので、復帰ルートは明示されておらず、復帰ルートに基づく経路案内は行われていない。この図４３の状態で、案内開始キーが押されると、図４４の様に、復帰ルートが点線２６０のように明示される。

【０３１２】

図４４は、復帰ルートが第２画面に点線２６０で明示されている様子を示す。この図４４は、図４３の表示状態に於いて、案内開始キー（アイコン２５５）が押された時点のディスプレイ３３の様子を示す。つまり、図４３のように復帰ルートが表示されていない状態から、復帰ルートが点線２６０のように明示される。なお、実際の表示画面では、復帰ルートが、元の案内経路１４６と異なる色で表示されるか、または同一色彩で表示される。

【０３１３】

図４５は、復帰ルート２６０の表示応用例を示す。つまり、案内開始キーが押されると、自車両の現在位置（記号１００の位置）から合流点２６３までを繋ぐ復帰ルート２６０と、合流点２６３から目的地までの案内経路１４６のみが、第２画面に明示される。よって、案内経路の不要部分、すなわち、既に走行してきた部分等は、第２画面に表示されない。

【０３１４】

２２．「第２画面の表示調整」（図３４のステップＳＱ２２）の第１実施例

図３８は、本発明の第６実施例（図３４）における第２画面の表示調整（ステップＳＱ２２）のフローチャートを示す。図３８の「第２画面の表示調整」では、自車両の走行に伴う、第２画面の復帰ルート表示位置調整等が行われる。つまり、復帰ルートに沿って自車両が走行された場合、自車両の現在位置から合流点までの復帰ルートと、合流点近傍の案内経路等が、第２画面に最大表示される。なお、図３８の「第２画面の表示調整」では、復帰ルートを含む道路地図が、自車両を画面中心に表示される。

【０３１５】
初めに、復帰ルートの残存ルート、つまり未走行ルートを構成する各道路のデータが情報記憶部３７から読み出される。そして、読み出された道路データの各ノード座標値がノードデータファイルＦ３等から読み出される（ステップＳＶ２）。ステップＳＶ２によって読み出された各ノードの座標値から、東経方向及び北緯方向の最大値（Ｅｍａｘ、Ｎｍａｘ）及び最小値（Ｅｍｉｎ、Ｎｍｉｎ）が検索される（ステップＳＶ４）。
【０３１６】
このステップＳＶ４の処理は、図３６のステップＳＴ４と同じである。そして、自車両の現在位置座標（ＧＸ、ＧＹ）と、各最大値（Ｅｍａｘ、Ｎｍａｘ）及び最小値（Ｅｍｉｎ、Ｎｍｉｎ）とから次の数式が計算される。
【０３１７】
｜ＧＸ －Ｅｍａｘ ｜・・・・（９）
｜ＧＸ －Ｅｍｉｎ ｜・・・・（１０）
なお、式（９）、（１０）では、計算結果の絶対値が求められる。そして、（９）、（１０）式の値において大きいものが、東経幅ＷＥとしてＲＡＭ５に記憶される（ステップＳＶ６）。
【０３１８】
さらに、次の数式が計算される。
【０３１９】
｜ＧＹ －Ｎｍａｘ ｜・・・・（１１）
｜ＧＹ －Ｎｍｉｎ ｜・・・・（１２）
なお、式（１１）、（１２）では、計算結果の絶対値が求められる。そして、（１１）、（１２）式の値において大きいものが、北緯幅ＷＮとしてＲＡＭ５に記憶される（ステップＳＶ８）。
【０３２０】
また、第２画面に現在表示されている地図の縮尺ＫＡＰが識別される（ステップＳＶ１０）。そして、識別された縮尺ＫＡＰによって表示できる東経方向の地理的な距離ＲＥと、北緯方向の地理的な距離ＲＮとが求められる（ステップＳＶ１２）。なお、この距離ＲＥ、ＲＮは、情報記憶部３７またはＲＯＭ４に記憶された数値算出テーブルが用いられても良いし、比例式等の演算式で求められても良い。ここでの数値算出テーブルは、上記「第２画面の初期表示」で説明した数値算出テーブルと同様のものである。つまり、各地図縮尺で第２画面に地図が表示されたとき、第２画面上の縦及び横方向の、表示可能な地理的距離が、その地図縮尺と対応して保存されている。そして、この数値算出テーブルを用いて、上記距離ＲＥ、ＲＮが求められる（ステップＳＶ１２）。
【０３２１】
次に、東経幅ＷＥと距離ＲＥとの大小比較及び、北緯幅ＷＮと距離ＲＮとの大小比較が行われる。そして、東経幅ＷＥが距離ＲＥ以上か、または北緯幅ＷＮが距離ＲＮ以上であると、縮尺ＫＡＰはより広い地理範囲の地図が表示できる値に変更される（ステップＳＶ１６）。つまり、自車両の移動によって、第２画面上に復帰ルートの残存ルートが表示できなくなった場合に、ステップＳＶ１６の処理が実行される。
【０３２２】
しかし、東経幅ＷＥが距離ＲＥより短く、かつ、北緯幅ＷＮが距離ＲＮより短いと、東経幅ＷＥ及び北緯幅ＷＮが適正に表示できる縮尺ＫＡＰであるか、否かが判断される（ステップＳＶ１８）。つまり、東経幅ＷＥが距離ＲＥよりかなり短いか、または、北緯幅ＷＮが距離ＲＮよりかなり短くなっていないかどうか判断される。東経幅ＷＥ＜＜距離ＲＥか、または北緯幅ＷＮ＜＜距離ＲＮとは、自車両の移動に伴い、第２画面に表示すべき復帰ルートの地理範囲が狭くなってきたことを表している。この場合、縮尺ＫＡＰ値は、地図がより狭い地理的範囲を表示できる縮尺値に変更される（ステップＳＶ２０）。つまり、詳細地図が表示される地図縮尺に変更される。
【０３２３】

ステップＳＶ１６、ＳＶ２０によって縮尺ＫＡＰが調整されると、再度ステップＳＶ１４、ＳＶ１８の判断処理が実行される。つまり、縮尺ＫＡＰの値が、東経幅ＷＥ及び北緯幅ＷＮが最も適正に表示できるように増減される。そして、適正縮尺ＫＡＰがステップＳＶ１４、ＳＶ１８で求められると、復帰ルートの残存経路が、自車両を画面中心として第２画面に表示される（ステップＳＶ２２）。この後、処理は、図３４の案内・表示処理に戻される。このように、復帰ルートによる案内開始が選択された後、自車両が走行されると、合流点までの復帰ルートの残存部分が減少する。そこで、「第２画面の表示調整」の第１実施例では、減少する復帰ルートの残存部分に合わせて、地図縮尺が調整される。例えば、復帰ルートの残存部分が短くなり、表示すべき地理的範囲が狭くなると、第２画面の表示地図縮尺が、小さくされる。この結果、より詳細地図が第２画面に表示される。

【０３２４】

なお、地図の縮尺ＫＡＰは、予め情報記憶部３７に記録されたテーブルを利用して求められてもよい。つまり、第２画面上に、自車両が画面の中心となり、しかも残存復帰ルートが効率よく地図上に表示される縮尺ＫＡＰが、情報記憶部３７等に記憶された数値算出テーブル等を利用して直接的に求められてもよい。なお、縮尺ＫＡＰは、残存復帰ルート等が、第２画面の有効表示領域より多少面積の小さな領域に、適正表示できる値とされる。これは、図３６、３７の「第２画面の初期表示」処理と同一である。

【０３２５】

２３．「第２画面の表示調整」（図３４のステップＳＱ２２）の第２実施例

図３９は、「第２画面の表示調整」の第２実施例のフローチャートを示す。この「第２画面の表示調整」の第２実施例は、図３７の「第２画面の初期表示」に対応している。つまり、自車両の走行に伴って減少する復帰ルートの残存部分を、第２画面に効率良く表示する地図縮尺が随時求められる。図３９において、初めに、自車両の現在位置から復帰ルートの合流点までの未走行道路データが情報記憶部３７から読み出される。この残存する復帰ルート及び、元の案内経路の合流点近傍の経路を構成する各道路のノード座標値がノードデータファイルＦ３等から読み出される（ステップＳＷ２）。ステップＳＷ２によって読み出された各ノードの座標値及び自車両の現在位置座標値から、東経方向及び北緯方向の最大値（Ｅｍａｘ、Ｎｍａｘ）及び最小値（Ｅｍｉｎ、Ｎｍｉｎ）が検索される（ステップＳＷ４）。この処理は図３７のステップＳＵ４と同じである。

【０３２６】

そして、各東経、北緯方向各々の最大値、最小値から次の数式が計算される（ステップＳＷ６）。

【０３２７】

Ｅｍａｘ－Ｅｍｉｎ＝ＸＥ・・・・（１３）

Ｎｍａｘ－Ｎｍｉｎ＝ＹＮ・・・・（１４）

そして、水平距離ＸＥ及び垂直距離ＹＮを表示できる地図の縮尺が、予め情報記憶部３７に記録された数値算出テーブルを利用して求められる（ステップＳＷ８）。つまり、第２画面上に、復帰ルートの残存部分が、適正表示される縮尺が求められる。なお、この適正縮尺の算出は、図３７の「第２画面の初期表示」と同じ処理が実行される。本実施例では、第２画面に表示される地図が固定されており、自車両がその表示地図上の復帰ルート上を移動するように表示される。但し、地図の縮尺は、自車両の移動に伴って変化する場合がある。

【０３２８】

ステップＳＷ８によって地図縮尺が求められると、この求められた縮尺で、しかも東経座標（Ｅｍｉｎ＋ＸＥ／２）、北緯座標（Ｎｍｉｎ＋ＹＮ／２）が画面中心となるように、未走行の復帰ルートと、合流点を中心とした元の案内経路の一部とが、第２画面に表示される（ステップＳＵ１０）。そして、フローは図３４に戻される。なお、本実施例の「第２画面の表示調整」は、第２画面に表示される復帰ルートが、図２７の「第２画面の初期表示」によって表示された場合に、図３４のステップＳＱ２２として行われる。また、復帰ルートを含む地図が、図３７の「第２画面の初期表示」の処理によって表示された場合

、図３９の「第２画面の表示調整」は行われなくてもよい。つまり、第２画面に最初に表示された復帰ルート等を含む地図が縮尺固定で表示されると共に、自車両の移動に伴う地図縮尺の調整が行われなくてもよい。

【０３２９】

図４６は、第２画面表示の応用例を示す。例えば、復帰ルートが矢印２６８で表示される。又、復帰ルートが第２画面に表示されないとき、復帰ルートと元の経路とが交わる、合流点のみが、印２６２によって明示されても良い。また、復帰ルートが明示されたときでも、合流点が印２６２によって表示されても良い。さらに、元の案内経路における目的地の方向が、目的地方向マーク２６４によって表示されてもよい。

【０３３０】

上記目的地方向マーク２６４の表示処理について簡単に説明する。第２画面に表示されている元の案内経路と、ディスプレイ３３の第２画面１０８に表示されている地図画面の端との交点が計算される。この処理では、上記案内経路データＭＷを構成する各道路の中から、画像プロセッサ９によってディスプレイ３３に表示されている座標の範囲内に含まれる道路データが読み出される。そして、この道路データの中から、登録目的地ＴＰに最も近い道路が求められる。案内経路データＭＷは、案内開始地点から登録目的地までの間を結ぶ道路ナンバデータが順番に並べられて構成されている。従って、この順番（アドレスナンバ）が最も大きい道路ナンバが登録目的地に最も近い道路である。

【０３３１】

さらに、この道路を構成するノードの中から、ディスプレイ３３に表示されている座標範囲内のものが読み出される。そして、この各ノードの中で、最も順番（アドレスナンバ）が大きいノードＮＤ１が選択される。このノードＮＤ１と、この次のアドレスナンバのノードＮＤ２とを結ぶ直線がディスプレイ３３の画面端部と交差する点の座標データが求められる。求められた座標データは、交点データＣＰとしてＲＡＭ４に記憶される。

【０３３２】

次に、ディスプレイ３３に表示されている案内経路の目的地方向を求める処理が行われる。この処理も種々考えられるが、例えば、上記交点データＣＰの座標（またはノードＮＤ１の座標）と上記ノードＮＤ２の座標とを結ぶ直線の絶対方位に対する傾き角（Ｔａｎθ１）が目的地の方向になる。

【０３３３】

次に、計算した交点ＣＰに目的地方向を示す目的地方向マーク２６４を表示する処理が行われる。この処理は、例えば次のように実行される。情報記憶部３７またはＲＯＭ４には、目的地方向マークに用いられる矢印のキャラクタパターンデータが記憶されている。そして、上記交点データＣＰに応じて、上記目的地方向を示す矢印となるように矢印のキャラクタパターンが回転される。このキャラクタパターンデータは画像プロセッサ９へ送られて、画像データに組み込まれる。これにより、目的地方向マーク２６４が交点データＣＰによって示される座標に表示される。実際には、矢印の先端が交点データＣＰの座標に一致するように、目的地方向マークの座標には交点データＣＰに対する偏差が設けてある。

【０３３４】

以上説明してきたように、案内・表示処理の第６実施例では、自車両が案内経路から外れた際に、その案内経路へ戻るための復帰ルートが一旦探索される。そして、第２画面に、復帰ルート等が適正表示される縮尺で、自車両近傍の道路地図が表示される。そして、操作者の選択により、復帰ルートを用いた、元の案内経路への案内処理が行われる。また、この復帰ルートの案内処理では、操作者の選択により２画面表示または１画面表示とされる。また、復帰ルートが操作者の希望にそぐわない場合、操作者の命令に応じて、目的地までの案内経路が新たに探索される、全ルート探索が行われる。つまり、自車両の走行位置に応じた、案内経路の選択が可能である。

【０３３５】

なお、上記各実施例における案内開始、復帰ルート探索、ルート決定等の操作は、車両が

停止または徐行速度以下で走行しているときにのみ操作可能とされる。

【０３３６】

以上の様に、本実施例によれば、操作者の意図によって、一時的に案内経路から自車両が逸れて走行されても、元の案内経路と自車両近傍とを含む道路地図が、分割されたディスプレイ３３の一方の画面に表示される。しかも、この自車両近傍の道路地図は、元の経路から外れた地点から、元の経路との合流点までの復帰ルートが表示された場合における適正縮尺で表示される。この復帰ルートは、ナビゲーション装置によって自動探索された、自車両の現在位置、または元の経路から外れた地点から元の案内経路の推奨合流点までの推奨経路である。

【０３３７】

これにより、自車両が、操作者によって、意図的に案内経路から外されても、自車両の現在位置と、元の案内経路との位置関係などの必要な地図情報を、迅速に確認できる。しかも、案内開始が指示されれば、元の経路に戻るための案内処理が、復帰ルートの表示と共に開始される。従って、案内経路走行中に於ける、急用等による一時的な経路外れが発生されても、迅速に案内経路へ復帰する事が可能になる。

【０３３８】

また、分割画面の他方の画面には、分割前に表示されていた地図が、同一縮尺で表示されるので、地図表示の切り替えに伴う状況混乱が防止できる。つまり、ディスプレイ３３に表示される、地図が変更されると、通常、表示されている自車両の現在位置及び地図情報の把握により多くの時間が必要であり、画面への意識の集中が発生される。この結果、車両前方への意識の欠落が生じるおそれがある。しかし、本実施例では、分割前に表示されていた地図がそのまま、分割後の他方の画面に表示されるので、そのような画面への意識の集中を未然に防止できる。

【０３３９】

さらに、従来の単一画面による自車両の現在位置周辺の地図が表示されていた場合、表示縮尺によっては、案内経路が完全に画面から消失する場合がある。つまり、分割前の画面に詳細地図が表示されている場合、自車両が案内経路から遠く離れるにつれて、案内経路が画面から消失する状態が生じてくる。この場合、自車両の現在位置に対する、元の案内経路の方向が分からず、迅速に元の経路へ戻ることができない。また、このような場合に於いて、自車両の現在位置から目的地までの案内経路が再探索されても、その新しい案内経路が、目的地到着時間がより多くかかり、元の案内経路へ復帰した方が好ましい場合がある。しかし、本実施例によれば、外れた元の経路と、自車両との相対位置が分割画面の一方に的確に表示されるので、自車両の現在位置に対する元の案内経路の位置及び方向を的確に把握できる。つまり、元の経路に戻ることと、新しい案内経路を使用した場合の条件比較が容易にできる。

【０３４０】

なお、上記本第６実施例においては、分割画面の第２画面に表示される地図の種類については特に限定しない。つまり、道路地図でも、住宅地図でも良い。なお、住宅地図とは、住居等の施設情報を含む道路地図のことである。さらに、本第６実施例では、第２画面の地図縮尺は、復帰ルート全体が最大限に表示されるよう定められたが、それ以上の地図縮尺でも良い。つまり、復帰ルートを含む、より範囲の広い地図が、第２画面に表示されるようにしても良い。さらにまた、復帰ルート探索に於いて、ＶＩＣＳ情報等の外部から送信される情報を考慮した経路探索が行われてもよい。つまり、道路混雑情報等をもとに、その混雑道路が復帰ルートとして選択されないようにしても良い。

【０３４１】

さらにまた、自車両が元の経路から外れた後の、走行路が累積的に記憶され、その走行路と復帰ルートとを含む範囲の地図が第２画面に表示されても良い。つまり、自車両が元の経路から外れて、任意の時間が経過した後では、自車両が元の経路から外れた直後に探索された復帰ルート上を走行してきたとは限らない。そこで、自車両が、元の経路から外れたことが検出されると、自車両の現在位置の変化が、東経及び北緯方向の移動座標として

順次ＲＡＭ５に記憶される。しかも、その移動座標の記憶の際、東経方向の最大値座標、最小値座標及び、北緯方向の最大値座標、最小値座標として記憶される。つまり、自車両の地理的な移動範囲が、東経及び北緯方向の最大値、最小値として記憶される。そして、第２画面に、復帰ルート等を含む地図が表示される際、元の経路から外れた地点から自車両の現在位置までの移動地理範囲を含む地図が表示されても良い。

【０３４２】

２４．最寄り施設設定処理

図４９は、本発明の第７実施例における最寄り施設設定処理のフローチャートを示す。この最寄り施設設定処理は、図５の目的地設定処理またはその他の処理で実行される。最寄り施設処理では、自車両の現在位置付近または案内経路途中にある、最終目的地以外の立ち寄り施設の検索及び選択処理が行われる。立ち寄り施設とは、次のようなものがある。例えば、燃料補給のためのガソリンスタンド、食事の為のレストラン、銀行、郵便局、買い物のためのスーパーなどがある。つまり、最終目的地以外の施設であって、日常生活において必要な用事を済ませるための各種施設が該当する。

【０３４３】

図４９の最寄り施設設定処理が要求されると、初めに、立ち寄り施設を特定するためのジャンルがディスプレイ３３に表示される。そして、そのジャンルリストを用いて１つのジャンルが指定される。その指定されたジャンルに該当する施設が第２画面の地図上に表示される。このとき、第３画面には、検索施設の絞り込み条件である販売品目名のリストが表示される。第３画面の販売品目名リストから特定品目名が指定される。

【０３４４】

すると、第２画面に上記販売品目名のリストが表示される。さらに、その販売品目名に該当する施設のみが、第３画面の地図上に表示される。このように、立ち寄り施設を指定するのに、大きな範疇から順により狭い範疇が順次指定される。しかも、その指定による検索結果が分割画面に表示される。加えて、直前に指定された範疇による検索結果か、または検索条件も同時に表示される。

【０３４５】

図４９を説明する。初めに、ジャンル選択の要求が操作者からなされたか否かが判断される（ステップＳＸ２）。ジャンル選択の要求は、ディスプレイ３３に表示されたアイコンの「立ち寄り地設定」等の文字部分が押されることで、入力される。ジャンル選択の要求がない場合、図４９の処理が終了される。そして、図５の全体処理にフローが戻される。しかし、ジャンル選択の要求が入力されれば、ジャンル選択用のリストがディスプレイ３３の画面に表示される（ステップＳＸ４）。

【０３４６】

図５０は、ディスプレイ３３の第１画面１０４に表示されるジャンルリストの例を示す。図５０に示されるリスト２７０の各欄に、ジャンル（例えば、コンビニエンスストアー、ファミリーレストラン、ガソリンスタンド等）の名称が表示される。

【０３４７】

ジャンルリストが表示されると、当該ジャンルリストから１つのジャンルが選択されたか否かが判断される（ステップＳＸ６）。ジャンルの選択が行われない場合、つまり、一定時間の間、タッチスイッチ３４の操作が行われないと、図４９の処理が強制的に終了される（ステップＳＸ６）。そして、処理は図５の全体処理に戻される。しかし、特定のジャンルが指定されると、自車両の現在位置から所定距離の圏内に存在する指定ジャンルに該当する施設が、施設データファイルＦ１６から検索される（ステップＳＸ８）。つまり、施設データファイルＦ１６内の各施設から指定ジャンルに該当する施設のみが検索される。さらに、その検索された各施設の東経座標ＳＥＯ及び北緯座標ＳＮＯから、自車両の現在位置との地理的な直線距離が算出される。

【０３４８】

この算出された直線距離が所定距離以内にある各施設の識別番号が、検索施設番号ＧＢｎとしてＲＡＭ５に、一時的に記憶される。選択ジャンルに該当する施設の抽出が終了され

ると、次にディスプレイ３３の表示画面の分割処理が実行される（ステップＳＸ１０）。そして、ステップＳＸ８によって抽出された各施設が第２画面の地図上に表示される（ステップＳＸ１２）。さらに、第３画面には、販売品目名やブランド名のリストが表示される。例えば、図５０に示される第１画面において、ジャンルの中のガソリンスタンドが選択されれば、販売品目名であるガソリンスタンドの銘柄（販売商品名）のリストが、図５１のように、第３画面に表示される（ステップＳＸ１４）。また、ジャンルに銀行が指定されれば、ステップＳＸ１４の処理によって、銀行各社の名前が第３画面にリスト表示される。なお、レストランが指定された場合、各レストランの店名がリスト表示される前に、中華、和食、洋食という種類リストが先に表示されても良い。この場合、後述される検索条件の重畳（ステップＳＸ１８等）が繰り返される。

【０３４９】

図５１は、ディスプレイ３３の画面が分割された状態を示している。第２画面１０８には、第１画面で指定されたジャンルに該当する施設が抽出され、自車両を中心とする地図上に表示される。また、第３画面には、第１画面で指定されたガソリンスタンドの銘柄（販売品目名）のリスト２７２が表示される。

【０３５０】

次に、戻し要求があるか否かが判断される（ステップＳＸ１６）。この戻し要求とは、ディスプレイ３３に表示されている情報が、１つ前に表示されていた情報内容に戻される処理である。ステップＳＸ１６で戻し要求が入力されたと判断されると、ステップＳＸ４のジャンルリストの表示、つまり図５０の第１画面に戻される。なお、上記戻し要求が入力された場合、以下のようにしても良い。つまり、図５１の第２画面若しくは第３画面のどちらか一方に、図５０の第１画面に表示されているジャンルリストが表示されても良い。なお、戻し要求の入力は、ディスプレイ３３に表示されたアイコンが押されることによって行われる。

【０３５１】

戻し要求がなければ、第３画面に表示されたリスト２７２を用いて、販売品目であるガソリンスタンドの銘柄指定が行われたか否かが判断される（ステップＳＸ１８）。

【０３５２】

なお、ステップＳＸ１８で指定されるのは、第２次検索で用いられる検索条件に該当する。この第２次検索の指定が行われることで、特定施設の絞り込みが行われる。

【０３５３】

ステップＳＸ１８によって、ガソリンスタンドの銘柄（販売品目）の指定が行われると、第２画面に、ガソリンスタンドの銘柄（販売品目名）のリストが表示される（ステップＳＸ２０）。そして、指定されたガソリンスタンドの銘柄（販売品目）を扱う施設のみが第３画面の地図上に表示される（ステップＳＸ２２）。図５２の第２画面１０８には、ステップＳＸ２０の処理結果が表示されている。同じく、図５２の第３画面１１０には、ステップＳＸ２２の処理結果が示されている。第２画面１０８には、図５１で示される第３画面のリスト２７２が表示される。図５２の第３画面１１０には、リスト２７２のガソリンスタンドの銘柄（販売品目）２７８に該当する施設２７９のみが地図上に表示される。

【０３５４】

次に、戻し要求があるか否かが判断される（ステップＳＸ２４）。この戻し要求とは、ディスプレイ３３に表示されている情報が、１つ前に表示されていた情報内容に戻される処理である。ステップＳＸ２４で戻し要求が入力されたと判断されると、ステップＳＸ１２の処理に戻される。つまり、図５２の表示状態で戻し要求が行われると、図５１の表示状態に戻される。

【０３５５】

しかし、戻し要求が無ければ、施設の指定操作が行われたか否かが判断される（ステップＳＸ２６）。つまり、図５２に示される、第３画面の表示を利用して特定施設が指定されたか否か判断される。施設が指定されれば、その指定された施設の座標値等の情報が情報記憶部３７から読み出され、立ち寄り地ＤＰとしてＲＡＭ５に記憶される（ステップＳＸ

２８）。
【０３５６】
他方、第３画面１１０の表示を利用して１つの施設が指定されないか、または所定時間、タッチスイッチ３４が操作されないと、分割画面の解除処理等が行われる（ステップＳＸ３０）。つまり、図４９で示された最寄り施設設定処理が強制的に終了される。なお、上記の様に、特定施設の指定が行われた場合にも、分割画面の解除が実行される（ステップＳＸ３０）。
【０３５７】
このように、図４９の最寄り施設設定処理では、立ち寄り地などの施設指定において、ジャンル指定、銘柄（販売品目）名指定というように、施設が検索される条件の絞り込みが順次行われる。しかも、その検索条件の絞り込みが行われるとき、条件の合致する施設と、次の検索条件（販売品目リスト等）とがディスプレイ３３の分割画面に並列表示される。したがって、検索条件の変更と、その条件変更に伴う検索結果とが分割画面上で直ちに確認できる。よって、立ち寄り地または目的地に関する施設指定の操作がより迅速かつ的確に行うことができる。
【０３５８】
また、図４９のステップＳＸ１８によってガソリンスタンドの銘柄（販売品目）の指定が行われると、次のようにされても良い。すなわち、図７３に示されるように、第２画面１０８に、ステップＳＸ１２において選択されたジャンルに該当する全施設が地図表示されても良い。ここでは、特定地域内にある全てのガソリンスタンドが、第２画面に表示される。さらに、第３画面の地図には、ステップＳＸ１８によって指定された特定銘柄（販売品目）を取り扱うスタンドのみが表示される。
【０３５９】
上記実施例では、第１の検索条件としてジャンル指定が行われた。第２の検索条件として、銘柄（販売品目）名指定が行われた。しかし、本発明は、この様な検索条件に限定するものではない。例えば、探索された案内経路から所定距離以内にある施設のみが抽出される検索条件が、上記第２の検索条件に代えられても良いし、第３の検索条件とされてもよい。さらに、図４９の最寄り施設設定処理と同様の処理が、目的地設定等において実行されても良い。すなわち、目的地の指定において、ジャンル選択、チェーン店名選択、販売品目選択等、各種の選択条件によって各施設が指定できるようにされても良い。さらに、各施設の検索条件に、以下の経路沿い施設の抽出（図５３）及び／または案内経路と施設間の最短直線距離による抽出（図５４）が加えられても良い。
【０３６０】
２５．経路沿い施設の抽出
図５３は、経路沿い施設の抽出サブルーチンを示す。このサブルーチンでは、検索された各施設の地理座標データにより、その施設から案内経路までの地理的最短直線距離が算出される（ステップＳＸ３２）。そして、その最短直線距離が所定値以内にある施設のみが抽出される。なお、この最短直線距離算出のサブルーチンは図５４に示される。上記案内経路とは、図５の全体処理における経路探索処理によって求められた案内経路データＭＷを意味する。図５５は、検出された施設と案内経路との位置関係を説明する図である。案内開始地点εから目的地αまでの経路が、経路探索処理（ステップＳＡ４）によって求められた経路となる。
【０３６１】
図５３の経路沿い施設の抽出処理では、はじめに、各施設の案内経路に対する最短直線距離が算出される（ステップＳＸ３２）。この最短直線距離が、約１５０ｍ以内の施設のみが抽出される（ステップＳＸ３４）。そして、このステップＳＸ３４によって抽出された各施設が、案内経路の進行方向に対して左右何れの側にあるかが求められる（ステップＳＸ３６）。図５６は、ステップＳＸ３６の処理を説明するための図である。
【０３６２】
図５６において、座標（Ｘ１、Ｙ１）は、目標座標（Ｘｂ、Ｙｂ）に存在する施設に近い

、案内経路のノードの座標を表す。座標（Ｘ１、Ｙ１）は、図５５に示される案内経路のノードＳＡＳ１に相当する。また、基準座標（Ｘ０、Ｙ０）は、図５５に示されるように、案内経路のノードＳＡＳ２の座標または自車両の現在位置に相当する。したがって、座標（Ｘ１、Ｙ１）と基準座標（Ｘ０、Ｙ０）とを結ぶ基準ベクトルａ＝（ａｘ、ａｙ）は、図５５のブランチ３００に対応している。なお、基準ベクトルａは、ａ＝（ａｘ、ａｙ）＝（Ｘ１－Ｘ０、Ｙ１－Ｙ０）である。この座標（Ｘ１、Ｙ１）と基準座標（Ｘ０、Ｙ０）は、案内経路データＭＷを構成する道路データのうち、施設の目標座標（Ｘｂ、Ｙｂ）に最も近い座標のノードが選択される。

【０３６３】

この基準ベクトルａに対して、反時計回りに９０度回転させた直交ベクトルｃ＝（－ａｘ、ａｙ）が定義される。また、基準座標（Ｘ０、Ｙ０）と、施設の目標座標（Ｘｂ、Ｙｂ）とを結ぶ目標ベクトルｂと、直交ベクトルｃとの間は、角度θだけの広がりがあるものとする。なお、目標ベクトルｂは、ｂ＝（Ｘｂ－Ｘ０、Ｙｂ－Ｙ０）である。

【０３６４】

この様な直交ベクトルｃと目標ベクトルｂとの内積は、次のように定義される。

【０３６５】

ｃ・ｂ＝｜ｃ｜×｜ｂ｜×ｃｏｓθ

ところで、－９０度＜θ＜９０度のとき、０＜ｃｏｓθ＜１である。また、＜－１８０度＜θ＜－９０度及び、９０度＜θ＜１８０度のとき、－１＜ｃｏｓθ＜０である。よって、上記ベクトルｃ、ｂの内積の値が正ならば、着目施設は、案内経路における進行方向の左側にある。逆に、上記内積値が負ならば、当該施設は、進行方向に対して右側にある。この様に、案内経路に対する各抽出施設の相対的な左右位置が、ベクトルの内積のプラス、マイナスによって判別される（ステップＳＸ３６）。

【０３６６】

したがって、内積計算結果の正負だけを判別すれば、目標物の左右方向が容易に判定される。この判別された左右データＲＬは、上記ＲＡＭ５に記憶される。なお、図５６に示される基準座標（Ｘ０、Ｙ０）は、案内経路における、検査対象施設に最も近い二つのノードのうち、必ず、出発地点に近いノードの座標（図５５の場合では、ノードＳＡＳ２）とされる。逆に、座標（Ｘ１、Ｙ１）は、目的地に近い側のノード座標（図５５では、ノードＳＡＳ１）とされる。なお、上記直交ベクトルｃは、基準ベクトルａに対して時計回りに９０度回転させたものでもよい。案内経路の進行方向に対する各施設の相対位置が、基準ベクトルａと目標ベクトルｂとの外積（｜ａ｜×｜ｂ｜×ｓｉｎＥ）によって検出されても良い。但し、ｓｉｎＥは、基準ベクトルａと、目標ベクトルｂとの間の角度であるが、基準ベクトルａに対して時計回り方向の回転角度がプラスとする。

【０３６７】

さらに、基準ベクトルａの方向は、自車両の現在位置における進行方向や、自車両から目的地への方向、北、南、東、西、または操作者が設定した方向等、何れの方向とされても良い。つまり、指定された直線方向に対する、各施設の位置が左右どちら側にあるかが判別されても良い。

【０３６８】

図５３のステップＳＸ３６によって、案内経路に対する各抽出施設の左右位置が検出されると、各抽出施設から目的地までの施設－目的地間距離Ｚｎが算出される（ステップＳＸ３８）。ここでの施設－目的地間距離Ｚｎとは、案内経路沿いの距離である。つまり、図５５に示される点ＰＰ１から目的地αまでの経路沿い距離を意味する。したがって、図５５の場合、点ＰＰ１からノードＳＡＳ１までの直線距離に、ブランチ３６４、３６５、３６６の各直線距離が加算されたものが、施設－目的地間距離Ｚｎである。また、この施設－目的地間距離Ｚｎに、最短直線距離（図５３のステップＳＸ３２で求められた値）が加算されても良い。

【０３６９】

そして、求められた施設－目的地間距離Ｚｎを基に、抽出施設データの並び替えが実行さ

れる（ステップＳＸ４０）。例えば、各施設が、施設－目的地間距離Ｚｎの最も大きなものから並べられる。そして、この施設－目的地間距離Ｚｎによって、施設の抽出条件が定められても良い。すなわち、施設－目的地間距離Ｚｎと、自車両と目的地間の距離との比較により、自車両の現在位置から所定値以上離れるか、または目的地から所定値以上離れた施設が除外されても良い。

【０３７０】

２６．最短直線距離算出

図５４は、図５３における検索施設と、案内経路との最短直線距離算出のサブルーチン（ステップＳＸ３２）を示す。図５５は、案内経路沿いにある施設と、この案内経路との相対的な地理的位置関係を説明するための図である。図５７は、最短直線距離の算出を説明する図である。上述されたように、図５５に示される案内開始地点εから目的地αまでの経路が、経路探索処理（図５のステップＳＡ４）によって求められた経路である。

【０３７１】

また、図５７に示されるノードＳＡＳ１、ＳＡＳ２が図５５に示されるノードＳＡＳ１、ＳＡＳ２に対応する。検索された１つの施設の座標ＰＰ２と案内経路との地理的最短直線距離は次のようにして求められる。案内経路に於いて、この施設の座標ＰＰ２に最も近いノードＳＡＳ１、ＳＡＳ２が選択される（図５４のステップＳＸ４２）。なお、この案内経路にある各ノードうち、着目施設に最も近い二つのノードを検出するには、次の処理が実行される。まず、案内経路の各ノードと座標ＰＰ２との直線距離が算出される。算出された各直線距離のうち、最小値及び、次に小さな値の直線距離を有するノードが検出される。この二つのノードが、案内経路に最も近いノードとされる。

【０３７２】

次に、この二つのノードＳＡＳ１、ＳＡＳ２を結ぶ直線をm等分する中間点ＪＪ１、ＪＪ２…の各座標が、各ノードＳＡＳ１、ＳＡＳ２の地理的座標から算出される（ステップＳＸ４４）。各中間点ＪＪ１、ＪＪ２…と、着目されている施設の座標ＰＰ２とを各々結ぶ直線ＲＲ１、ＲＲ２…の地理的な直線距離が算出される（ステップＳＸ４６）。

【０３７３】

次に、初期値設定として、最小値Ｒｍｉｎに直線ＲＲ１の距離値がセットされる。さらに、条件変数ＮＳに初期値「２」がセットされる（ステップＳＸ４８）。この条件変数ＮＳは、上記各直線ＲＲ１、ＲＲ２…の番号を表している。この条件変数ＮＳで指定される、ＮＳ番目の直線ＲＲ（ＮＳ）の地理的な距離と、上記最小値Ｒｍｉｎとの大小比較が行われる（ステップＳＸ５０）。直線ＲＲ（ＮＳ）の値が最小値Ｒｍｉｎより小さければ、最小値Ｒｍｉｎに直線ＲＲ（ＮＳ）の距離値がセットされる（ステップＳＸ５２）。この数値の置換の後、条件変数ＮＳが１インクリメントされる（ステップＳＸ５４）。

【０３７４】

しかし、最小値Ｒｍｉｎが直線ＲＲ（ＮＳ）の距離値より小さければ、ステップＳＸ５２の処理は行われず、条件変数ＮＳの１インクリメント（ステップＳＸ５４）のみが実行される。この後、条件変数ＮＳがノードＳＡＳ１、ＳＡＳ２を等間隔に分割する中間点数より大きくなったか否かが判断される（ステップＳＸ５６）。このステップＳＸ５６の判断がＮＯならば、ステップＳＸ５０の処理から再度実行される。しかし、ノードＳＡＳ１、ＳＡＳ２を等間隔に分割した中間点数より、条件変数ＮＳが大きければ、ステップＳＸ５０～ＳＸ５６の処理が終了される。

【０３７５】

以上のステップＳＸ５０～ＳＸ５６の処理により、最小値Ｒｍｉｎには、着目施設の座標ＰＰ２から、ノードＳＡＳ１、ＳＡＳ２間を結ぶ直線までの最短直線距離にほぼ等しい数値がセットされる。よって、上記処理によって求められた最小値Ｒｍｉｎを、施設と案内経路間の最短の施設－経路間距離Ｒｍｉｎとする。この最小値Ｒｍｉｎは、目標施設から、ノードＳＡＳ１、ＳＡＳ２間を結ぶ直線への垂線の距離を表す。なお、この最短直線距離算出処理は、次のようにされても良い。ノードＳＡＳ１またはノードＳＡＳ２と目標施設までの直線距離が算出される。さらに、ノードＳＡＳ１～ＳＡＳ２を結ぶ直線と、ノー

ド～施設間を結ぶ直線との間の角度が求められる。この２直線間の角度と、ノード～施設間の直線距離とから、三角関数を用いて求められても良い。

【０３７６】

また、図５３の処理によって求められた案内経路に対する左右位置により、次のような抽出条件が付加されても良い。すなわち、道路中央に中央分離帯が存在する場合、交差点以外では、右折が不可能である。そこで、このような右左折ができない道路部分の右手側にある施設が、除外されるようにしても良い。この場合、探索された案内経路中の各道路の道路環境を抽出する道路条件抽出手段が設けられる。この道路条件抽出手段によって読み出された道路条件により、抽出された施設を除外するか否かが、図５３のステップＳＸ３６の結果を利用して、施設除外手段によって判断される。つまり、ステップＳＸ３６により案内経路沿いの左右どちら側に各施設があるか判別される。そこで、道路環境と、各施設の左右位置との比較を行えば、上記抽出処理が可能である。

【０３７７】

上記道路条件抽出手段による処理は、次のように行われる。すなわち、各道路の道路データファイルＦ４から、道路属性データ、注意点データ等が読み出される。この読み出された道路属性データ等を利用して、抽出された施設に最も近い案内経路の道路環境が判断される。つまり、その施設への立ち寄りが困難か否かが施設除外手段によって判断される。これにより、立ち寄りが極めて困難な施設が、目的地または立ち寄り地として選択されることが防止できる。

【０３７８】

さらにまた、ＶＩＣＳやＡＴＩＳ等の外部装置から送信される情報が取り込まれ、立ち寄り施設の抽出条件とされても良い。例えば、目的地周辺の駐車場が立ち寄り施設等として抽出される場合、次のようにされる。ＶＩＣＳやＡＴＩＳ等によって送られてくる外部情報により、各駐車場の満車、空車状態または当該施設近傍の道路の混雑状況が、施設の抽出条件に加味される。つまり、ＶＩＳＣ、ＡＴＩＳ等の外部から送られる情報による抽出条件が、目的地または立ち寄り地設定時に付加されても良い。これにより、満車の駐車場又は、渋滞（混雑）道路に隣接する施設の選択が防止できる。つまり、施設選択の誤りがより少なくできる。なお、上記最寄り施設設定処理及び目的地設定処理の開始命令は、自車両が一定速度以上の走行状態では実行できないような処理がされている。

【０３７９】

以上のように、当初設定された目的地までの案内経路途中等で、立ち寄りたい場所が生じたときに、案内経路沿いの施設が、自車両の現在位置を考慮した距離と共に検索される。よって、立ち寄り施設の抽出条件がより的確となり、より最適な施設の選択が可能となる。つまり、案内経路から遠く離れた施設への立ち寄りは、一般的に困難である。よって、このような案内経路から遠く離れた施設に関する情報がディスプレイ３３上に表示されないほうが好ましい。よって、上記経路沿い施設の抽出が行われれば、このような必要性の乏しい情報が画面に表示されることを防止できるし、誤った施設の選択が防止できる。

【０３８０】

また、自車両の現在位置から目的地までの経路途中においては、目的に合致する立ち寄り施設がない場合でも、次の様な状態があり得る。すなわち、案内経路を少し出発地側に引き返した地点に、目的に合致する施設が存在する。この場合でも、上記実施例によれば、案内経路沿いであって、しかも既に通過した施設も検索されるので、このような施設の選択が可能である。

【０３８１】

また、抽出された立ち寄り施設が複数ある場合には、上記のように絞り込み条件（案内経路からの直線距離）を厳しくすれば、より使用者の希望に合致する立ち寄り施設のみが表示されるので、施設選択処理に要する時間が短縮される。

【０３８２】

上記施設設定処理は、案内経路に基づいて地図情報全域で施設の検索が行われても良いし、後述される特定地域内においてのみ、検索が行われてもよい。案内経路沿いの場合、ル

ートを走行している利用者は、ルートから大きく外れることなく、所望の施設に立ち寄ることができる。また、基準点（現在地、目的地、カーソル位置など）から所望範囲内の施設を選択表示されるようにすれば、利用者に対して、要求されている情報と、その検索結果が迅速かつ明瞭に提供される。また、施設の抽出結果が画面に表示される際、各施設と案内経路との距離及び位置関係、または各施設と目的地までの距離等の各種情報が同時に表示されれば、案内経路に対する所望施設の位置が明確に把握することができる。

【０３８３】

２７．郵便番号選択データ５０

立ち寄り施設または目的地の設定に於いて、以下の郵便番号等の地域指定用番号によって特定地域が指定された後、その指定地域内で施設が順次抽出されても良い。図５８～図６３には、情報記憶部３７に記録されている各種のデータの構造が示されている。これらのデータは、図６４の目的地設定処理で用いられる。図５８には、郵便番号選択データ５０が示される。この郵便番号データ５０は、郵便番号ＲＤＮ、ストリートリストアドレスＬＡ、サイズＬＤ、施設ジャンルリストアドレスＮＡ、サイズＮＤ、代表点東経座標ＰＥＯ、代表点北緯座標ＰＮＯ及びエリア形状データアドレスＥＡから構成される。１つの郵便番号ＲＤＮによって、１つの地域エリアが特定される。この特定されたエリアに関する各種データは、ストリートリストアドレスＬＡ及び施設ジャンルリストアドレスＮＡ等によって指定される情報記憶部３７の記憶番地から順次記録されている。

【０３８４】

例えば、ストリートリストが記録された記憶開始番地とメモリサイズとは、ストリートリストアドレスＬＡ及びサイズＬＤによって指定される。同じく、各施設の属するジャンルリストが記録された記憶開始番地とメモリサイズとは、施設ジャンルリストアドレスＮＡ及びサイズＮＤによって指定される。なお、ジャンルとは、駅、美術館、ゴルフ場、本屋、薬局、レストラン等、その施設の公共施設、交通施設、スポーツ・レジャー施設、ショッピング施設等の施設、目的地または立ち寄り地の分類、分野、類別、目的、用途または事業（営業）内容を表している。

【０３８５】

代表点東経座標ＰＥＯ及び代表点北緯座標ＰＮＯは、郵便番号ＲＤＮに応じたエリアの略中心を表している。情報記憶部３７の地図データがディスプレイ３３に表示されるとき、この代表点東経座標ＰＥＯ及び代表点北緯座標ＰＮＯで指定される地理座標がディスプレイ３３のほぼ中央とされる。これにより、指定された郵便番号に該当するエリアがディスプレイ３３の略中央に表示される。つまり、代表点東経座標ＰＥＯ及び代表点北緯座標ＰＮＯによって、郵便番号エリアに対応する地図データがディスプレイ３３内のほぼ中央に表示される。なお、表示縮尺によってはエリアの端の一部がカットされる場合がある。

【０３８６】

郵便番号ＲＤＮによって指定されたエリアの外形状を特定するデータは、エリア形状データアドレスＥＡによって指定される、情報記憶部３７の記憶開始番地から記録されている。そして、サイズＥＤによって指定されるメモリ領域内にデータが格納されている。つまり、エリアの外縁をプロットする複数箇所の緯度データ及び経度データ（地理座標）が、アドレスＥＡで指定される情報記憶部３７のメモリ番地から記録されている。この複数箇所の緯度及び経度（地理座標）により、１つの郵便番号エリアが、情報記憶部３７の地図データにおいて特定される。そして、この各緯度及び経度が全てディスプレイ３３内に入る縮尺であれば、指定された郵便番号エリアがディスプレイ３３に完全に表示されたことになる。

【０３８７】

この様に、図５８の郵便番号選択データ５０は、郵便番号ＲＤＮ、ストリートリストアドレスＬＡ、施設ジャンルリストアドレスＮＡ、代表点東経座標ＰＥＯ、代表点北緯座標ＰＮＯ及びエリア形状データアドレスＥＡを１単位とするデータ群で構成される。しかも、郵便番号ＲＤＮがインデックスデータとされている。したがって、郵便番号ＲＤＮが指定されれば、１つのエリアが情報記憶部３７の地図データにおいて特定される。この指定さ

れた郵便番号（電話番号）エリアは、このエリアの代表点データに基づいて表示出力手段（ディスプレイ３３）のほぼ中央に表示される。なお、エリア表示の際、エリアの形状データに基づいて最適な表示縮尺が選択されてもよい。つまり、エリア全体がディスプレイ３３に完全に表示されるように、縮尺が調整されてもよい。さらに、上記では、エリアの特定に郵便番号ＲＤＮが用いられたが、これを電話番号、市政管理地区番号または独自に定められた番号等で指定されても良い。

【０３８８】

また、郵便番号及び電話番号の一部（上位桁の一部）によって、代表点東経座標及び代表点北緯座標を有する特定エリアが選択されてもよい。つまり、郵便番号及び電話番号の一部が入力されることによって、入力された一部の郵便番号及び電話番号に該当するエリアが指定される。例えば、３桁の郵便番号「１２３」のうち上位から２桁の「１２」が入力された場合、この入力された郵便番号の上位「１２」に対応するエリアが表示されてもよい。さらに、郵便番号及び電話番号と同様に、所定条件によって区別、分類または区分された地域ごとの特定の識別番号によってエリアが指定されてもよい。例えば、県、市、町または村ごとの番号、または州ごとの番号、時差域ごとの番号または、欧州共同体の国ごとの番号等である。

【０３８９】

このように、郵便番号等によってエリアが指定された後、図４９の最寄り施設設定処理が行われても良い。また、エリア指定の後、さらに、以下のストリート指定が行われ、その後に、図４９の最寄り施設設定処理が行われてもよい。

【０３９０】

２８．ストリートリストデータ５５

図５９は、ストリートリストデータ５５のデータ構造を示す。このストリートリストデータ５５は、ストリート数ＳＳ（ｍ）個のグループデータから構成される。このリストデータ５５は、ストリートリストアドレスＬＡで指定される情報記憶部３７の先頭番地から記録される。１つのストリートリストデータ５５は、ストリート名称ＳＳＮ、表示代表点東経座標ＳＥＯ、表示代表点北緯座標ＳＮＯ及び形状データアドレスＳＥＡ並びにサイズＳＥＤから構成される。

【０３９１】

ストリート名称ＳＳＮは、例えば、第ｍ番目のストリートの名称を表す。このストリート名称は、国道名（国道番号）、地方道路名（地方道路番号）または高速道路名（高速道路番号）等が含まれても良い。表示代表点東経座標ＳＥＯ及び表示代表点北緯座標ＳＮＯにより、このストリートの代表点の経度及び緯度（地理座標）が表される。この代表点はストリートのほぼ中央の点とされるが、ストリートの始点、終点またはストリートの東西南北何れかの端の点とされてもよい。

【０３９２】

形状データアドレスＳＥＡにより、このストリートを構成する各ノードの地理座標データの記憶開始番地が指定される。サイズＳＥＤにより、このストリートの形状データが記録されているメモリサイズの大きさが指定される。この各ノードの地理座標データによって、このストリートの外形が決定される。これらの表示代表点東経座標ＳＥＯ、表示代表点北緯座標ＳＮＯ及び各ノードの地理座標データを用いて、ストリート図形がディスプレイ３３に表示される。

【０３９３】

１つのストリートが複数の郵便番号エリアにまたがる場合、このストリートに関するストリートリストデータ５５は、各郵便番号エリアごとに記憶される。但し、各エリア内に存在する当該ストリートの部分形状は、それぞれ異なるので、表示代表点東経座標ＳＥＯ、表示代表点北緯座標ＳＮＯ及び形状データアドレスＳＥＡ並びにサイズＳＥＤは異なる。つまり、二つのエリアに一つのストリートが跨る場合、各エリアに存在するストリートはそれぞれ異なる。よって、各エリアのストリートの表示代表点も異なる。この結果、各エリアにあるストリートの表示代表点東経座標ＳＥＯ、表示代表点北緯座標ＳＮＯ等がスト

リートデータとして、それぞれ記録される。なお、それぞれのストリート名称ＳＳＮは同じである。

【０３９４】

２９．施設ジャンルリストデータ６０

図６０は、施設ジャンルリストデータ６０のデータ構造を示している。この施設ジャンルリストデータ６０は、施設ジャンル数ＮＣ（ｋ）個のデータグループから構成されている。１つの施設ジャンルリストデータ６０は、施設ジャンル名称ＮＭ及び施設リストアドレスＮＬＡ、サイズＳＥＤから構成される。施設ジャンル名称ＮＭは、ジャンルの名称を表す。

【０３９５】

施設リストアドレスＮＬＡで指定されるメモリ開始番地から、サイズＮＬＤで指定されるメモリ領域に、このジャンルに属する施設のリストデータが記憶されている。よって、この施設リストアドレスＮＬＡ及びサイズＮＬＤで指定されるメモリから読み出されたデータにより、この施設ジャンル名称ＮＭに属する各施設の地理座標と施設固有の名称が識別される。

【０３９６】

３０．ストリート形状データ６５

図６１は、ストリート形状データ６５のデータ構造を示す。このストリート形状データ６５は、ノード数ＥＳ（ｔ）個のデータ群から構成されている。１つのストリート形状データ６５は、東経座標ＥＥＯ、北緯座標ＥＮＯ、番地ＥＮＯ及びストリート名称ＳＳＮから構成されている。東経座標ＥＥＯ及び北緯座標ＥＮＯにより、情報記憶部３７の地図データにおけるノードの地理的な位置が定められる。また、番地ＥＮＯは、このノードの住所の番地データを表している。この番地ＥＮＯは、ストリートがディスプレイ３３内に表示される際、ストリート（またはノード）に伴って表示される。これにより、ストリートに沿った各番地が識別できる。

【０３９７】

３１．施設リストデータ７０

図６２は、施設リストデータ７０のデータ構造を示す。この施設リストデータ７０は、施設数ＩＳ（ｕ）個のデータグループから構成されている。この施設リストデータ７０は、図６０に示された１つの施設ジャンルリストデータ６０の１つのジャンルに帰属する複数の施設を表している。

【０３９８】

１つの施設リストデータ７０は、施設名称ＩＭ、東経座標ＩＥＯ、北緯座標ＩＮＯ及び番地ＩＢから構成されている。施設名称ＩＭは、施設の固有名称である。東経座標ＩＥＯおよび北緯座標ＩＮＯは、この施設の経度及び緯度（地理的位置）を示す。この東経座標ＩＥＯおよび北緯座標ＩＮＯによって、この施設の地図上の位置が特定される。また、番地ＩＢは住所の番地を表す。

【０３９９】

ストリート名称ＳＳＮは、この施設が接する道路の名称である。但し、隣接する道路がない場合は、最も近いストリートの名称とされる。なお、このストリート名称ＳＳＮは、この施設に最も近い案内対象とされる道路の名称でもよい。したがって、施設周囲に複数のストリート（または案内対象道路）が存在した場合、複数のストリート名称ＳＳＮが、一つの施設データ内に記憶される。また、このストリート名称ＳＳＮは、図５９に示されるストリートリストデータ５５のストリート名称ＳＳＮと同じである。なお、案内対象道路は、上記経路探索処理で用いられる道路を意味する。

【０４００】

３２．エリア形状データ７５

図６３は、エリア形状データ７５のデータ列の構造を表す。このエリア形状データ７５は、上述したように地図上の郵便番号エリアの外縁を特定する。よって、エリア形状データ７５により、地図上におけるエリア範囲が特定される。エリアの地理的範囲の外周は、複

数のノードによって、地理的な位置が特定される。１つのエリア形状データ７５は、経度と緯度、つまり東経座標ＡＥＯと北緯座標ＡＮＯから成る。また、ノード数データＡＮＣ（ｖ）はノードの数を示す。つまり、エリアの外周をかたどるノードの数が、ノード数データＡＮＣ（ｖ）である。

【０４０１】

３３．目的地設定処理（ステップＳＡ５）

図６４～６５は、本発明のナビゲーション装置で実行される、目的地設定処理のフローチャートを表している。図６４に於いて、初めに、ディスプレイ３３の画面が分割される（ステップＳＸ６０）。そして、第２画面に郵便番号の入力画面が表示される（ステップＳＸ６２）。この郵便番号の入力画面の例が、図６８の第２画面１０８に示されている。さらに、第３画面１１０に項目選択用の画像が表示される（ステップＳＸ６４）。

【０４０２】

図６８に示されるように、第２画面１０８上に、入力数字表示欄４０２と、０～９までの数字４０８と、数字入力が完了したことを選択する「ＥＮＤ」文字４１０とが表示される。また、この画面１０８内を自由に移動できるマウスカーソル４０６も表示される。このマウスカーソル４０６が、各数字４０８上に移動され、確定入力キーが押されると、当該数字がナビゲーション装置で認識される。なお、確定入力キーは、ナビゲーション装置上に設けられたキースイッチである。

【０４０３】

マウスカーソル４０６は、小さいジョイスティックによって移動されてもよい。確定入力キーは、このジョイスティックが押し込まれるスイッチング機構で代用されてもよい。また、第３画面１１０に、マウスカーソル４０６が表示されなくてもよい。この場合、画面１１０内の各表示項目がジョイスティックの上下駆動によって選択される。そして、選択された表示項目の枠内は、表示色が変化され、選択状態が識別できるように表示される。この後、確定入力キーが押されることで、反転表示された項目の選択が確定される。

【０４０４】

図６８の第２画面１０８の入力画面を利用して入力された数値は、郵便番号ＲＤＮとして用いられる。この郵便番号ＲＤＮが入力されると、この郵便番号ＲＤＮを元に、郵便番号選択データ５０（図５８参照）が情報記憶部３７から検索される。すなわち、郵便番号選択データ５０のデータ群から、入力された郵便番号ＲＤＮに合致する１つの郵便番号選択データが、情報記憶部３７から読み出される。

【０４０５】

他方、第３画面１１０の項目選択画面（図６８）には、例えば、「代表点地図表示」の文字４１８、「ストリート名入力」の文字４２０、「施設名入力」の文字４２２及び、「別項目による目的地設定」の文字４２４が表示される。

【０４０６】

ディスプレイ３３の画面に表示されているマウスカーソル４０６が、操作者によって移動され、その後、確定キーが押されると次の処理が実行される。確定キーがオンされた時点での、マウスカーソル４０６の画面１０８、１１０上における相対位置が検知される（ステップＳＸ６６）。すなわち、確定キーが押された時点における、マウスカーソル４０６の画面上の位置がＣＰＵ２によって識別される。そして、このマウスカーソル４０６の位置に表示されている情報内容が選択される。例えば、「代表点地図表示」の文字４１８上に、マウスカーソル４０６が重ねて表示されているときに、確定キーが押されたとする。この場合、代表点地図表示の処理が選択される。

【０４０７】

次に、「別項目による目的地設定」が選択されたか否かが判断される（ステップＳＸ６８）。この「別項目による目的地設定」が選択されると、図６４の処理が終了される。すなわち、郵便番号で指定されるエリアから目的地が設定される処理がキャンセルされる。したがって、ステップＳＸ６８の判断結果がＹＥＳの場合、別の項目に基づく目的地の設定処理サブルーチンが実行される（ステップＳＸ７０）。別の項目に基づく目的地の設定に

は、例えば、目的地の住所から直接的に目的地が選択される処理がある。このステップＳＸ７０のサブルーチンが終了されると、処理は図５のメインフローに復帰される。

【０４０８】

しかし、ステップＳＸ６８の判断結果がＮＯの場合は、ステップＳＸ７２以降の処理が実行される。ステップＳＸ６４、ＳＸ６６による項目選択処理において、代表点地図表示処理、ストリート名入力処理または施設名入力処理の何れかが選択されると、この選択結果がモードセットデータＭＤとしてＲＡＭ５に記憶される。

【０４０９】

「別項目による目的地設定」が選択されず、他の処理、例えば「代表地図表示」等が指定されると、それまで第３画面に表示されていた項目選択画像が第２画面に表示される（ステップＳＸ７２）。この後、図６８の第３画面で選択されたモードが判定される。つまり、モードセットデータＭＤのデータにより、代表点地図を表示させるモードが選択されたか否かが判断される（ステップＳＸ７４）。選択されていれば、「代表点地図表示及び目的地設定」サブルーチンが実行される（ステップＳＸ７６）。

【０４１０】

しかし、代表点地図モードが選択されていないか、またはステップＳＸ７６の「代表点地図表示及び目的地設定」の処理が終了された場合、次のステップＳＸ７８の判断が実行される。つまり、モード選択がストリート入力モードであるか否かが判断される（ステップＳＸ７８）。ストリート入力モードが選択されていれば、「ストリート名称の表示及び目的地設定」サブルーチンが実行される（ステップＳＸ８０）。

【０４１１】

そして、「ストリート名称の表示及び目的地設定」サブルーチンが終了されるか、またはステップＳＸ７８の判断結果が「ＮＯ」の場合、ステップＳＸ８２の判断が実行される。すなわち、ジャンル別設定モードが、選択されたか否かが判断される（ステップＳＸ８２）。ジャンル別設定モードなら、「ジャンルリスト表示及び目的地設定」サブルーチンが実行される（ステップＳＸ８４）。このステップＳＸ８４のサブルーチンが終了されるか、またはステップＳＸ８２の結果が「ＮＯ」の場合は、復帰キーが押されたか否か判断される（ステップＳＸ８６）。復帰キーが押されていれば、ステップＳＸ６２以降の処理が再度実行される。つまり、郵便番号入力用の画像が第２画面に表示される。しかし、復帰キーが押されなければ、処理が図５のメインフローに戻される。つまり、復帰キーが押されれば、ディスプレイ３３の表示状態が、一つ前の状態に戻される。

【０４１２】

３４．代表点地図表示及び目的地設定サブルーチン

図６５は、代表点地図表示及び目的地設定サブルーチンを示す。初めに、郵便番号ＲＤＮで指定される郵便番号選択データ５０が情報記憶部３７から読み出される。なお、この郵便番号ＲＤＮは、図６４のステップＳＸ６２で入力される。さらに、この郵便番号選択データ５０に記録されるエリア形状データアドレスＥＡ、サイズＥＤが抽出される。

【０４１３】

このエリア形状データアドレスＥＡ及びサイズＥＤで指定されるメモリ領域から、エリアの外縁（外周）を定める各ノードの東経座標ＡＥＯ及び北緯座標ＡＮＯ（図６３参照）が、順次読み出される。そして、各ノードの東経座標ＡＥＯにおいて、最大値、最小値が抽出される（ステップＳＸ９０）。同じく、各ノードの北緯座標ＡＮＯにおける、最大値、最小値が抽出される。

【０４１４】

これら各東経座標ＡＥＯ、各北緯座標ＡＮＯそれぞれの最大値、最小値から、ディスプレイ３３に地図を表示する際の、縮尺が求められる（ステップＳＸ９２）。例えば、東経の最大値、最小値から、東経方向の地理的距離が算出される。同じように、北緯方向の地理的距離が、北緯の最大値、最小値から算出される。また、任意の縮尺のときに、ディスプレイ３３の分割画面に表示可能な東経及び北緯方向の地理的距離は、画面の実寸等から分かる。よって、指定されたエリアの東経及び北緯方向の地理的距離を表示するための縮尺

は、画面に表示できる地理的距離から逆算できる。このようにして縮尺が求められると、分割画面内に指定エリアが完全に表示される。

【０４１５】

つまり、郵便番号ＲＤＮで指定されたエリアの端が切れることなく、エリア全体が、ディスプレイ３３の第３画面１１０内に表示される（ステップＳＸ９４）。なお、郵便番号ＲＤＮの指定エリアの地理範囲は、エリア形状データ７５によって定められる。また、ディスプレイ３３に表示される地図データは、情報記憶部３７に記憶されている。

【０４１６】

この適正縮尺による指定エリアの表示例は、図６９に示される。この図６９において、指定エリアは点線４５６で囲まれた範囲である。また、この図６９に示される曲折点４６０、４６２等は、ノードを表している。さらに、記号４５２は、自車両の現在位置を表している。曲線４５８、４５９は、道路を表している。また、上記ステップＳＸ９４では、指定エリア内の全ストリートまたは主要ストリートの形状が同時に表示される。この場合、図６１の各エリアのストリート形状データ６５が使用される。

【０４１７】

なお、ステップＳＸ９２の適正縮尺の選択処理は省略されてもよいし、縮尺が、操作者の手動によって選択されてもよい。さらには、郵便番号ＲＤＮで指定されたエリアを含むより広い範囲の地図が、第３画面１１０に表示されても良い。つまり、指定されたエリアが第３画面に効果的に表示できる適正縮尺より、大きな縮尺で地図（広域地図）が表示されても良い。また、ステップＳＸ９２の処理が省かれた場合は、ディスプレイ３３に表示されるエリア地図は、最も拡大して表示されるように設定される。しかも、指定されたエリアの代表点東経座標ＰＥＯ、代表点北緯座標ＰＮＯ（図５８参照）が、第３画面１１０の中心とされる。

【０４１８】

この様に、ディスプレイ３３の第３画面１１０内にエリア地図が表示されると、さらに、フラッシュメモリ３等に記憶された図記号を利用して、指定エリア内に各施設が表示される（ステップＳＸ９６）。この施設の表示では、図６２の施設リストデータ７０が利用される。各施設の地理座標に特定のシンボルが表示される。このシンボルは、例えば、星、丸、三角、方形、フォーク、コップ、鞄、旗、家等である。なお、この施設表示は、ディスプレイ３３の第３画面に最も拡大されたエリア地図が表示されたときのみ行われるようにしてもよい。

【０４１９】

この後、ディスプレイ３３内に表示されるマウスカーソル４０６を用いて、表示地図エリアの任意の点が指定される。つまり、操作者の操作により、マウスカーソル４０６が移動され、確定キーが押される。この確定キーが押された時点での、マウスカーソル４０６の表示位置が操作者の希望目的地とされる。よって、確定キーが押された時点の、マウスカーソル４０６の表示位置が取得される（ステップＳＸ９８）。このカーソル表示位置から、実際の地理座標位置が、地図縮尺等を利用した演算によって算出される。この演算によって求められた地理座標位置が、登録目的地データＴＰとしてＲＡＭ５に記憶される（ステップＳＸ１００）。

【０４２０】

このステップＳＸ１００の処理が終了されると、処理は図６４の目的地設定処理に戻される。なお、立ち寄り地の設定も、上記と同じ手順にしたがって行われてもよい。立ち寄り地が、図６４の処理と同じ処理で設定されると、立ち寄り地の地理座標が、立ち寄り地ＤＰとしてＲＡＭ５に記憶される。

【０４２１】

３５．ストリート名称の表示及び目的地設定サブルーチン

図６６は、ストリート名称の表示及び目的地設定サブルーチンを示す。この図６６の処理は、図６４において、ステップＳＸ７８の判断結果がＹＥＳの場合に実行される。図６６において、初めに、郵便番号ＲＤＮで指定されるエリア内にある全てのストリートが読み

出される（ステップＳＸ１１０）。この全ストリートのリストアップは、図５９のストリートリストデータ５５を利用して行われる。このストリートリストデータ５５には、郵便番号ＲＤＮで指定されるエリア内にあるストリート名称が記憶されている。よって、このストリートリストデータ５５からストリート名称のみを抽出することによって、ストリートのリストアップが行われる。

【０４２２】

ステップＳＸ１１０でリストアップされたストリート名称のリストは、ディスプレイ３３の第３画面１１０に表示される（ステップＳＸ１１２）。なお、ストリート数ＳＳ（ｍ）が多い場合、ディスプレイ３３に全ストリートが一度に表示できない。この場合、ディスプレイ３３の画面がスクロールされることにより、残りの各ストリート名称が、順次表示される。ストリートリストの表示例は図７０に示される。また、このストリートのリスト表示と共に、音声によって各ストリート名称が報知されてもよい。

【０４２３】

ステップＳＸ１１２のストリートリスト表示の際、マウスカーソル４０６もディスプレイ３３の画面１０８上に表示される。そして、確定キーが押された時点における、マウスカーソル４０６の表示位置が取得される（ステップＳＸ１１４）。このマウスカーソル４０６の表示位置により、どのストリートが選択されたかが識別される（ステップＳＸ１１６）。

【０４２４】

このステップＳＸ１１６で選択されたストリートの表示代表点東経座標ＳＥＯ及び表示代表点北緯座標ＳＮＯが、ストリートリストデータ５５から読み出される（ステップＳＸ１１８）。さらに、選択されたストリートのストリート形状データ６５が、情報記憶部３７から読み出される。このストリート形状データ６５は、各ノードの東経座標ＥＥＯと北緯座標ＥＮＯとからなり、このストリートの形状が定められる。そこで、これら各ノードの東経座標ＥＥＯ及び各北緯座標ＥＮＯから、それぞれの最大値及び最小値が検出される（ステップＳＸ１２０）。

【０４２５】

このノード座標の東経及び北緯方向それぞれの最大値及び最小値の検出は、上記したエリア地図表示におけるステップＳＸ９０と同様の処理である。よって、求められた東経及び北緯方向それぞれの最大値及び最小値により、ディスプレイ３３に表示される地図の適正縮尺が求められる。つまり、指定されたストリート全体が、分割画面に完全に表示できる縮尺が求められる。この求められた縮尺で、ストリートがディスプレイ３３の第３画面１１０に表示される（ステップＳＸ１２２）。このストリートが表示される際、このストリートに付随する各番地がともに表示される。なお、このストリート表示に併せて、このストリート名称が音声によって報知されてもよい。

【０４２６】

第３画面へのストリート表示に伴って、第２画面にストリートリストが表示される（ステップＳＸ１２３）。ディスプレイ３３の第３画面１１０に表示されたストリートの例は図７１に示される。この図に示されるように、選択されたストリートは、第３画面１１０において、他の道路と識別表示される。この図７１では、太線５００で示される。なお、この指定されたストリートが、他の道路から識別できる異なる色で表示されてもよい。また、第３画面１１０の上部に設けられた表示領域５０２に、選択されたストリートの名称が、文字５０４で表示される。なお、この表示ストリート名称は、ストリートリストデータ５５のストリート名称ＳＳＮが用いられる。図７１における、文字５０６は、番地を表している。この番地表示は、ストリートリストデータ５５の番地ＥＮＯのデータが用いられる。

【０４２７】

上記ステップＳＸ１２２における適正縮尺の算出は省略されてもよい。この場合、ストリートが最も拡大されるように、地図が表示されるか、または、より広い範囲の地図（広域地図）が表示される。しかも、ストリートの代表点が画面１００の略中央となるように調

整される。このストリートの代表点は、ストリートリストデータ５５内の表示代表点東経座標ＳＥＯ、表示代表点ＳＮＯで決定される。

【０４２８】

この様に、特定されたストリートが第３画面１１０に表示されると、マウスカーソル４０６によって、ストリート沿いの任意の地点が、目的地として指定される。すなわち、確定キーが押された時点での、マウスカーソル４０６の画面１１０上の位置が検出される（ステップＳＸ１２４）。また、復帰キーが押されたか否かが判断される（ステップＳＸ１２５）。復帰キーが押されていれば、ディスプレイ３３の表示状態が１処理前の状態に戻される。つまり、図６４のステップＳＸ７２に処理が戻される。また、復帰キーが押されていなければ、確定キーが押された時点でのカーソル表示位置から、実際の地理座標位置が算出される。この演算によって求められた地理座標位置が、登録目的地データＴＰとしてＲＡＭ５に記憶される（ステップＳＸ１２６）。

【０４２９】

このステップＳＸ１２６の処理が終了されると、処理は、図６４の目的地設定処理に戻される。なお、立ち寄り地の設定も、上記と同じ手順にしたがって行われてもよい。つまり、エリアが郵便番号ＲＤＮ等によって指定される。この指定されたエリア内にある全ストリートから、特定ストリートが選択され、さらに、表示されたストリートの地図上で、特定の地点が指定される。この指定された地点が、立ち寄り地ＤＰとしてＲＡＭ５に記憶される。

【０４３０】

このように、図６６のストリート名称の表示及び目的地設定では、指定エリア内にある全ストリートがリストアップされる。そして、そのストリート名称のリストから、目的地が存在する１つのストリートが選択される。選択されたストリートは、画面に、そのストリート全体を表す地図が表示される。そこで、このストリートを表す地図上で、特定の地点がマウスカーソルによって、目的地として指定される。これにより、目的地または立ち寄り地の指定が、ストリートの名称から容易に指定できる。なお、上記ステップＳＸ１２２によるストリート表示の際、このストリートを含む指定エリア全体が表示されてもよい。

【０４３１】

３６．ジャンルリスト表示及び目的地設定サブルーチン

図６７は、ジャンルリスト表示及び目的地設定サブルーチンを表している。この図６７において、初めに、郵便番号ＲＤＮで指定されたエリア内にある各施設のジャンルが、リストアップされる（ステップＳＸ１３０）。このジャンルのリストアップは、図６０の施設ジャンルリストデータ６０を用いて行われる。この施設ジャンルリストデータ６０の情報記憶部３７のメモリ領域は、郵便番号選択データ５０の施設ジャンルリストアドレスＮＡ及びサイズＮＤによって指定される。

【０４３２】

次いで、施設ジャンルリストデータ６０から施設ジャンル数ＮＣ（ｋ）個の施設ジャンル名称ＮＭが読み出される。そして、ジャンルリストがディスプレイ３３の第３画面に表示される（ステップＳＸ１３２）。このジャンルリストの画面表示例が図７２に示されている。この後、確定キーが押された時点における、マウスカーソル４０６の画面１１０における表示位置が取得される（ステップＳＸ１３４）。つまり、確定キーが押された時点における、マウスカーソルの表示位置のジャンル名称が、選択ジャンルとされる。また、復帰キーが押されたか否かが判断される（ステップＳＸ１３５）。復帰キーが押されていれば、図６７の処理から図６４のステップＳＸ６２に処理が戻される。

【０４３３】

復帰キーが押されていなければ、カーソル４０６のある位置に表示されているジャンルが選択されたと判断される（ステップＳＸ１３６）。この指定されたジャンルに属する施設がリストアップされる（ステップＳＸ１３８）。つまり、図６２の施設リストデータ７０を用いて、選択ジャンルに該当する施設がリストアップされる。施設リストデータ７０のメモリ領域は、施設リストアドレスＮＬＡ及びサイズＮＬＤによって指定される。施設リ

ストアドレスＮＬＡ及びサイズＮＬＤは、施設ジャンルリストデータ６０に含まれる。つまり、ジャンルが特定されれば、直ちにそのジャンルに属し、かつ指定されたエリア内にある施設のリストが、情報記憶部３７から読み出される。

【０４３４】

次に、施設リストデータ７０の施設名称ＩＭのみが抽出されて、ディスプレイ３３の第３画面にリスト表示される（ステップＳＸ１４０）。さらに、ジャンルリストが第２画面に表示される（ステップＳＸ１４１）。そして、確定キーが押された時点における、マウスカーソル４０６の画面１１０における表示位置が取得される（ステップＳＸ１４２）。このカーソル１０６の表示位置の施設が目的地として設定される（ステップＳＸ１４４）。つまり、選択された施設が、登録目的地データＴＰとしてＲＡＭ５に記憶される。

【０４３５】

また、復帰キーが押されたか否かが判断される（ステップＳＸ１４５）。復帰キーが押されていれば、図６４のステップＳＸ７２に処理が戻される。しかし、復帰キーが押されなければ、ステップＳＸ１４６以降の処理が実行される。つまり、復帰キーが押されると、ディスプレイ３３の表示状態が、以前の表示状態に戻される。

【０４３６】

復帰キーが押されなければ、ステップＳＸ１４４で選択された施設の東経座標ＩＥＯ及び北緯座標ＩＮＯが、施設リストデータ７０から読み出される。この東経座標ＩＥＯ及び北緯座標ＩＮＯをもとにして、指定された施設周辺の地図がディスプレイ３３の第３画面に表示される（ステップＳＸ１４６）。しかも、施設リストが第２画面に表示される（ステップＳＸ１４７）。なお、この地図表示の縮尺は、地図が最大表示される縮尺、または、操作者によって選択された縮尺でもよい。さらに、この特定された施設の周辺地図表示に併せて、音声によって施設名称が報知されてもよい。なお、ステップＳＸ１４６、ＳＸ１４７の処理は省略されても良い。

【０４３７】

ステップＳＸ１４７の表示が行われた後、復帰キーが押されたか否か判断される（ステップＳＸ１４８）。復帰キーが押されていれば、ステップＳＸ１４０の処理が再び実行される。しかし、復帰キーが押されていなければ、処理は図６４の目的地設定処理に戻される。このように、図６７のジャンルリスト表示及び目的地設定では、指定されたエリアから、ジャンルが特定される。そして、特定されたジャンルのリストから、所望する目的地が指定される。

【０４３８】

以上の様に、本実施例の目的地設定処理では、郵便番号ＲＤＮで特定のエリアが指定された後、ディスプレイ３３に表示される情報は複数種類（３種類、３モード）ある。そして、各モードにおいて表示される地図、またはリスト等から目的地が指定される。例えば、指定されたエリア内において、特定のストリートが指定される。この指定されたストリートが地図表示されるので、このストリートの地図上で、特定地点が目的地として指定される。このように、目的地の検索が、エリア指定、ストリート指定、ジャンル指定等を介して段階的に行われるので、目的地指定がより簡便である。また、上記実施例における各表示状態において、復帰キーが押されると、１つ前の選択画面に表示が戻される。

【０４３９】

３７．上記目的地または立ち寄り地設定処理の応用例

上記目的地設定処理は、次のように実施されてもよい。まず、郵便番号によって特定エリアが指定される。次ぎに、そのエリア内にある全ストリートから特定のストリートが選択される。さらに、ジャンル指定が行われると、その選択ストリート周囲にあり、しかも指定されたジャンルに該当する施設がリストアップされる。最後に、このリストアップされた施設名称から、所望する目的地が選択される。これにより、所望する目的地がストリート近傍で、しかも特定ジャンルから検索できる。

【０４４０】

さらに、上記目的地設定処理が次のように行われても良い。郵便番号によって特定エリア

が指定される。次ぎに、そのエリア内にあるストリートから特定のストリートが選択される。さらに、その選択ストリート沿いにある施設がリストアップされる。最後に、このリストアップされた施設名称から所望する目的地が選択される。したがって、所望する目的地が特定地域の特定ストリート沿いから抽出される。

【０４４１】

さらにまた、上記目的地設定処理は次のように行われても良い。まず、郵便番号ＲＤＮで特定のエリアが指定される。この後、特定のジャンルが選択される。次に、指定された同一ジャンルに該当する各施設が存在するストリート名称が列挙される。そして、このストリート名称リストをもとにして、施設が選択される。よって、目的地を設定する場合、地域、ジャンル、ストリートの順に、検索できる。

【０４４２】

本発明は上記実施例に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。例えば、図６６のステップＳＸ１１６におけるストリート選択時において、ストリートリストが図７０のように、ディスプレイ３３内に表示されたが、これが次のように行われてもよい。すなわち、図６９の第２画面１１０のように、エリアがディスプレイ３３の分割画面に表示されると共に、各ストリート名称も、その画面上に一緒に表示される。そして、マウスカーソル４０６によって表示エリア上の任意の地理座標が選択されると、直ちにその選択部分を中心とした拡大図が表示される。その拡大図表示の際、ディスプレイ３３の表示可能範囲にある施設も、同時に表示される。これにより、特定地域の特定ストリートに沿った各施設を、操作者は地図を見ながら検索できる。

【０４４３】

また、上記各実施例において、郵便番号によってエリアが指定されたが、この郵便番号をそっくり電話番号の全部または上位一部に置き換え可能である。すなわち、市外局番のみでエリアを指定したり、市外局番と、市外局番を除いた残りの電話番号の上数桁とを用いて、エリアを指定できるようにする。なお、入力される郵便番号は、上位一部または全部いずれであってもよい。

【０４４４】

さらに、上記ステップＳＸ９４またはＳＸ９６の後に、上記ステップＳＸ１１０、またはステップＳＸ１３０へ処理がジャンプされてもよい。これにより、表示されたエリア内のストリートのリスト若しくは図形または施設のリストまたは位置が表示出力または／及び音声出力される。また、上記ステップＳＸ１１２で上記ステップＳＸ９４の処理が実行されてもよい。さらにまた、上記ステップＳＸ１４０の施設リスト表示に代えて、上記ステップＳＸ９６の施設の地図表示が行われても良いし、施設リスト表示に併せて、施設の位置が地図上に表示されてもよい。これにより、指定されたエリア内のストリートの図形または指定されたエリア内の施設の位置が表示される。なお、上記ステップＳＸ１４６とステップＳＸ１４４の順番が入れ替えられても良い。

【０４４５】

さらに、マウスカーソルによる選択が、操作者からの音声によって実行されてもよい。この場合、表示出力または／及び音声出力されたリストのなかから所望の事項（ジャンル、ストリート名称、施設名称等）が、操作者によって発音されることによって指定される。

【０４４６】

上記各実施例においては、郵便番号ＲＤＮ入力にもとづく、目的地または立ち寄り地の検索処理が、経路探索処理（ステップＳＡ４）の前に行われる。しかし、これらの目的地または立ち寄り地検索処理が、ステップＳＡ５の案内・表示処理途中でも行われてもよい。つまり、案内経路の途中において、操作者の要求に応じて、新たな立ち寄り地または目的地が設定される。但し、これらの操作は自車両が停止または徐行状態で行われる。これにより、容易に目的地または立ち寄り地が設定変更される。さらに、目的地、立ち寄り地の選択に各施設の営業時間による抽出が行われてもよい。例えば午前１１時から午後の１１まで営業している施設が抽出されてもよい。

【０４４７】

さらにまた、目的地または立ち寄り地の検索条件に、県名、州名、市町村名、等の住所が用いられても良い。上記検索条件のジャンルには、分野、業種、販売品の銘柄、販売品目が用いられても良い。各店における具体的な販売品の価格、業績、実績によって各施設が類別または検索されても良い。つまり、各施設を抽出する、その施設の内的特徴を表す各種内的情報は、販売品目等いかなるものでもよい。内的情報には、業種、銘柄、品目、価格、業績、実績、営業時間等がある。

【０４４８】

さらに、建造物の外的特徴を表す外的情報である、階数、床面積、高さ、広告体、色、敷地、区画、平面形状または立体的形状による検索または抽出が行われてもよい。また、目的地及び立ち寄り地には、施設、建物等の地上または地下構造物が該当するが、それ以外に、詳細な地名または番地等の案内できる地点も該当する。上記案内経路の検索始点または地図表示の際の基点とされる自車両の現在位置には、出発地または案内開始ができるスタート地点等が含まれる。

【０４４９】

また、上記実施例における施設の抽出に、エリア内にあるストリートの特定が重畳された。つまり、エリア内の特定ストリート近傍にある施設が抽出されるようにされたが、これを次のように行ってもよい。例えば、特定エリア内にある著名な施設、例えばバス、路面電車、地下鉄等の各駅から所定距離以内にある施設が抽出されても良い。さらに、著名な施設には、県市町村等の庁舎、交差点名称、記念施設、例えば東京タワー、上野公園、皇居、城、三笠等が含まれる。

【０４５０】

上記目的地または立ち寄り地設定処理では、各検索結果に対して、新たな検索条件による施設の抽出が行われた。しかし、この施設を抽出するための各種検索条件は、１つ以上の検索条件が複合されたものでも良い。例えば、エリア内の施設を抽出する際、ジャンル等による施設の抽出と、ストリート沿いの施設の抽出が重畳されて同時に実行されても良い。

【０４５１】

また、上記実施例では、第２画面、第３画面には、それぞれ検索条件と、その検索条件による抽出結果とが順次組み合わされて表示された。例えば、第２画面に検索条件が表示されていると、第３画面には、それ以前の検索条件による抽出結果が表示されている。そして、第２画面による検索条件の選択が行われると、第３画面には、第２画面に表示されていた検索条件が表示され、第２画面に新しい検索結果が表示された。

【０４５２】

つまり、第２画面には、各操作時点における最新情報が表示された。しかも、検索条件の選択操作が行われると、第２画面の情報が、第３画面に移動され、第２画面に新しい検索結果等が表示された。しかし、これを下記のように行われてもよい。すなわち、各検索条件、例えばジャンルまたはストリート等の選択用リスト等と、各検索条件による施設抽出結果が、任意の組み合わせで、第２、第３画面に表示されても良い。例えば、第３画面に、検索条件が表示され、第２画面にその検索条件による抽出が実施される、過去の施設抽出結果が表示されてもよい。

【０４５３】

また、ディスプレイ３３の画面分割は、上記実施例では、操作者の検索条件の選択操作等で行われたが、以下の環境変化によって行われてもよい。例えば、検索処理の開始命令と同時に行われてもよいし、検索条件が入力された時点または、選択された検索条件による検索結果が表示される際でもよい。また、操作者による分割画面表示要求、自車両の走行状態の変化、自車両の車速の変化、自車両の方向の変化、自車両の高度の変化、目的地又は立ち寄り地までの距離の変化、情報記憶部３７に記録されている住宅地図の範囲から自車両が外れるかまたは範囲内に入ったとき、目的地が変更されたとき、走行時間の変化、駆動源（エンジン、モータ）の回転数または駆動源の温度変化、時刻の変化、燃料の残量の変化、バッテリー（蓄電池、電池）の電圧または電流の変化、周囲の環境変化（明るさ

（日中、日没時、日没後）、気温、湿度、風圧、降水量（雨量、雪量、騒音）の変化）でもよい。

【０４５４】

同じように、画面分割の解除は、検索処理の終了、検索結果の表示の際、操作者の切り換え操作、例えば検索条件の選択等でも良い。さらに、自車両の走行状態の変化、自車両の車速の変化、自車両の方向の変化、自車両の高度の変化、目的地又は立ち寄り地までの距離の変化、情報記憶部３７に記録されている住宅地図の範囲から自車両が外れるかまたは範囲内に入ったとき、目的地が変更されたとき、走行時間の変化、駆動源（エンジン、モータ）の回転数または駆動源の温度変化、時刻の変化、燃料の残量の変化、バッテリー（蓄電池、電池）の電圧または電流の変化、周囲の環境変化（明るさ（日中、日没時、日没後）、気温、湿度、風圧、降水量（雨量、雪量、騒音）の変化）でもよい。

【０４５５】

以上詳述したように、本実施例の目的地設定処理では、画面が分割されると共に、各分割画面に検索条件及び検索結果が並列表示される。これにより、目的地の検索条件の絞り込みが段階的に行えるので、目的地の検索がより簡便に行える効果等を奏する。特に所望目的地の住所等が明確に分からない場合でも、地域を特定する番号をもとに、目的地を検索できる。

【０４５６】

３８．各実施例全体の応用例

また、ディスプレイ３３の画面分割、分割解除（画面の合体）またはナビゲーション動作の切り替えが行われるのは、上記各実施例では、操作者の選択操作、自車両の現在位置の変化で行われたが、以下の環境変化によって行われてもよい。例えば、自車両の走行状態の変化、自車両の車速の変化、自車両の方向の変化、自車両の高度の変化、目的地又は立ち寄り地までの距離の変化、情報記憶部３７に記録されている住宅地図の範囲から自車両が外れるかまたは範囲内に入ったとき、目的地が変更されたとき、走行時間の変化、駆動源（エンジン、モータ）の回転数または駆動源の温度変化、時刻の変化、燃料の残量の変化、バッテリー（蓄電池、電池）の電圧または電流の変化、周囲の環境変化（明るさ（日中、日没時、日没後）、気温、湿度、風圧、降水量（雨量、雪量、騒音）の変化）がある。なお、上記環境の変化には、各種センサーが必要である。例えば、周囲環境の光の変化には、光電変換素子等を備える光センサーが用いられる。

【０４５７】

ディスプレイ３３の表示画面における分割位置は、本発明において特に限定しない。上記各実施例においては、ディスプレイ３３の画面を縦方向で、しかも第２画面と第３画面とを均等面積となるように分割した。しかし、第２画面の表示面積が第３画面の表示面積より小さくてもよい。逆に、第２画面の表示面積が、第３画面の表示面積より大きくても良い。また、ディスプレイ３３の表示画面が縦長の場合は、水平方向に分断し、第３画面が上方の画面とし、第２画面が下方の画面としてもよい。なお、ここでの第３画面とは、運転者にとってより必要性の高い地図情報を表示する画面を意味する。さらに、上記各実施例では、画面を２分割したが、３画面以上に分割してもよい。例えば、上記各実施例における第２画面を水平方向に分割し、上側と、下側の画面に分割する。そして、各分割画面に、異なる地理的な情報が表示されるようにしてもよい。

【０４５８】

さらに、上記各実施例では、第２画面及び第３画面それぞれに地理的な情報が表示された。これを次のようにしてもよい。例えば、第２画面に、テレビジョン画像が表示される。第３画面には、地図情報等が表示されるようにしてもよい。なお、上記各実施例に於いて、画面分割解除が使用者によって指示されると、ディスプレイ３３の画面全体に１つの地図が表示される。この分割解除時には、第３画面に表示されていた地図が、ディスプレイ３３の画面全体に表示されてもよい。

【０４５９】

（１）以上のことに加え、画面の分割は、左／右のほか、上／下、斜め上／斜め下等でも

よく、両画面の表示面積は異なっていてもよい。この場合、上記画像メモリ１０はこれらの分割形態に応じて分割され、各画像メモリ素子のアドレス指定も、これらの分割形態に応じて分けられる。また、分割画面の数は２つを越えても良く、これに応じて画像メモリ１０の分割数が増加されるとともに、図１８のパレットＲＡＭ２０４、２０８の数も増加される。

【０４６０】

（２）上記（１）に加え、上記図１０または図１４の第３画面１１０（または第２画面１０８）に表示される情報は、図１７の簡略図であってもよい。この場合、上記ステップＳＣ８、ＳＣ２０、ＳＤ１２、ＳＤ１４または上記ステップＳＣ６、ＳＣ１８、ＳＢ１８、ＳＢ２２、ＳＫ８、ＳＫ１２）で、上記ステップＳＫ１６またはＳＫ２４の処理が実行される。

【０４６１】

以上に加え、上記ステップＳＫ４では、ディスプレイ３３に表示されたアイコン上のタッチスイッチまたはこのアイコンに対応するスイッチの操作が判別されてもよい。このアイコンは「地図向き」である。

【０４６２】

以上に加え、上記ステップＳＢ４、ＳＢ１０、ＳＥ４、ＳＥ１２、ＳＧ１０、ＳＧ４でも、上記アイコンに応じた操作者による操作が判別されてもよい。このアイコンはステップＳＢ４では「分割解除」、ステップＳＢ１０では「画面分割」、ステップＳＥ４、ＳＧ４では「縮尺変更」、ステップＳＥ１２では「ルート前方表示」、ステップＳＧ１０では「全ルート表示」等である。

【０４６３】

図８の画面分割処理において、各画面に表示される地図を手動によって選択できるようにしてもよい。この場合、アイコンで表示される「詳細」が選択されると、主に幹線道路（案内対象道路）だけの全画面から、非幹線道路（細街路または案内非対象道路）を含む分割画面と幹線道路（案内対象道路）だけの分割画面とに切り換えられる。また、アイコンで表示される「概略」が選択されると、非幹線道路を含む全画面から、幹線道路だけの分割画面と非幹線道路を含む分割画面とに切り換えられる。

【０４６４】

また、図１１の第３画面処理のステップＳＤ４においても、表示地図の態様を手動によって選択できるようにしてもよい。この場合、アイコンで表示される「交差点」が選択されると、道路地図の全画面から、交差点または曲がる地点における左右折方向を示す分割画面と上記道路地図の分割画面とに切り換えられる。以上により、画面分割前の表示内容が分割後の１つの画面に表示され、表示切り換えによって表示したい内容が分割後の他の画面に表示される。

【０４６５】

（３）上記（１）（２）に加え、上記分割表示への切り換えは、自車の方位の変化に応じてもよい。この場合、絶対方位センサ２１または相対方位センサ２２からの情報に基づき、自車の方位が「北」から所定角度（例えば±４５度、±３０度）ずれれば、上記ステップＳＫ１２→ＳＫ１４→…、ステップＳＫ８→ＳＫ１０→…、ステップＳＫ２０→ＳＫ２４→…、ステップＳＫ２２→ＳＫ２４→…に入ることになる。または、上記図１１のステップＳＤ２で判別されるのは、自車から目的地または立ち寄り地までの距離が所定距離未満となったか否かでもよい。この場合、上記ステップＳＤ４で、第３画面に目的地または立ち寄り地の業種、銘柄、価格、名称、電話番号等が表示される。

【０４６６】

（４）上記（１）（２）（３）に加え、上記図１０、図１４または図１６の第２画面１０８（または第３画面１１０）に表示される情報は、上記ノースアップであってしかも上記細街路を含む詳細な道路地図が表示されてもよい。

【０４６７】

以上に加え、上記ステップＳＫ２が省略され、図６の各処理による分割画面が表示された

まま、ステップＳＫ６→ＳＫ７→…の処理に入ってもよい。または、図１９または図２１の各処理による分割画面が表示されたまま、ステップＳＤ２またはステップＳＤ１０の処理に入ってもよい。これにより分割画面の表示内容が同時に切り換えられる。

【０４６８】

以上に加え、各分割画面ごとに上記「詳細」、「概略」、「交差点」、「地図向き」「画面分割」、「縮尺変更」、「ルート前方表示」、「全ルート表示」等のアイコンが表示され、このアイコンに応じたスイッチが操作者によって操作され、各分割画面ごとに表示内容が個別に切り換えられてもよい。

【０４６９】

（５）上記（１）（２）（３）（４）に加え、図６、図１９または図２１の各処理による分割画面が表示されたまま、単一画面表示に戻ってもよい。この場合、この単一の画面に表示される地図情報は、上記分割画面のいずれかに表示されていた地図情報、この分割画面のいずれにも表示されていなかった地図情報または画面分割前の元の地図情報とされてもよい。

【０４７０】

この場合の単一画面への切り換えは、上述した操作者の切り換え操作、自車の走行状態の変化、自車の車速の変化、自車の方位の変化、交差点または曲がる地点から自車までの距離の変化、目的地または立ち寄り地までの距離の変化等に基づく。

【０４７１】

この表示切り換えに応じて、上記ステップＳＫ１６、ＳＫ２４、ＳＤ４、ＳＣ６、ＳＣ８、ＳＣ１８、ＳＣ２０、ＳＫ８、ＳＫ１０、ＳＫ１２、ＳＫ１４、ＳＫ２０、ＳＫ２２、ＳＫ２４が実行される。この場合、表示情報は分割画面ではなく、ディスプレイ３３の全画面に表示される。

【０４７２】

（６）上記実施例の図１０、図１４、図１６、図２０、図２４、図２５、図３０、図３２、図３３、図４１、図４２、図４３、図４４、図５１、図５２及び図６８～図７３では、運転手に近い方の画面が第３画面１１０であった。しかし、この第３画面１１０と第２画面１０８とが、左ハンドルと右ハンドルに応じて、または自車の走行状態の変化に応じて入れ換えられてもよい。この場合、上述した操作者の切り換え操作、自車の走行状態の変化、自車の車速の変化、自車の方位の変化、交差点または曲がる地点から自車までの距離の変化、目的地または立ち寄り地までの距離の変化等に基づいて、上記図６、図１９、図２１、図２２、図２７、図３４、図３５、図３６、図３７、図３８、図３９、図４９、図６４、図６５、図６６及び図６７のフローチャートのコンピュータプログラムの変更が行われる。

【０４７３】

この変更では、上記ステップＳＣ６、ＳＣ８、ＳＣ１８、ＳＣ２０、ＳＤ１２、ＳＤ１４、ＳＥ１２０、ＳＧ１６、ＳＫ１２、ＳＫ１４、ＳＫ８、ＳＫ１０、ＳＫ２０、ＳＫ２２、ＳＫ２４、ＳＬ１２、ＳＬ３４、ＳＬ３６、ＳＰ１４、ＳＰ３８、ＳＰ４０、ＳＱ２６、ＳＱ２８、ＳＴ１２、ＳＴ１４、ＳＵ１２、ＳＶ２２、ＳＸ１２、ＳＸ１４、ＳＸ２０、ＳＸ２２、ＳＸ６２、ＳＸ６４、ＳＸ７２、ＳＸ９４、ＳＸ１１２、ＳＸ１２２、ＳＸ１２３、ＳＸ１３２、ＳＸ１４０、ＳＸ１４１、ＳＸ１４６及びＳＸ１４７等における表示処理で、各分割画面に表示される情報が、第３画面１１０と第２画面１０８とで入れ替えられる。

【０４７４】

または、ステップＳＣ６及びＳＣ８、ステップＳＣ１８及びＳＣ２０、ステップＣ１８及びＳＣ２０、ステップＳＫ１２及びＳＫ１４、ステップＳＫ８及びＳＫ１０、ステップＳＫ２０及びＳＫ２２、ステップＳＫ２０及びＳＫ２４等で、それまで、第２画面１０８に表示されていた情報が第３画面１１０に移され、第３画面１１０に表示されていた情報が第２画面１０８に移され、両表示画面が入れ替えられる。これにより、それぞれの分割画面の表示内容は互いに入れ替えることができる。

【０４７５】
（７）上記に加え、第１実施例の第２画面に表示される地図は、第３画面に表示される地図に対して、北方向、北東方向、東方向、南東方向、南方向、南西方向、西方向または北西方向に連なる地図でもよい。この場合、例えば、第１実施例のステップＳＢ１６で判断されるモードが、上記方向に接続する地図表示モードか否かが判断される。そして、このステップＳＢ１６に該当するモードであるなら、当該モードに適合する地図表示が、ステップＳＢ１８で行われる。例えば、第３画面に表示されている地図がノースアップ画面とする。この場合に、東方向に接続する地図表示モードが選択されたとする。
【０４７６】
なお、地図接続部分の地理的な座標検出は、図１１（第３画面表示処理）における第３画面の端部におけるクロスポイントＣＳＰが検出されるステップＳＤ２０で行われる。つまり、このステップＳＤ２０において、第３画面に表示される地図の東端の地理座標が検出される。そして、上記のモード選択を受けて、図６のステップＳＢ１８では、この第３画面に表示される地図の東端に接続する地図が第２画面に表示される。
【０４７７】
さらに、上記第２画面の地図表示は、操作者の操作、取り付け者の操作等に基づいて、当該操作が検出されて行われてもよい。さらに、ナビゲーション装置近傍表面に設けた物体検出センサー、例えば、赤外センサー等によって、運転者の位置が検知されるようにしてもよい。そして、この運転者の位置によって上記第２画面への地図表示処理が行われてもよい。さらに、速度センサー等によって検出される自車の走行状態の変化または、自車の車速の変化によって上記第２、３画面の地図表示処理が行われてもよい。
【０４７８】
さらに、相対方位センサーによって検出される、自車の方位の変化によって上記第２、３画面の地図表示が行われてもよい。案内経路の走行位置によって交差点または曲がる地点から自車までの距離の変化、目的地または立ち寄り地までの距離の変化が検出され、その検出結果に応じて上記第２、３画面の表示が行われてもよい。
【０４７９】
（８）上記に加え、上記第３画面に表示される地図は、自車、出発地、目的地、立ち寄り地または選択された任意の箇所の周囲を表す地図情報であってもよい。そして、この第３画面に表示された地図の全方位の１方位に繋がる地図が第２画面に表示されてもよい。つまり、第３画面に、目的地（立ち寄り地、指定地等）周辺の地図が表示されているとする。第２画面には、この第３画面の地図に接続される地図であって、しかも出発地から目的地へと繋がる案内経路を含む地図が表示されてもよい。この場合の処理も、上記（７）と同様に、図１１の第３画面表示処理のステップＳＤ２０において行われる。つまり、第３画面に表示される地図の端辺に対応する地理座標がステップＳＤ２０等で検出される。そして、図６のステップＳＢ１８において、第２画面に、この第３画面の端辺の地理座標に繋がる地図が表示される。
【０４８０】
さらに、第２画面に表示される第３画面に繋がる地図は、自車の走行延長線上で接続する地図でもよい。つまり、自車が案内経路上を走行していないとき、第３画面に目的地周辺の地図が表示されるとする。第２画面には、第３画面につながる地図が表示される。しかし、自車が案内経路を走行していないので、第２画面には、案内経路が含まれなくてもよい。加えて、第２画面には、自車の位置または案内経路と無関係な方向の地図が表示されてもよい。
【０４８１】
さらにまた、第２、第３画面おのおのに表示される地図は、各地図の表示中心が互いにずれていてもよい。各地図の表示範囲が第２、第３画面同士で互いに重なっておらず、地理的に離れた地図が表示されてもよい。第２画面、第３画面おのおのに表示される地図の一部が重なっていてもよい。
【０４８２】

本発明は上記実施例に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。例えば、図２に示される各種データを記憶するための記録媒体は、フロッピーディスク等の書き込みが可能な記録媒体でも良い。さらに、上記ナビゲーション装置に、アナログ／デジタル変換器を備える音声入力装置を具備させるようにしても良い。そして、この音声入力装置によって入力された音声命令によって、各操作が実行されるようにしても良い。

【０４８３】

また、上記各実施例では、一つのディスプレイ３３の画面が二つの表示面に分割された。これを、二つのディスプレイ装置によって実施してもよい。つまり、一つの筐体内に、二つの液晶ディスプレイが隣接して配置される。そして、分割前では、二つの液晶ディスプレイによって一つの地図が表示される。分割が指示されると、各々の液晶ディスプレイに、異なる地図情報が表示される。

【０４８４】

さらに、本発明に係るナビゲーション装置の１実施例では、上述のフローチャートの全部または一部の処理が、ＶＩＣＳ、ＡＴＩＳ等の情報管理センターにおいて実行されてもよい。この処理結果（処理情報）は、データ送受信装置２７で受信される。例えば、図５の目的地設定処理（ステップＳＡ３）及び経路探索処理（ステップＳＡ４）等が、地図情報が蓄積された情報処理センターにおいて実行される。そして、探索された案内経路データが、データ送受信装置２７を介してナビゲーション装置に転送される。

【０４８５】

本発明に係るナビゲーション装置の１実施例では、送られてきた案内経路データに基づいて案内表示の処理が実行される。つまり、目的地または立ち寄り施設の検索条件及び、経路探索条件等の情報がナビゲーション装置から上記情報管センターに送られる。情報管理センターでは、この送られてきた条件に基づき、所望の施設の検索と、目的地までの経路の探索が実行される。そして、情報管理センターからナビゲーション装置へ検索・抽出・探索結果に関する情報が地図情報等と共に送信される。

【０４８６】

ナビゲーション装置では、この受信された検索・抽出・探索結果に基づき、検索施設がディスプレイ３３上に表示される。このようにすれば、自車の現在位置周辺に関する各施設の詳細かつ最新情報に基づいて、各施設の検索、抽出、探索が可能である。また、施設検索において、周辺道路の環境変化（一方通行道路の新設等）を考慮した検索が可能である。なお、この場合、情報管理センターに蓄積される各施設に関する情報は、常に更新される必要がある。

【０４８７】

さらに、本発明に係る１実施例で説明した各プログラムと、地図及び表示記号等の情報とを記憶した情報記憶部３７を一般のコンピュータ装置で使用できるようにしてもよい。つまり、情報記憶部３７に記憶されたプログラムが一般のコンピュータで実行可能なプログラムとされる。そして、ＧＰＳ受信装置２５によって現在位置を検出できる装置とともに、この情報記憶部３７を携帯タイプのコンピュータ装置に接続すれば、このコンピュータ装置でもナビゲーション処理が可能となる。さらに、本発明は、自動車以外の車両や、船舶、航空機、ヘリコプタ等のナビゲーション装置としても適用でき、ナビゲーションに用いられる地図は、道路地図の他に、海図や海底地図等でも良い。さらにまた、本発明は、自動車等の移動体に装着されるナビゲーション装置のみならず、携帯型のナビゲーション装置に適用されても良い。つまり、サイクリング、旅行、登山、ハイキング、つり等において利用される、人間が携行できる小型のナビゲーション装置に本発明が適用されても良い。

【０４８８】

３９．各実施例の概要

［１］上記で説明された本発明の第１実施例のナビゲーション装置は、地図情報を表示する画面を２以上の画面に分割するようにし（図６のステップＳＢ４、図１１、１３のステ

ップＳＣ４）、このうちの１以上の画面に、記憶または受信された第１の地図情報を表示するようにし（図６のステップＳＢ１２、ＳＢ２４、ＳＢ２８、図１１のステップＳＣ１０、ＳＣ１４及び図１３のステップＳＣ２４）、この表示された画面以外の画面に、この表示された第１の地図情報と異なる第２の地図情報を同時に表示する（図６のステップＳＢ１６、ＳＢ１８、ＳＢ２２、ＳＢ２６、図１１のステップＳＣ８、ＳＣ１２及び図１３のステップＳＣ２０、ＳＣ２２）ようにしたことを特徴とするナビゲーション装置において、上記第１の地図情報と上記第２の地図情報とは、道路種別の異なる地図情報の異なる地図情報を表示制御することを特徴とする（表示例－図８、図１２、図６のステップＳＢ１６、ＳＢ１８、ＳＢ２２、ＳＢ２６、図１１のステップＳＣ８、ＳＣ１２及び図１３のステップＳＣ２０、ＳＣ２２）。

【０４８９】

［２］上記で説明された本発明の第１実施例のナビゲーション装置における上記道路種別とはナビゲーションの案内対象道路及び非案内対象道路についての情報であり、上記第１の地図情報はナビゲーションの案内対象道路及び非案内対象道路の情報であり、上記第２の地図情報はナビゲーションの案内対象道路のみの情報であることを特徴とする。

【０４９０】

［３］上記で説明された本発明の第１実施例のナビゲーション装置は、地図情報を表示する画面を２以上の画面に分割するようにし（図６のステップＳＢ４、図１１、１３のステップＳＣ４）、このうちの１以上の画面に対して記憶または受信された第１の地図情報を表示するようにし（図６のステップＳＢ１２、ＳＢ２４、ＳＢ２８、図１１のステップＳＣ１０、ＳＣ１４及び図１３のステップＳＣ２４）、この表示された画面以外の画面に、この表示された第１の地図情報とは異なる第２の地図情報を同時に表示する（図６のステップＳＢ１６、ＳＢ１８、ＳＢ２２、ＳＢ２６、図１１のステップＳＣ８、ＳＣ１２及び図１３のステップＳＣ２０、ＳＣ２２）ナビゲーション装置において、上記表示された第１の地図情報の地図の向きと上記表示された第２の地図情報の地図の向きと異なるように表示制御する（表示例－図１２、図１１のステップＳＣ８、ＳＣ１２及び図１３のステップＳＣ２０、ＳＣ２２）ことを特徴とする。

【０４９１】

［４］上記で説明された本発明の第１実施例のナビゲーション装置では、上記［３］の特徴に加え、上記第１の地図情報はノースアップによる表示がなされ、上記第２の地図情報はヘディングアップによる表示がなされることを特徴とする。

【０４９２】

［５］上記で説明された本発明の第１実施例のナビゲーション装置は、上記［１］、［２］、［３］または［４］の特徴に加え、上記地図情報を表示する画面の表示内容の切り換えを検出するようにし（図６、１１、１３のステップＳＣ４）、この検出結果に応じて、上記第１の地図情報を、当該切り換え前に表示されていた地図情報とするようにし（図６のステップＳＢ１２、ＳＢ２４、ＳＢ２８、図１１のステップＳＣ１０、ＳＣ１４及び図１３のステップＳＣ２４）、同じくこの検出結果に応じて、上記第２の地図情報を、当該切り換え後に表示すべき地図情報（図６のステップＳＢ１６、ＳＢ１８、ＳＢ２２、ＳＢ２６、図１１のステップＳＣ８、ＳＣ１２及び図１３のステップＳＣ２０、ＳＣ２２）とするようにしたことを特徴とする。

【０４９３】

［６］上記で説明された本発明の第１実施例のナビゲーション装置は、上記［１］、［２］、［３］、［４］または［５］の特徴に加え、上記表示内容の切り換え前の表示画面は分割されていない、または分割されており、上記表示内容の切り換えは、操作者の切り換え操作、自車の走行状態の変化、自車の車速の変化、自車の方位の変化、交差点または曲がる地点から自車までの距離の変化、目的地または立ち寄り地までの距離の変化に応じている（図６のステップＳＢ４、ＳＢ１０、ＳＢ２０、図１１のステップＳＣ４、図１３のステップＳＣ４）ことを特徴とする。

【０４９４】

［７］上記で説明された本発明の第１実施例のナビゲーション装置は、上記［１］、［２］、［３］、［４］、［５］または［６］の特徴に加え、上記第１の地図情報または第２の地図情報は、さらに順次別の地図情報に切り換えられ、これにより上記分割画面の一部または全部の表示内容がさらに順次個別に若しくは同時に切り換えられ（図６のステップＳＢ１６、ＳＢ１８、ＳＢ２２、ＳＢ２４、ＳＢ２６、ＳＢ２８）、または上記第１の地図情報または第２の地図情報は、画面の表示内容のさらなる切り換えに応じて、分割されない単一の画面にされ、この単一の画面に表示される地図情報は、上記第１の地図情報、第２の地図情報、この第１の地図情報及び第２の地図情報とは別の地図情報または画面分割前の元の地図情報であり、上記表示内容の切り換えは、操作者の切り換え操作、自車の走行状態の変化、自車の車速の変化、自車の方位の変化、交差点または曲がる地点から自車までの距離の変化、目的地または立ち寄り地までの距離の変化に応じている（図６のステップＳＢ４、ＳＢ１０、ＳＢ２０、図１１のステップＳＣ４、図１３のステップＳＣ４等）ことを特徴とする。

【０４９５】

［８］上記で説明された本発明の第１実施例のナビゲーション装置は、上記［１］、［２］、［３］、［４］、［５］、［６］または［７］の特徴に加え、上記第１の地図情報と第２の地図情報とが表示される画面は互いに入れ換わり、この入れ換わりは操作者の操作、取り付け者の操作、運転者の位置の検知、自車の走行状態の変化、自車の車速の変化、自車の方位の変化、交差点または曲がる地点から自車までの距離の変化、目的地または立ち寄り地までの距離の変化に基づき、上記分割された画面のうち運転者に近い画面に、上記第１の地図情報または第２の地図情報が表示される（図８、図１２の第３画面１１０、図６のステップＳＢ２２、ＳＢ２４、ＳＢ２６、ＳＢ２８、図１１のステップＳＣ８、ＳＣ１０、ＳＣ１２、ＳＣ１４及び図１３のステップＳＣ２０、ＳＣ２２、ＳＣ２４等）ことを特徴とする。

【０４９６】

［９］上記で説明された本発明の第１実施例のナビゲーション装置は、上記［１］、［２］、［３］、［４］、［５］、［６］、［７］または［８］の特徴に加え、上記地図情報は、自車の出発地または現在位置付近から目的地または立ち寄り地付近までの経路を探索し、この探索された経路に関する地図情報であり、上記第１の地図情報は自車の出発地または現在位置付近と目的地または立ち寄り地付近との地理関係を表す簡略図の情報であり（図６のステップＳＢ６、図１３のステップＳＣ２４）、上記第２の地図情報は自車の現在位置付近の詳細な地理情報であり（図６のステップＳＢ１６、ＳＢ２４、ＳＢ２６）、または、上記第１の地図情報は上記探索された経路における、自車の走行情報に基づく走行情報であり（図６のステップＳＢ１２）、上記第２の地図情報は自車の現在位置付近の詳細な地理情報であり、または、上記第１の地図情報は幹線道路及び非幹線道路またはナビゲーションの対象道路及び非対象道路についての情報であり（図６のステップＳＢ１６、ＳＢ２４、ＳＢ２６等）、第２の地図情報は主に幹線道路だけまたはナビゲーションの対象道路だけについての情報であり（図６のステップＳＢ１８、ＳＢ２２、ＳＢ２８）、または、上記第１の地図情報はノースアップによる表示であり、第２の地図情報はヘディングアップによる表示であり、または、上記第１の地図情報は北の絶対方位を画面のいずれかの方向にほぼ維持した地図の情報であり（図１３のステップＳＣ２２等）、第２の地図情報は自車の進行方向を画面のいずれかの方向にほぼ維持した地図の情報（図１３のステップＳＣ２０等）であることを特徴とする。

【０４９７】

［１０］上記に説明した本発明の第２、第３実施例のナビゲーション装置は、地図情報を表示する画面を２以上の画面に分割し（図６のステップＳＢ１２）、このうちの１以上の画面に、記憶または受信された第１の地図情報を表示し、この表示された画面以外の画面に、この表示された第１の地図情報と異なり、しかも記憶または受信された第２の地図情報を同時に表示し、上記第１の地図情報は、所定の処理によって表示された地図情報であり、上記第２の地図情報は、上記第１の地図情報に連なる地図情報（図１４の第２画面１

０８等）であることを特徴とする。
【０４９８】
［１１］上記に説明した本発明の第２、第３実施例のナビゲーション装置は、地図情報を表示する画面を２以上の画面に分割し（図６のステップＳＢ１２）、このうちの１以上の画面に、記憶または受信された第１の地図情報を表示し（図６のステップＳＢ１４）、この表示された画面以外の画面に、この表示された第１の地図情報と異なり、しかも記憶または受信された第２の地図情報を同時に表示し（図６のステップＳＢ１８またはステップＳＢ２２）、上記第１の地図情報は、自車両の周囲を表す地図情報、または自車の出発地または現在位置付近と目的地または立ち寄り地付近との地理関係を表す簡略図（図１７）の情報であり、上記第２の地図情報は、上記第１の地図情報に連なり、しかも自車の行き先方向の地図（図１４の第２画面１０８）、自車の出発地または現在位置付近から目的地または立ち寄り地付近までの地図を表示できる地図情報（図１６の第２画面１０８）であることを特徴とする。
【０４９９】
［１２］本発明の第２、第３実施例のナビゲーション装置は、上記［１０］または［１１］の特徴に加え、上記地図情報にはナビゲーションの案内対象道路及び非案内対象道路の情報が、上記第１の地図情報または／及び第２の地図情報に含まれることを特徴とする。
【０５００】
［１３］本発明の第２、第３実施例のナビゲーション装置は、上記［１０］、［１１］または［１２］の特徴に加え、上記地図情報を表示する画面の表示内容の切り換えを検出するようにし（図６のステップＳＢ１０、ＳＢ１６、ＳＢ２０）、この検出結果に応じて、上記第１の地図情報を、当該切り換え前に表示されていた地図情報とするようにし（図６のステップＳＢ１４）、同じくこの検出結果に応じて、上記第２の地図情報を、当該切り換え後に表示すべき地図情報とするようにしたことを特徴とする。
【０５０１】
［１４］本発明の第２、第３実施例のナビゲーション装置は、上記［１０］、［１１］、［１２］または［１３］の特徴に加え、上記表示内容の切り換え前の表示画面は分割されていない、または分割されており（図６のステップＳＢ２）、上記表示内容の切り換えは、操作者の切り換え操作、自車の走行状態の変化、自車の車速の変化（図１１のステップＳＤ１０）、自車の方位の変化、交差点または曲がる地点から自車までの距離の変化（図１１のステップＳＤ２）、目的地または立ち寄り地までの距離の変化に応じていることを特徴とする。
【０５０２】
［１５］本発明の第２、第３実施例のナビゲーション装置は、上記［１０］、［１１］、［１２］、［１３］または［１４］の特徴に加え、上記分割された各画面に表示される地図は、個々にまたは連動して縮尺が変更される（図１２のステップＳＥ４、図１５のステップＳＧ４）ことを特徴とする。
【０５０３】
［１６］本発明の第２、第３実施例のナビゲーション装置は、上記［１０］、［１１］、［１２］、［１３］、［１４］または［１５］の特徴に加え、上記第１の地図情報または第２の地図情報は、さらに順次別の地図情報に切り換えられ、これにより上記分割画面の一部または全部の表示内容がさらに順次個別に若しくは同時に切り換えられ、または、上記第１の地図情報または、第２の地図情報、または第１の地図情報及び第２の地図情報とは別の地図情報、または画面分割前の元の地図情報何れかが、画面のさらなる切り換えに応じて、分割されない単一の画面に表示され（図６のステップＳＢ６）、上記表示内容の切り換えは、操作者の切り換え操作、自車の走行状態の変化、自車の車速の変化、自車の方位の変化、交差点または曲がる地点から自車までの距離の変化、目的地または立ち寄り地までの距離の変化に応じていることを特徴とする。
【０５０４】
［１７］本発明の第２、第３実施例のナビゲーション装置は、上記［１０］、［１１］、

［１２］、［１３］、［１４］、［１５］または［１６］の特徴に加え、上記第１の地図情報と第２の地図情報とが表示される画面は互いに入れ換わり、この入れ換わりは操作者の操作、取り付け者の操作、運転者の位置の検知、自車の走行状態の変化、自車の車速の変化、自車の方位の変化、交差点または曲がる地点から自車までの距離の変化、目的地または立ち寄り地までの距離の変化に基づき、上記分割された画面のうち運転者に近い画面に、上記第１の地図情報または第２の地図情報が表示されることを特徴とする。

【０５０５】

［１８］本発明の第２、第３実施例のナビゲーション装置は、上記［１０］、［１１］、［１２］、［１３］、［１４］、［１５］、［１６］または［１７］の特徴に加え、上記第１の地図情報及び上記第２の地図情報は、一方がノースアップによる表示であり（図１９のステップＳＫ８、ＳＫ１４）、他方はヘディングアップによる表示であり（図１９のステップＳＫ１０、ＳＫ１２）、または、上記第１の地図情報及び上記第２の地図情報は、一方は北の絶対方位を画面のいずれかの方向にほぼ維持した地図の情報であり、他方は自車の進行方向を画面のいずれかの方向にほぼ維持した地図の情報であり、または、上記第１の地図情報及び上記第２の地図情報は、同じ縮尺または異なる縮尺であり、上記第２の地図情報は、上記第１の地図情報に対して、北、北東、東、南東、南、南西、西または北西に連なる地図情報であり、これらの地図情報は、操作者の操作、取り付け者の操作、運転者の位置の検知、自車の走行状態の変化、自車の車速の変化、自車の方位の変化、交差点または曲がる地点から自車までの距離の変化、目的地または立ち寄り地までの距離の変化に基づき、いずれかが選択されることを特徴とする。

【０５０６】

［１９］本発明の第２、３実施例のナビゲーション装置は、上記［１０］、［１１］、［１２］、［１３］、［１４］、［１５］、［１６］、［１７］または［１８］の特徴に加え、上記第１の地図情報は、自車、出発地、目的地、立ち寄り地または選択された任意の箇所の周囲を表す地図情報であり、上記第２の地図情報は、この第１の地図情報に連なる地図の情報であり、

この第２の地図情報の地図は、上記第１の地図情報の地図に隣り合いまたはこの第１の地図情報の地図に対して自車の進行方向若しくは探索経路に沿って先又は後に隣り合い、各地図の表示中心が互いにずれており、各地図の表示範囲は互いに重なっていない又は一部重なっていることを特徴とする。

【０５０７】

［２０］上記に説明した本発明に係る第４、第５実施例は、表示画面を２以上の画面に分割し（図２２のステップＳＬ１０、図２７のステップＳＰ１２）、該分割された画面のうち１以上の画面に、第１の案内経路情報を表示し（図２２のステップＳＬ１２、図２７のステップＳＰ１４）、前記第１の案内経路情報を表示した画面以外の１以上の両面に、前記第１の案内経路情報とは異なる第２の案内経路情報を表示する（図２２のステップＳＬ１２、図２７のステップＳＰ１４）ことを特徴とする。

【０５０８】

［２１］上記に説明した本発明に係る第４、第５実施例は、予め設定された経路に従い経路案内を行う（図５のＳＡ２～ＳＡ６）ナビゲーション装置において、予め設定された経路とは異なる経路を探索させる命令がなされると（図２２のステップＳＬ４、図２２のステップＳＬ２８、図２２のステップＳＰ６、図２７のステップＳＰ３２）、探索を実行し（図２２のステップＳＬ８、ＳＬ２６、図２７のステップＳＰ１０、ＳＰ３０）、表示画面を２以上の画面に分割し（図２２のステップＳＬ１０、図２７のステップＳＰ１２）、該分割された画面のうち１以上の画面に第１の案内経路情報として予め設定された経路の情報を表示し（図２２のステップＳＬ１２、図２７のステップＳＰ１４）、前記第１の案内経路情報を表示した画面以外の１以上の画面に、第２の案内経路情報として前記第１の案内経路情報とは異なる経路の情報を表示する（図２２のステップＳＬ１２、図２７のステップＳＰ１４）ことを特徴とする。

【０５０９】

［２２］上記に説明した本発明に係る第５実施例は、予め設定された経路に従い経路案内を行う（図５のＳＡ２～ＳＡ６）ナビゲーション装置において、予め設定された経路から外れて新たな経路を探索させる命令がなされると（図２７のステップＳＰ２、ＳＰ６）、探索を実行し（図２７のステップＳＰ１０）、表示画面を２以上の画面に分割し（図２７のステップＳＰ１２）、該分割された画面のうち１以上の画面に第１の案内経路情報として予め設定された経路の情報を表示し（図２７のステップＳＰ１４）、前記第１の案内経路情報を表示した画面以外の１以上の画面に、第２の案内経路情報として探索された新たな経路を表示する（図２７のステップＳＰ１４）ことを特徴とする。

【０５１０】

［２３］上記に説明した本発明の第４、５実施例のナビゲーション装置は、上記［２０］、［２１］または［２２］の特徴に加え、上記第１及び第２の案内経路情報は、自車両の出発地または現在位置付近から、入力された目的地または立ち寄り地付近までの、探索または受信された経路の情報、または自車両が離脱した案内経路と自車両の現在位置とを繋なぐ経路の情報（図２２のステップＳＬ８、ＳＬ２６、図２７のステップＳＰ１０、ＳＰ３０）であることを特徴とする。

【０５１１】

［２４］上記に説明した本発明の第４、５実施例のナビゲーション装置は、上記［２０］、［２１］、［２２］または［２３］の特徴に加え、探索命令が入力される度に、上記第１の案内経路情報及び／または上記第２の案内経路情報が他の案内経路情報に切り換えられる（図２２のステップＳＬ２４、ＳＬ２６、ＳＬ１２、図２７のステップＳＰ２８、ＳＰ３０、ＳＰ１４）ことを特徴とする。

【０５１２】

［２５］上記に説明した本発明の第４、５実施例のナビゲーション装置は、上記［２０］、［２１］、［２２］、［２３］または［２４］の特徴に加え、探索命令が入力される度に、上記第１の案内経路情報が、上記第２の案内経路情報とされると共に、上記第２の案内経路情報には、探索または受信された新たな経路の情報とされる（図２２のステップＳＬ２４、ＳＬ２６、ＳＬ１２、図２７のステップＳＰ２８、ＳＰ３０、ＳＰ１４）ことを特徴とする。

【０５１３】

［２６］上記に説明した本発明の第４、５実施例のナビゲーション装置は、上記［２０］、［２１］、［２２］、［２３］、［２４］または［２５］の特徴に加え、上記第１、第２の案内経路情報は、案内経路の主要名称及び／または通過点名称及び／または案内経路の全長及び／または通過所用時間（図３２、図３３）でもよいことを特徴とする。

【０５１４】

［２７］上記に説明した本発明に係る第４、第５実施例は、上記［２０］、［２１］、［２２］、［２３］、［２４］、［２５］または［２６］の特徴に加え、上記第１、第２の案内経路情報の一つが選択されると、当該選択案内経路による案内が開始されるとともに、画面が分割状態または、当該選択案内経路のみを表示する単一画面にされる（図２２のステップＳＬ２３、ＳＬ３４、ＳＬ３６、図２７のステップＳＰ２５、ＳＰ３８、ＳＰ４０）ことを特徴とする。

【０５１５】

［２８］上記に説明した本発明に係る第４、第５実施例は、予め設定された経路に従い経路案内を行う（図５のＳＡ２～ＳＡ６）ナビゲーション装置において、案内経路情報を表示する表示装置と（図１の画像メモリ１０、ディスプレイ３３）、該表示装置に案内情報を出力する表示処理手段と（図１の画像プロセッサ９）、予め設定された経路とは異なる経路を探索させる指示を入力する入力手段と（図２２のステップＳＬ４、ＳＬ２８、図２７のステップＳＰ６、ＳＰ３２）、前記入力手段の入力により経路を探索させる指示がなされると予め設定された経路とは異なる経路を探索する経路探索手段（図２２のステップＳＬ８、ＳＬ２６、図２７のステップＳＰ１０、ＳＰ３０）とを備え、前記表示処理手段は、前記経路探索手段により予め設定された経路とは異なる経路が探索されると前記表示

装置に表示する画面を２以上の画面に分割し（図２２のステップＳＬ１０、図２７のステップＳＰ１２）、該分割された画面のうち１以上の画面に、予め設定された経路に関する第１の案内経路情報を表示し（図２２のステップＳＬ１２、図２７のステップＳＰ１４）、前記第１の案内経路情報を表示した画面以外の１以上の画面に、前記第１の案内経路情報とは異なる経路に関する第２の案内経路情報を表示する（図２２のステップＳＬ１２、図２７のステップＳＰ１４）ことを特徴とする。

【０５１６】

［２９］上記に説明した本発明に係る第４、第５実施例は、予め設定された経路に従い経路案内を行う（図５のＳＡ２～ＳＡ６）ナビゲーション装置において、案内経路情報を表示する表示装置と（図１の画像メモリ１０、ディスプレイ３３）、該表示装置に案内情報を出力する表示処理手段と（図１の画像プロセッサ９）、予め設定された経路から車両が外れたことを検出する経路外れ検出手段と（図２７のステップＳＰ２）、該経路外れ検出手段により車両が経路から外れたことが検出されると新たな経路を探索する経路探索手段（図２７のステップＳＰ１０）とを備え、前記表示処理手段は、前記経路探索手段により新たな経路が探索されると前記表示装置に表示する画面を２以上の画面に分割し（図２７のステップＳＰ１２）、該分割された画面のうち１以上の画面に、予め設定された経路に関する第１の案内経路情報を表示し（図２７のステップＳＰ１４）、該第１の案内経路情報を表示した画面以外の１以上の画面に、前記経路探索手段により探索された新たな経路に関する第２の案内経路情報を表示する（図２７のステップＳＰ１４）ことを特徴とする。

【０５１７】

［３０］上記に説明した本発明の第６実施例のナビゲーション装置は、目的地または立ち寄り地までの経路を探索するようにし（図５のステップＳＡ４、ＳＡ５）、この探索された経路から現在位置が外れたことを検出するようにし（図３４のステップＳＱ２）、この検出に応じて、上記探索された経路、上記目的地または立ち寄り地へ戻る復帰地点までの復帰経路を再探索するようにし（図３５のステップＳＲ４）、地図情報を表示する表示手段の表示画面を２以上の画面に分割するようにし（図３５のステップＳＲ１０）、このうちの１以上の画面に、上記再探索された復帰経路を表示する（図３５のステップＳＲ１０）ようにすることを特徴とする。

【０５１８】

［３１］上記に説明した本発明の第６実施例のナビゲーション装置は、上記［３０］の特徴の他に、上記探索された元の経路は、上記分割された他の画面に表示され（図３５のステップＳＲ１４）、上記各分割画面の表示縮尺は、それまで表示されていた画面の表示縮尺と同じであることを特徴とする。

【０５１９】

［３２］上記に説明した本発明の第６実施例のナビゲーション装置は、上記［３０］または［３１］の特徴の他に、上記探索経路から現在位置が外れた離脱地点から現在位置までの離脱経路も表示し、上記ナビゲーション装置は、上記探索経路の中の上記離脱地点から上記復帰地点までの非走行経路も表示し、上記ナビゲーション装置は、上記復帰経路と上記探索経路との地理的関係も表示する（実施例の応用例説明参照）ことを特徴とする。

【０５２０】

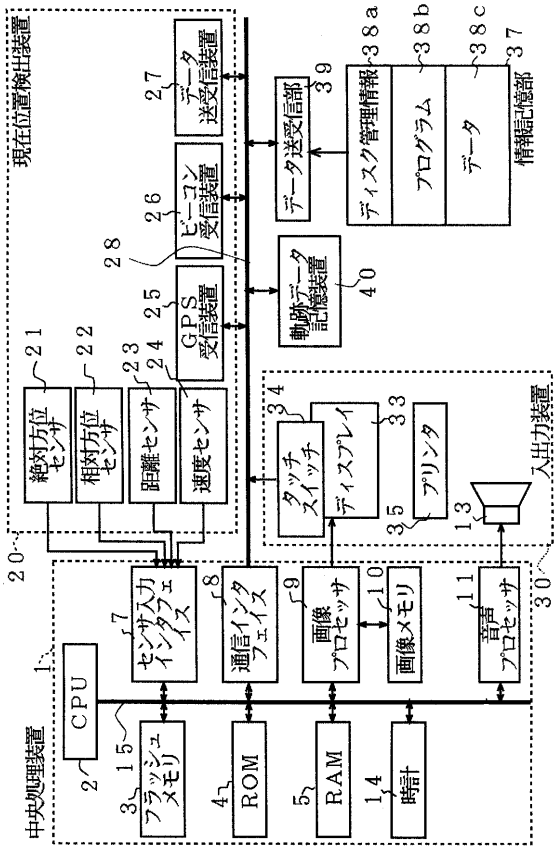
［３３］上記に説明した本発明の第６実施例のナビゲーション装置は、上記［３０］、［３１］または［３２］の特徴の他に、上記復帰経路のほぼ全部が上記分割画面に表示されるように表示制御され、この表示制御では、この復帰経路のほぼ全体が上記分割画面に表示されるように表示縮尺が決定され（図３６、図３７の第２画面の初期表示）、上記離脱経路のほぼ全体も上記分割画面に表示されるように表示制御され、この表示制御では、この離脱経路のほぼ全体が上記分割画面に表示されるように、表示縮尺が決定され、上記非走行経路のほぼ全体も上記分割画面に表示されるように表示制御され、この表示制御では、この非走行経路のほぼ全体が上記分割画面に表示されるように、表示縮尺が決定される（第６実施例の応用に関する説明）ことを特徴とする。

【０５２１】
［３４］上記に説明した本発明の第６実施例のナビゲーション装置は、上記［３０］、［３１］、［３２］または［３３］の特徴の他に、上記分割された画面に表示される経路は、現在位置が画面の中心となるように表示され（図３６の第２画面の初期表示）、北の絶対方位を画面のいずれかの方向にほぼ維持するように表示され、または現在位置の進行方向を画面のいずれかの方向にほぼ維持するように表示される（図３７の第２画面の初期表示）ことを特徴とする。
【０５２２】
［３５］上記に説明した本発明の第６実施例のナビゲーション装置は、上記［３０］、［３１］、［３２］、［３３］または［３４］の特徴の他に、上記分割画面はそれまで合体されており、この画面の分割は、上記探索経路から現在位置が外れたとき、操作者の切り換え操作、現在位置の走行状態の変化、現在位置の車速の変化、現在位置の方位の変化、交差点または曲がる地点から現在位置までの距離の変化、目的地または立ち寄り地までの距離の変化に応じて実行され、この分割画面は、上記探索経路までの距離の変化、操作者の切り換え操作、現在位置の走行状態の変化、現在位置の車速の変化、現在位置の方位の変化、交差点または曲がる地点から現在位置までの距離の変化、目的地または立ち寄り地までの距離の変化に応じて合体され、合体後の画面には、上記画面分割前に表示されていた地図情報、上記元の探索経路、または現在位置を含む地図情報が表示されることを特徴とする。
【０５２３】
［３６］上記に説明した本発明の第６実施例のナビゲーション処理または地図情報処理のためのコンピュータプログラムを記憶した媒体は、上記特徴の他に、目的地または立ち寄り地までの経路を探索するようにし（図５のステップＳＡ４）、この探索された経路から現在位置が外れたことを検出するようにし（図３４のステップＳＱ２）、この検出に応じて、上記探索された経路、上記目的地または上記立ち寄り地へ戻る復帰経路を再探索するようにし（図３５のステップＳＲ４）、地図情報を表示する画面を２以上の画面に分割するようにし（図３５のステップＳＲ１０）、このうちの１以上の画面に、上記再探索された復帰経路を表示するようにすることを特徴とする。
【０５２４】
【発明の効果】
以上詳述したように、本発明は、地図表示と共に検索された施設の位置を表示し、さらに、複数の検索条件それぞれに対応して複数の地図表示画面に地図表示と共に抽出された施設の位置を１画面中に表示することを特徴としたものであり、検索結果が並列表示され、目的地等の検索条件の絞込みが段階的に行えるので、目的地等の検索を容易に行うことができるものである。また、地図表示と共に検索された施設の位置を表示し、さらに、指定された第１及び第２の検索条件それぞれに対応して複数の地図表示画面に地図表示と共に抽出された施設の位置を１画面中に表示することを特徴としたものであり、検索結果が並列表示され、目的地等の検索条件の絞込みが段階的に行えるので、目的地等の検索を容易に行うことができるものである。
【図面の簡単な説明】
【図１】　ナビゲーション装置の全体回路図である。
【図２】　情報記憶部３７のデータ３８ｃに記憶されるデータ構造を示す図である。
【図３】　ＲＡＭ５に記憶されるデータを示す図である。
【図４】　道路データファイルＦ４の構造を示す図である。
【図５】　全体処理のフローチャートを示す図である。
【図６】　第１実施例の案内・表示処理のフローチャートを示す図である。
【図７】　第１実施例の単一画面表示処理サブルーチンを示す図である。
【図８】　第１実施例の画面分割処理サブルーチンを示す図である。
【図９】　ディスプレイ３３に表示される画面の様子を示す図である。
【図１０】ディスプレイ３３の画面が分割された状態を示す図である。

【図１１】第１実施例の第３画面表示処理サブルーチンを示す図である。
【図１２】第１実施例のルート前方表示処理サブルーチンを示す図である。
【図１３】第１実施例の表示可能範囲算出処理サブルーチンを示す図である。
【図１４】案内経路の前方が表示された様子を示す図である。
【図１５】第１実施例の全ルート（前方）表示処理サブルーチンを示す図である。
【図１６】案内経路の残りでしかも目的地までの経路全体が表示された様子を示す図である。
【図１７】ディスプレイ３３に表示される簡略図を示す図である。
【図１８】画像メモリ１０とディスプレイ３３との間に介装される回路を示す図である。
【図１９】第２実施例の案内・表示処理のフローチャートを示す図である。
【図２０】第２実施例によるディスプレイ３３の分割画面の様子を示す図である。
【図２１】第３実施例の案内・表示処理のフローチャートを示す図である。
【図２２】第４実施例の案内・表示処理のフローチャートを示す図である。
【図２３】画面分割前のディスプレイ３３の表示画面の様子を示す図である。
【図２４】ディスプレイ３３の画面分割状態を示す図である。
【図２５】ディスプレイ３３の画面分割状態を示す図である。
【図２６】ディスプレイ３３の画面が単一画面に戻された状態を示す図である。
【図２７】本発明の第５実施例の案内・表示処理のフローチャートを示す図である。
【図２８】画面分割前のディスプレイ３３の表示画面の様子を示す図である。
【図２９】ディスプレイ３３の画面分割状態を示す図である。
【図３０】ディスプレイ３３の画面分割状態を示す図である。
【図３１】ディスプレイ３３の単一画面に戻された状態を示す図である。
【図３２】ディスプレイ３３の画面分割状態を示す図である。
【図３３】ディスプレイ３３の画面分割状態を示す図である。
【図３４】第６実施例の案内・表示処理のフローチャートを示す図である。
【図３５】ルート外れ処理のフローチャートを示す図である。
【図３６】図３５の第２画面の初期表示の第１実施例のフローチャートを示す図である。
【図３７】図３５の第２画面の初期表示の第２実施例のフローチャートを示す図である。
【図３８】図３４の案内・表示処理における第２画面の表示調整の第１実施例のフローチャートを示す図である。
【図３９】図３４の案内・表示処理における第２画面の表示調整の第２実施例のフローチャートを示す図である。
【図４０】分割前のディスプレイ３３の様子を示す図である。
【図４１】案内経路外れ直後のディスプレイ３３の分割画面の様子を示す図である。
【図４２】復帰ルート２５８が第２画面に表示されている様子を示す図である。
【図４３】案内経路から自車両が遠く離れた場合におけるディスプレイ３３の分割画面の様子を示す図である。
【図４４】図４３において第２画面に復帰ルート２６０が表示され様子を示す図である。
【図４５】図４３において第２画面に復帰ルート２６０が表示され様子を示す図である。
【図４６】案内経路離反直後のディスプレイ３３の表示応用例を示す図である。
【図４７】案内経路等の各ノードを説明する図である。
【図４８】第２画面に地図が表示される際の表示領域を説明する図である。
【図４９】最寄り施設設定処理のフローチャートを示す図である。
【図５０】ジャンルリストの例を示す図である。
【図５１】分割画面に指定ジャンルに該当する施設が表示された様子を示す図である。
【図５２】分割画面の様子を示す図である。
【図５３】経路沿い施設の抽出サブルーチンを示す図である。
【図５４】検索施設と、案内経路との最短直線距離算出のサブルーチンを示す図である。
【図５５】検出された施設と案内経路との位置関係を説明する図である。
【図５６】ステップＳＸ３６の説明図である。

【図５７】最短直線距離の算出を説明する図である。
【図５８】郵便番号選択データ５０を示す図である。
【図５９】ストリートリストデータ５５の内容を表した図である。
【図６０】施設ジャンルリストデータ６０の内容を表した図である。
【図６１】ストリート形状データ６５の内容を表した図である。
【図６２】施設リストデータ７０の内容を表した図である。
【図６３】エリア形状データ７５の内容を表した図である。
【図６４】目的地設定処理（ステップＳＡ３）のフローチャートを表す図である。
【図６５】代表点地図表示及び目的地設定サブルーチンを示す図である。
【図６６】ストリート名称の表示及び目的地設定サブルーチンを示す図である。
【図６７】ジャンルリスト表示及び目的地設定サブルーチンを示す図である。
【図６８】郵便番号及び項目選択画面の様子を示す図である。
【図６９】指定エリアの表示例を示す図である。
【図７０】ストリートリストを示す図である。
【図７１】ストリート表示の様子を示す図である。
【図７２】ジャンルリストの画面表示例を示す図である。
【図７３】分割画面に指定ジャンルに該当する施設と、特定銘柄に該当する施設が表示された様子を示す図である。
【符号の説明】
１…中央処理装置、２…ＣＰＵ、３…フラッシュメモリ、４…ＲＯＭ、５…ＲＡＭ、７…センサ入力インタフェイス、８…通信インタフェイス、９…画像プロセッサ、１０…画像メモリ、１１…音声プロセッサ、１３…スピーカ、２０…現在位置検出装置、２１…絶対方位センサ、２２…相対方位センサ、２３…距離センサ、２４…速度センサ、２５…ＧＰＳ受信装置、２６…ビーコン受信装置、２７…データ送受信装置、３０…入出力装置、３３…ディスプレイ、３４…タッチパネル、３７…情報記憶部、３８ａ…ディスク管理情報、３９…データ送受信部

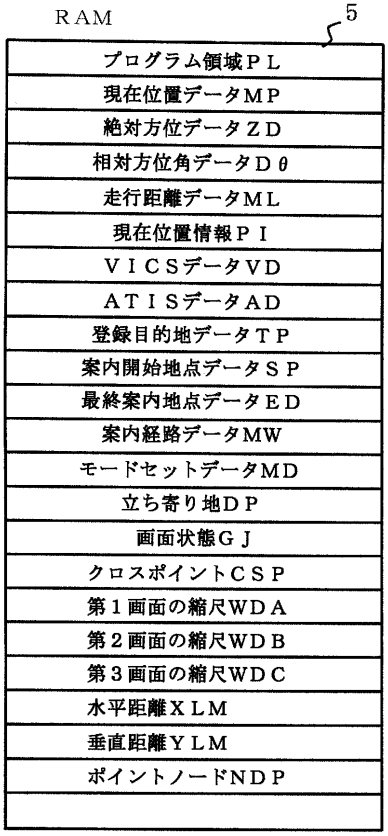
【図１】


現在位置検出装置
絶対方位センサ
相対方位センサ
距離センサ
速度センサ
GPS受信装置
ビーコン受信装置
データ送受信装置
データ送受信部
軌跡データ記憶装置
ディスク管理情報
プログラム
データ
情報記憶部
タッチスイッチ
ディスプレイ
プリンタ
入出力装置
センサ入力インタフェイス
通信インタフェイス
画像プロセッサ
画像メモリ
音声プロセッサ
CPU
フラッシュメモリ
ROM
RAM
時計
中央処理装置

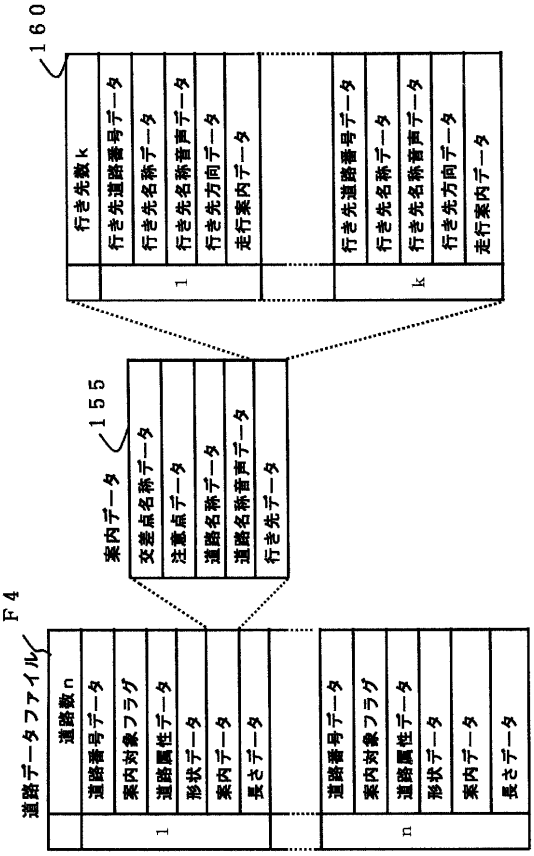
【図２】


50
地図データファイル F1
交差点データファイル F2
ノードデータファイル F3
道路データファイル F4
写真データファイル F5
目的地データファイル F6
案内地点データファイル F7
詳細目的地データファイル F8
道路名称データファイル F9
分岐点名称データファイル F10
住所データファイル F11
市街・市内局番リストデータファイル F12
登録電話番号データファイル F13
目印データファイル F14
地点データファイル F15
施設データファイル F16

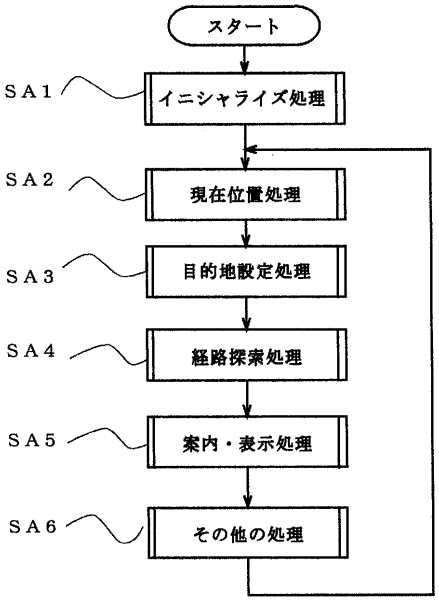
【図３】


RAM
5
プログラム領域PL
現在位置データMP
絶対方位データZD
相対方位角データDθ
走行距離データML
現在位置情報PI
VICSデータVD
ATISデータAD
登録目的地データTP
案内開始地点データSP
最終案内地点データED
案内経路データMW
モードセットデータMD
立ち寄り地DP
画面状態GJ
クロスポイントCSP
第1画面の縮尺WDA
第2画面の縮尺WDB
第3画面の縮尺WDC
水平距離XLM
垂直距離YLM
ポイントノードNDP

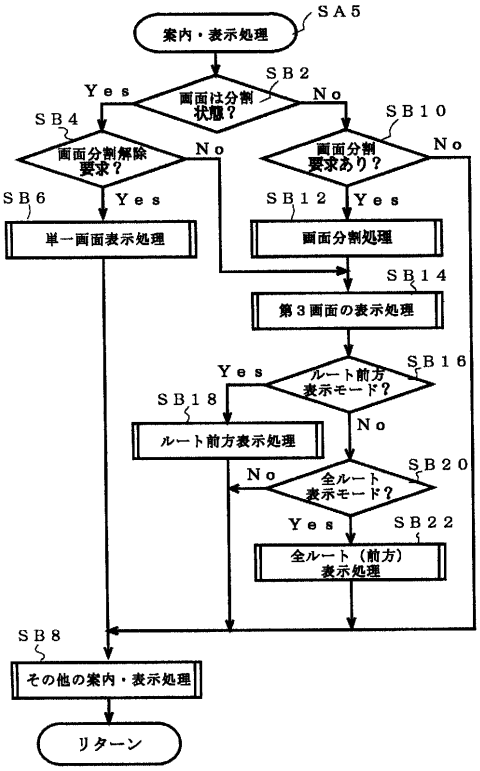
【図４】


160
行き先数k
行き先道路番号データ
行き先名称データ
行き先名称音声データ
行き先方向データ
走行案内データ
1
k
155
案内データ
交差点名称データ
注意点データ
道路名称データ
道路名称音声データ
行き先データ
F4
道路データファイル
道路数n
道路番号データ
案内対象フラグ
道路属性データ
形状データ
案内データ
長さデータ
1
n

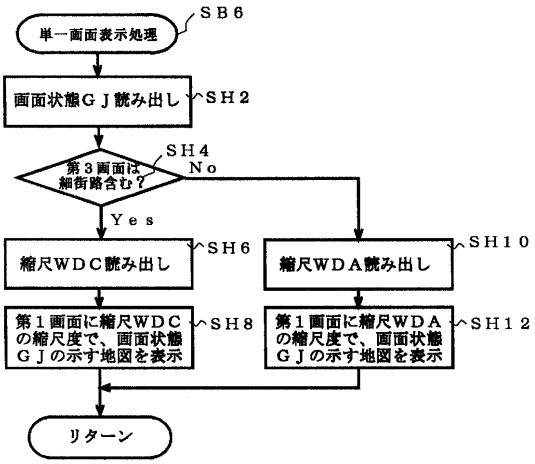
【図５】


スタート
SA1
イニシャライズ処理
SA2
現在位置処理
SA3
目的地設定処理
SA4
経路探索処理
SA5
案内・表示処理
SA6
その他の処理

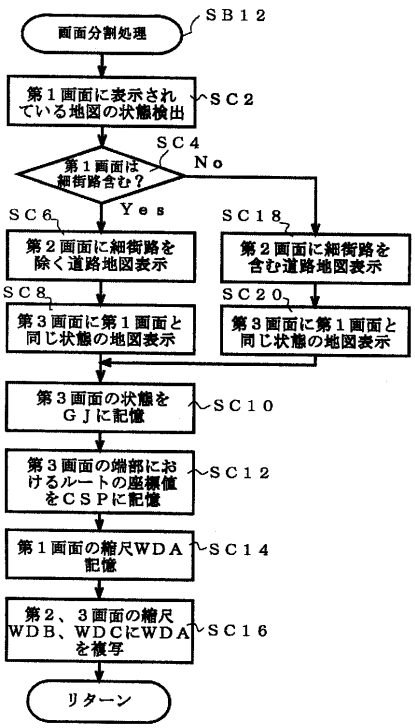
【図６】


案内・表示処理
SA5
画面は分割状態？
SB2
Yes
No
画面分割解除要求？
SB4
No
Yes
単一画面表示処理
SB6
画面分割要求あり？
SB10
No
Yes
画面分割処理
SB12
第３画面の表示処理
SB14
ルート前方表示モード？
SB16
Yes
ルート前方表示処理
SB18
No
全ルート表示モード？
SB20
No
Yes
全ルート（前方）表示処理
SB22
その他の案内・表示処理
SB8
リターン

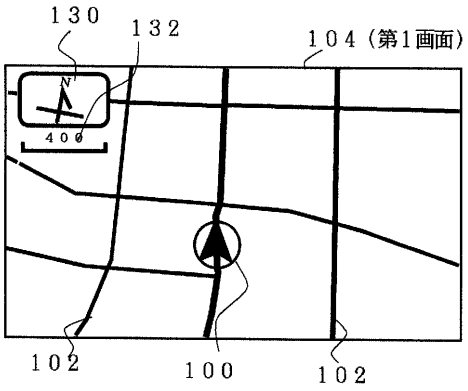
【図７】


単一画面表示処理
SB6
画面状態ＧＪ読み出し
SH2
第３画面は細街路含む？
SH4
No
Yes
縮尺WDC読み出し
SH6
縮尺WDA読み出し
SH10
第１画面に縮尺WDCの縮尺度で、画面状態ＧＪの示す地図を表示
SH8
第１画面に縮尺WDAの縮尺度で、画面状態ＧＪの示す地図を表示
SH12
リターン

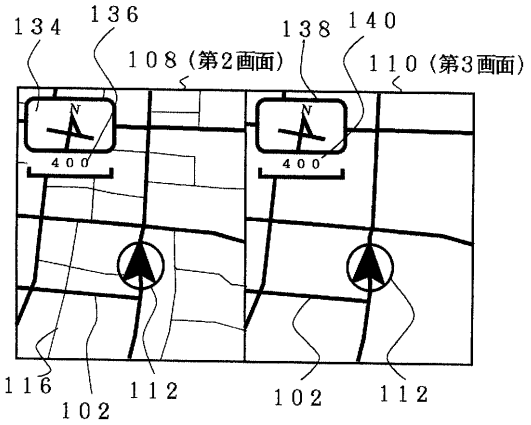
【図８】


画面分割処理
SB12
第１画面に表示されている地図の状態検出
SC2
第１画面は細街路含む？
SC4
No
Yes
第２画面に細街路を除く道路地図表示
SC6
第２画面に細街路を含む道路地図表示
SC18
第３画面に第１画面と同じ状態の地図表示
SC8
第３画面に第１画面と同じ状態の地図表示
SC20
第３画面の状態をＧＪに記憶
SC10
第３画面の端部におけるルートの座標値をＣＳＰに記憶
SC12
第１画面の縮尺WDA記憶
SC14
第２、３画面の縮尺WDB、WDCにWDAを複写
SC16
リターン

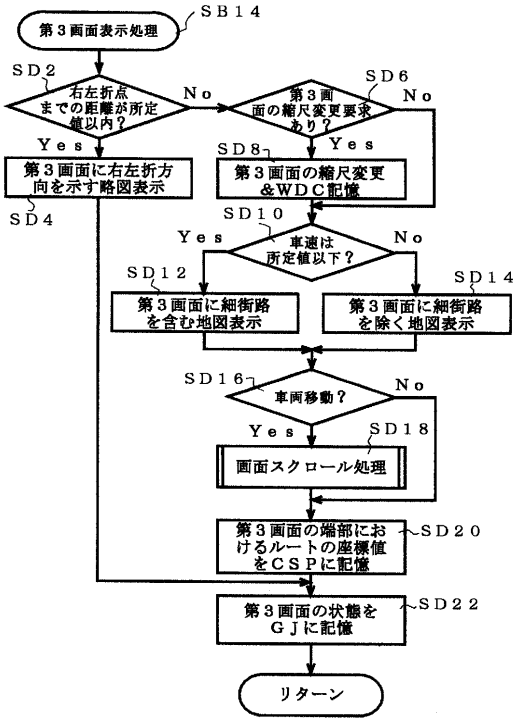
【図９】



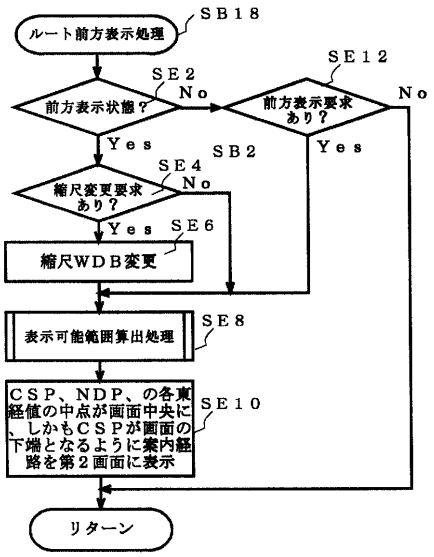

【図１０】



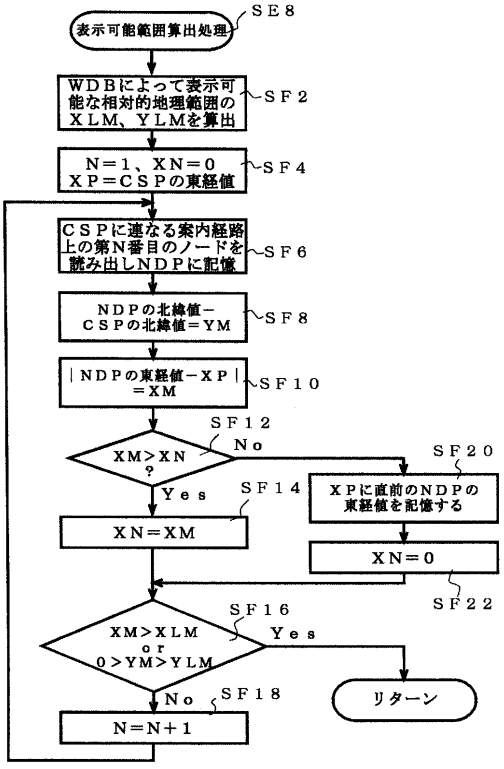

【図１１】



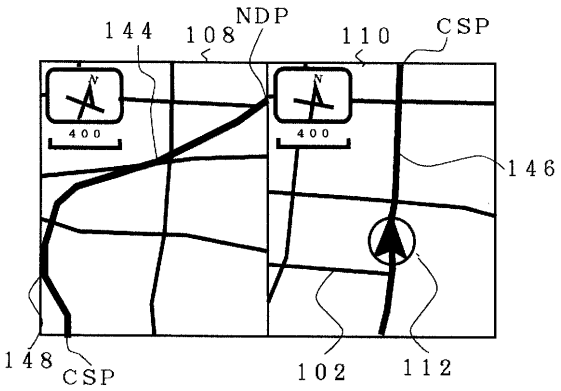

【図１２】



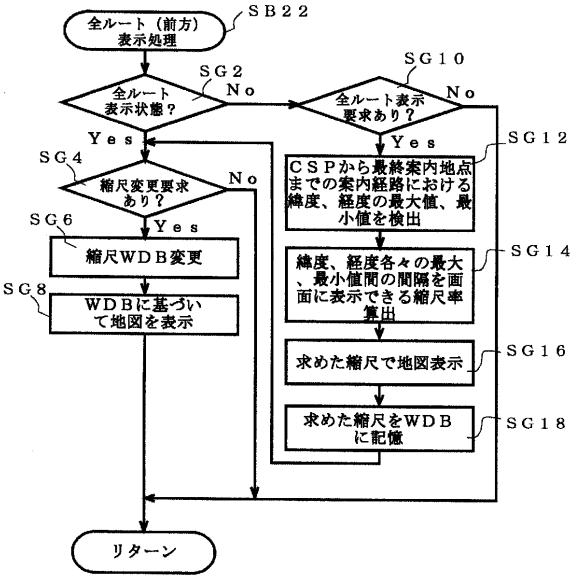

【図１３】



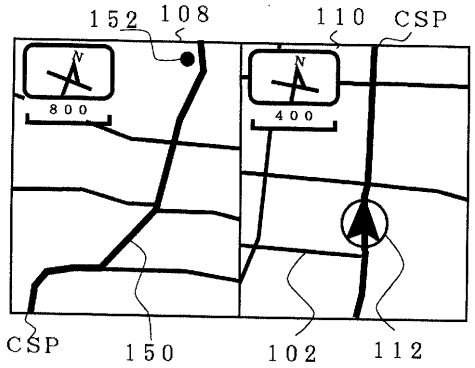
【図１４】



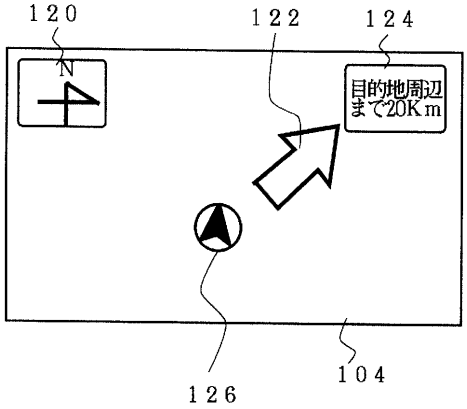

【図１５】



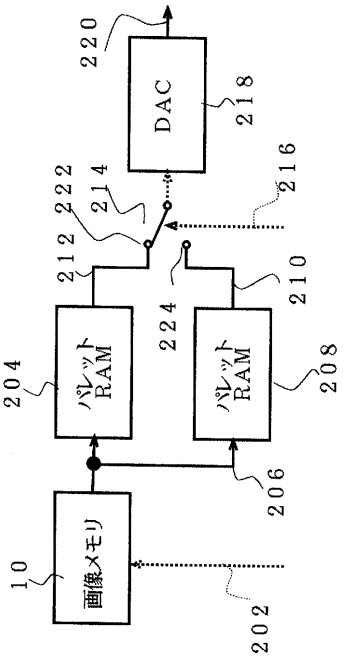

【図１６】



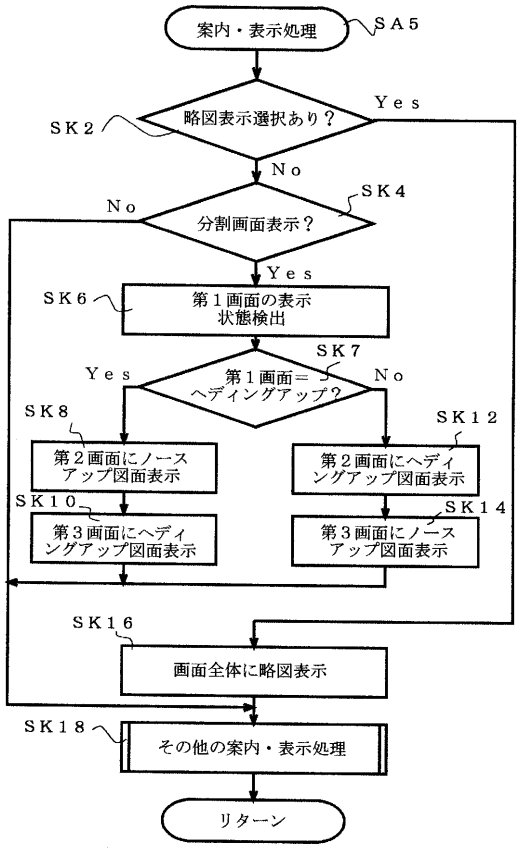

【図１７】



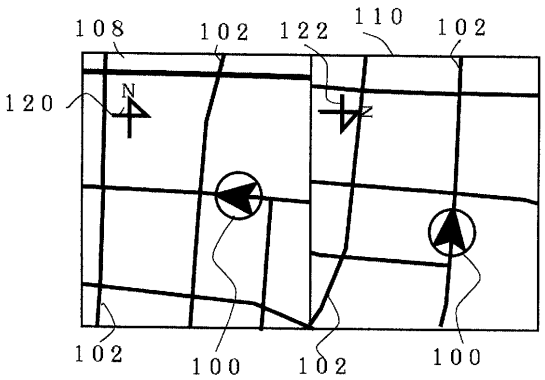

【図１８】



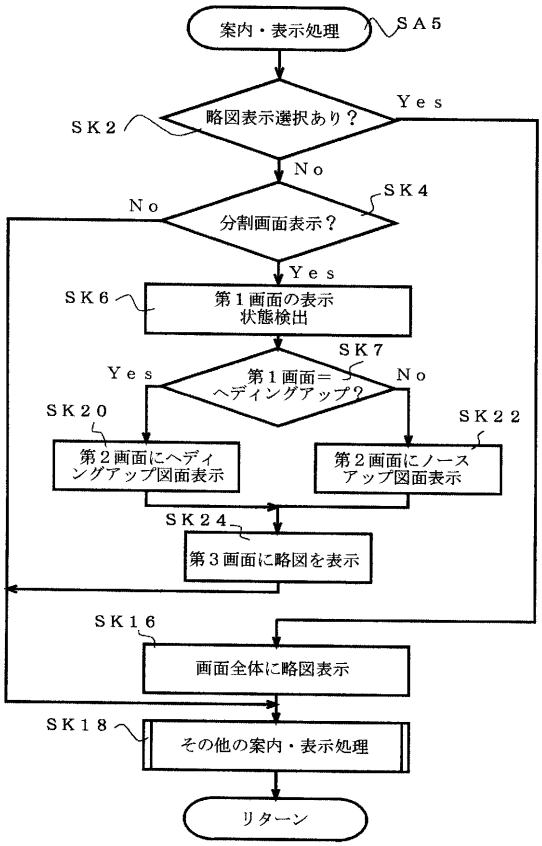
【図１９】



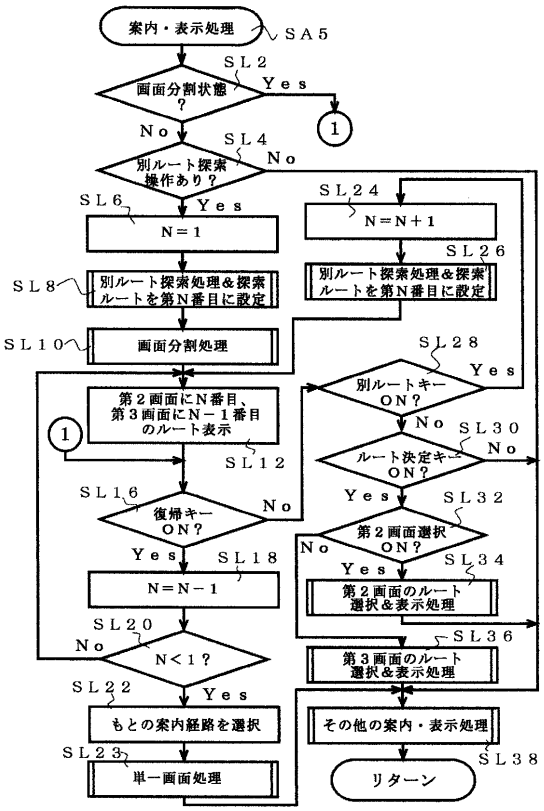

【図２０】



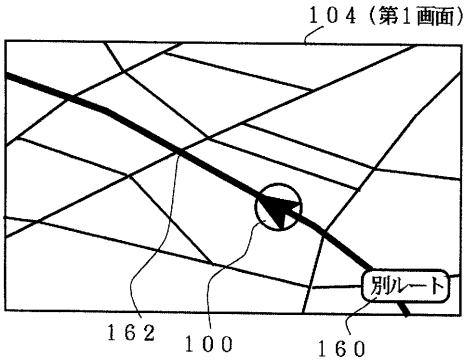

【図２１】



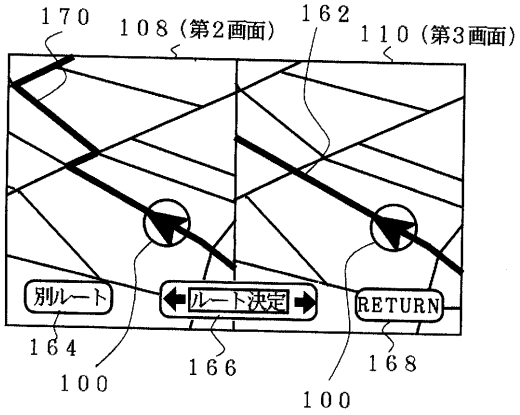

【図２２】



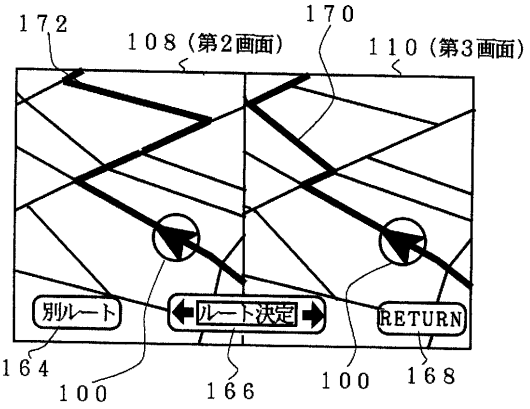
【図２３】



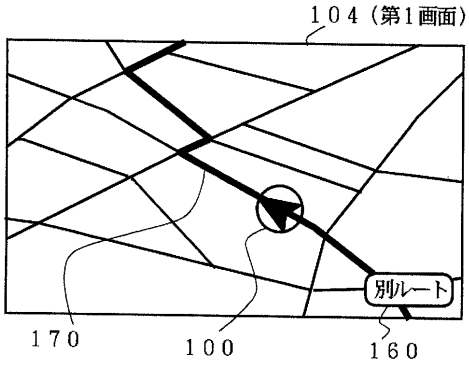

【図２４】



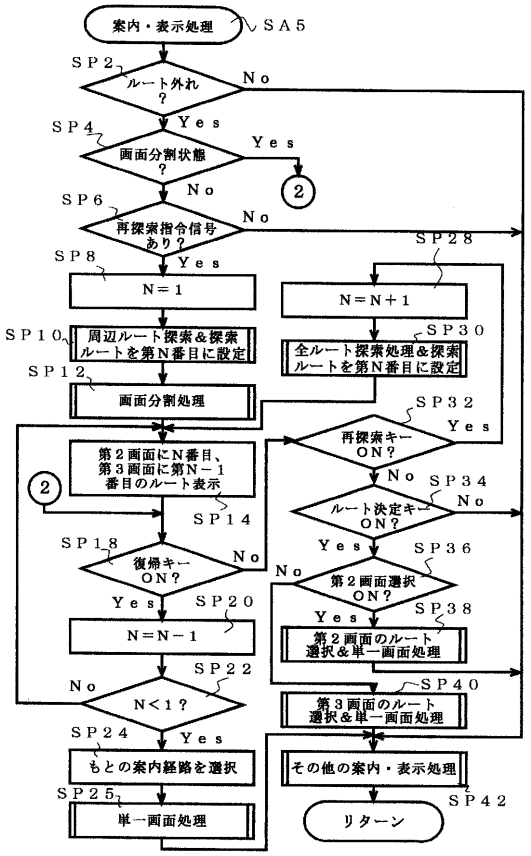

【図２５】



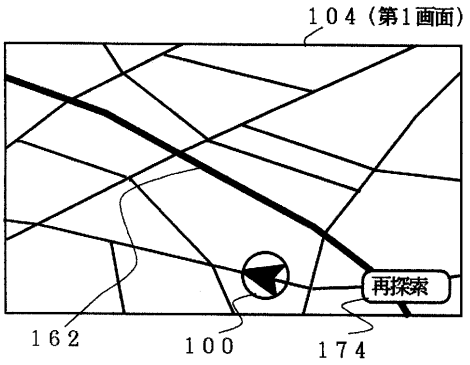

【図２６】



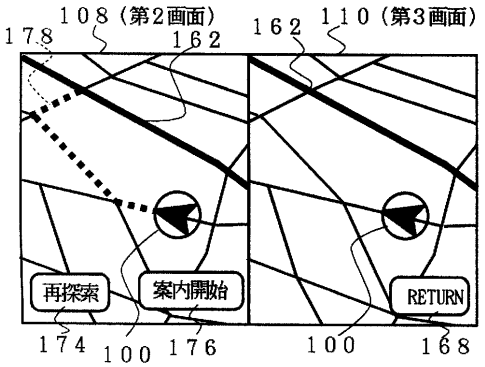

【図２７】



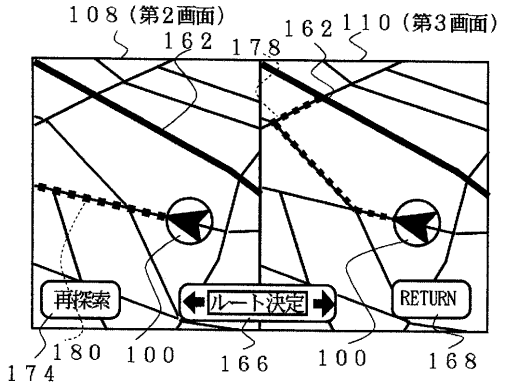

【図２８】



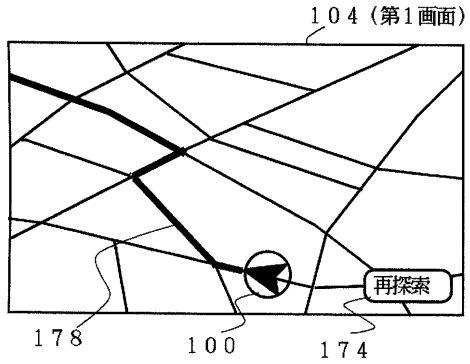

【図２９】



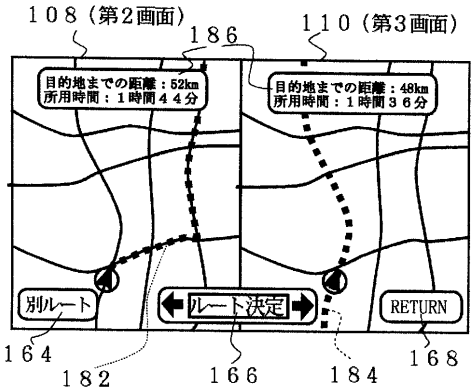
【図３０】



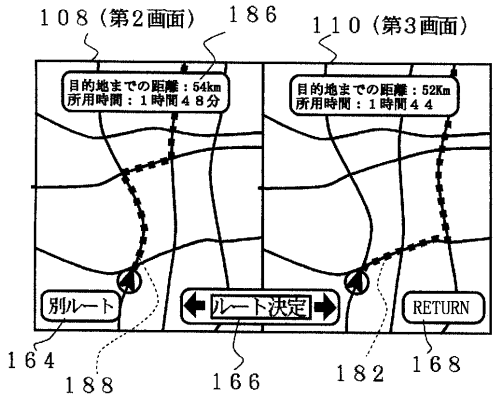

【図３１】



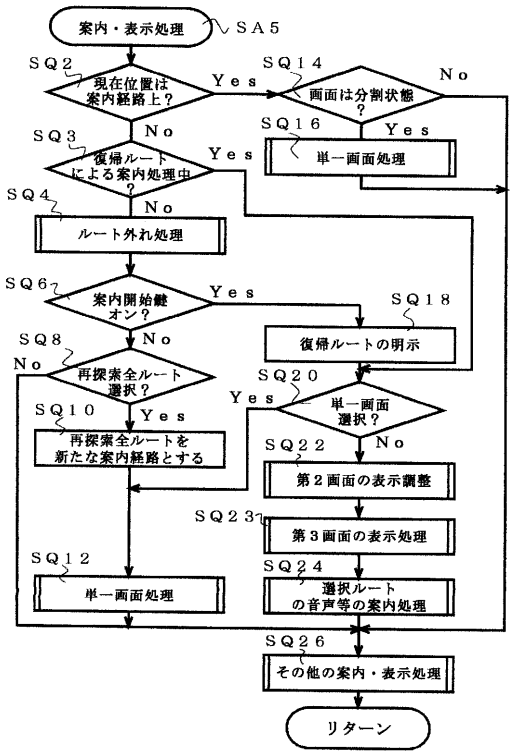

【図３２】



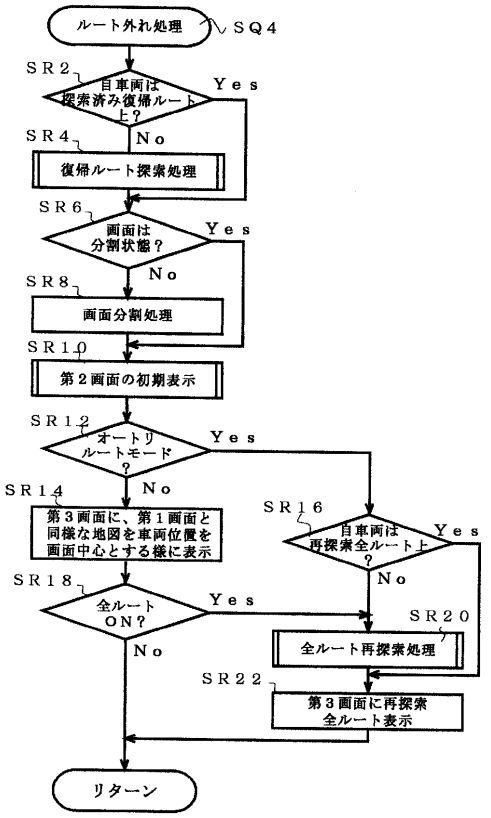

【図３３】



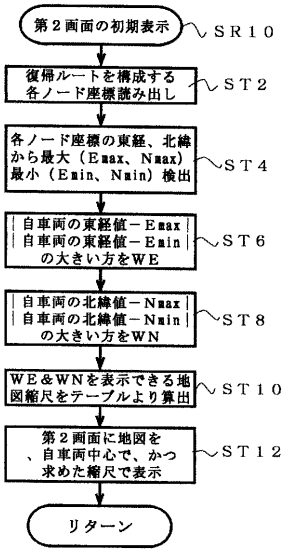

【図３４】



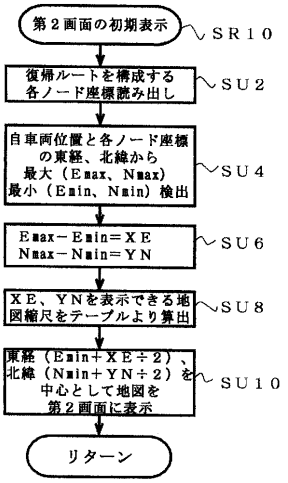

【図３５】



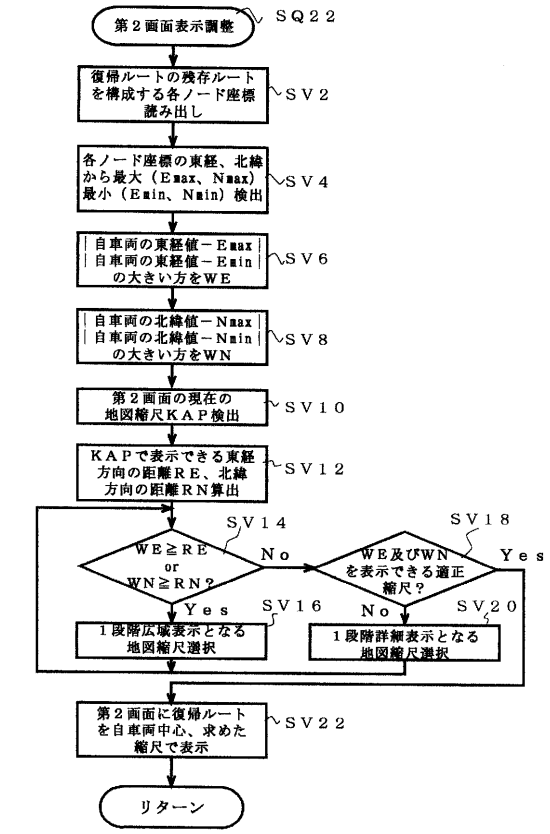
【図３６】



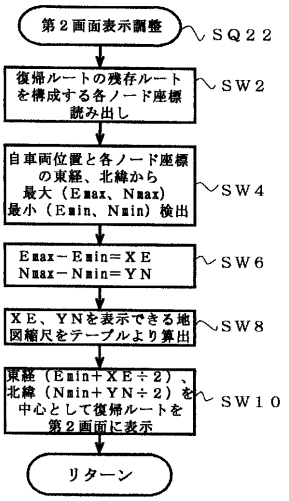

【図３７】



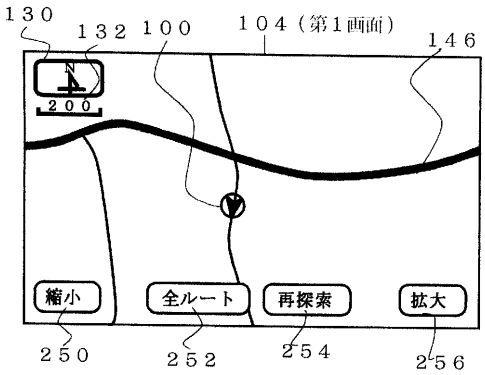

【図３８】



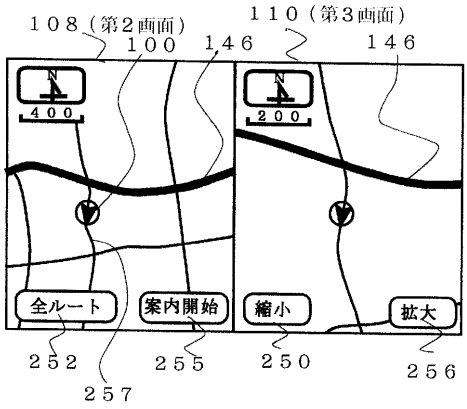

【図３９】



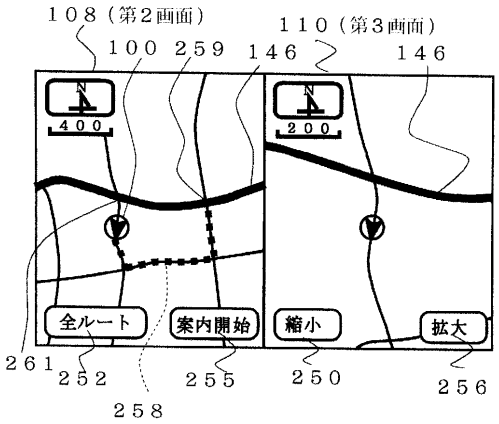
【図４０】



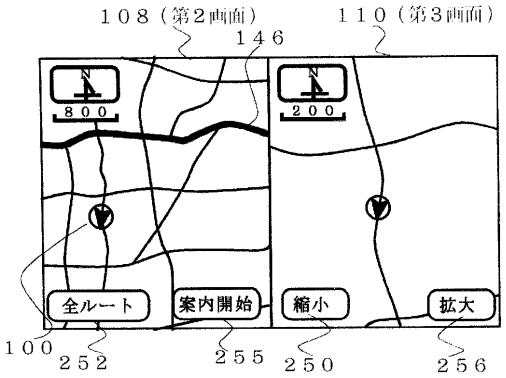

【図４１】



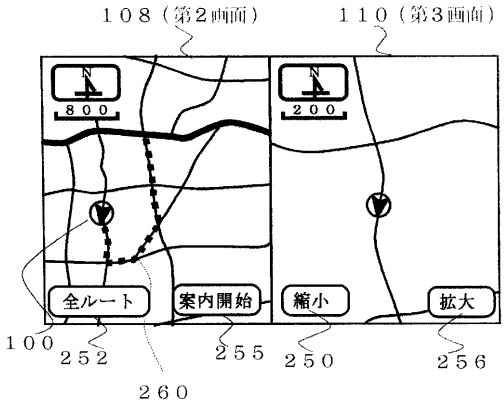

【図４２】



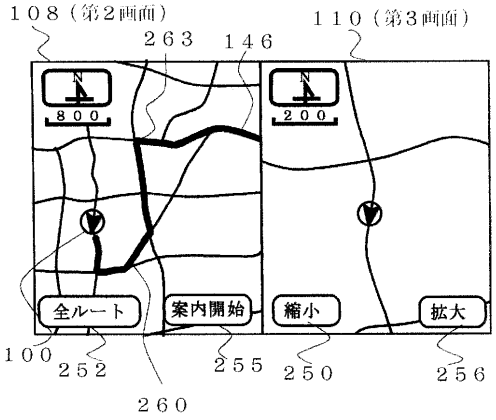

【図４３】



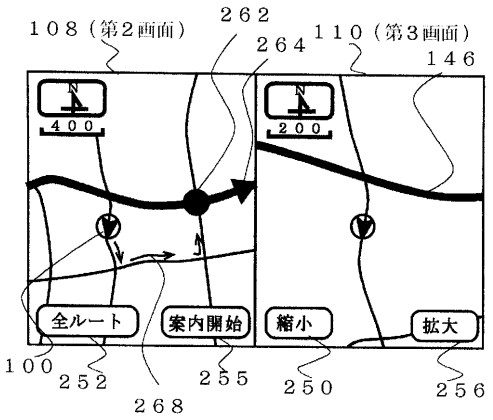

【図４４】



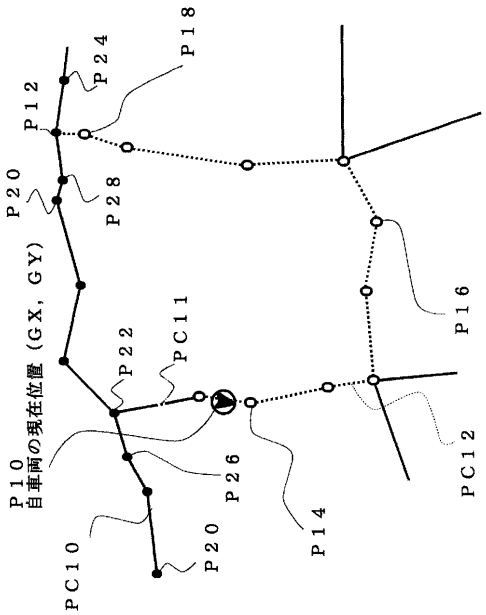

【図４５】



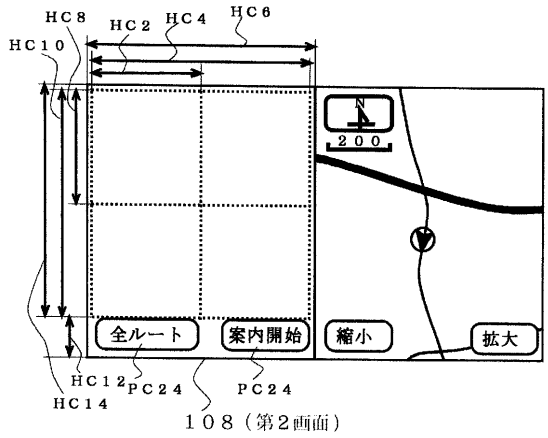
【図４６】



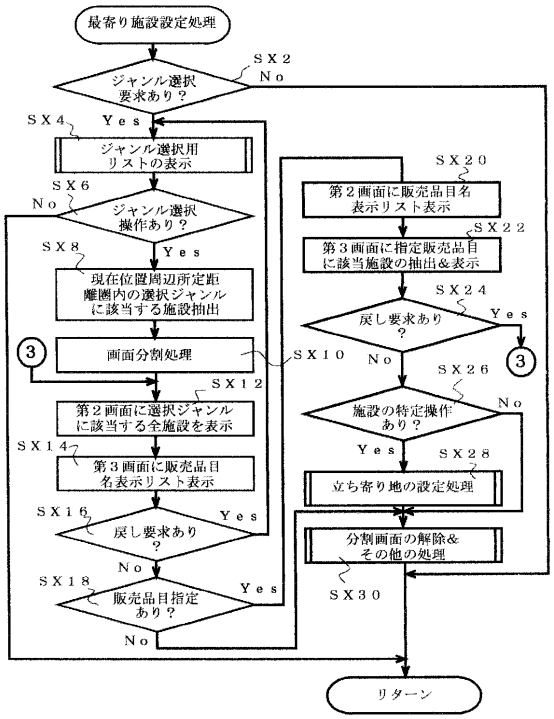

【図４７】



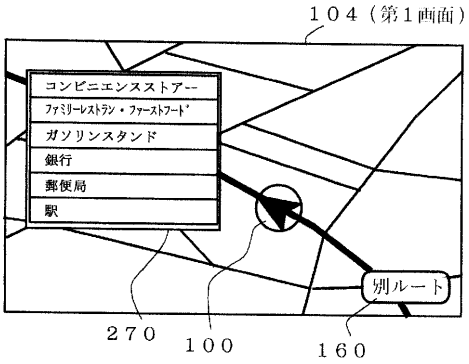

【図４８】



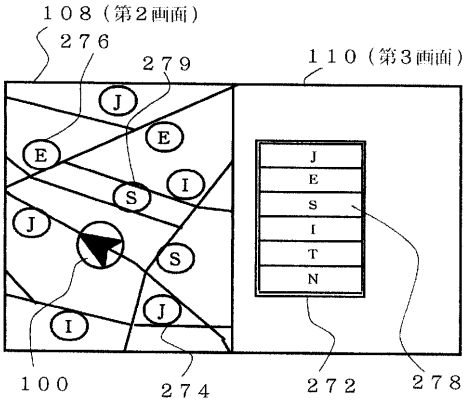

【図４９】



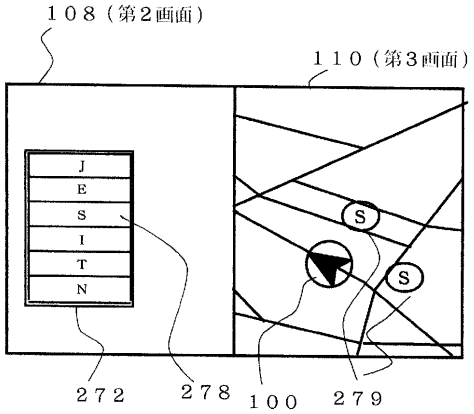
【図５０】



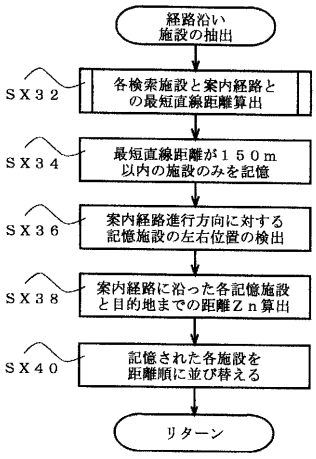

【図５１】



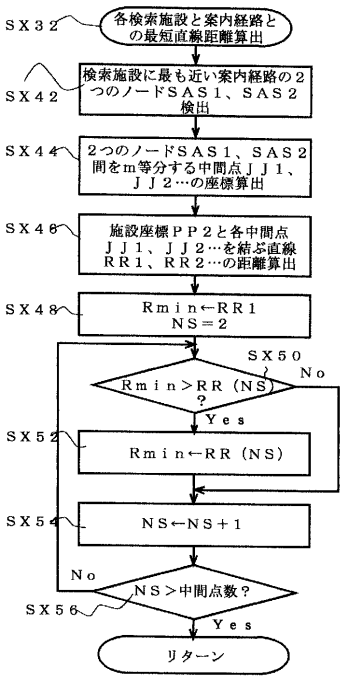

【図５２】



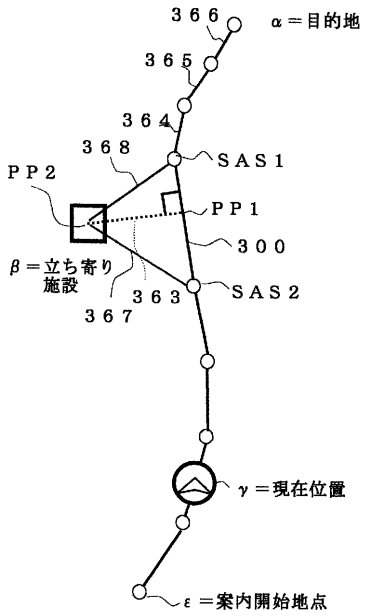

【図５３】



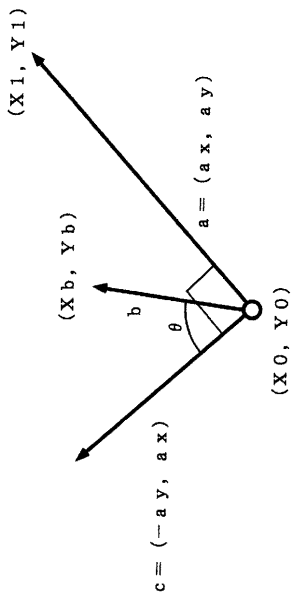

【図５４】



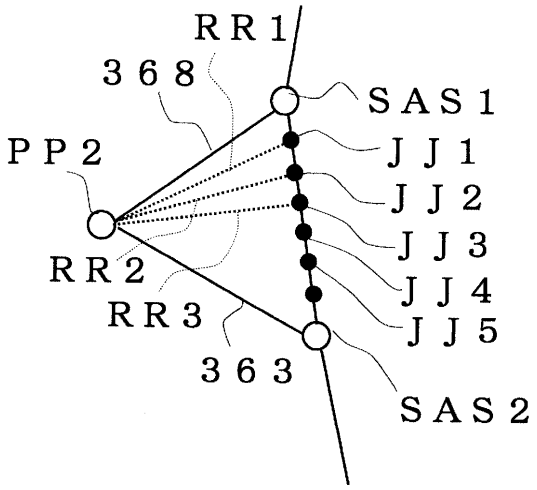
【図５５】




【図５６】




【図５７】




【図５８】

郵便番号選択データ　50

| | |
|---|---|
| 郵便番号数ＲＤ（ｎ） | |
| 1 | 郵便番号ＲＤＮ |
| | ストリートリストアドレスＬＡ、サイズＬＤ |
| | 施設ジャンルリストアドレスＮＡ、サイズＮＤ |
| | 代表点東経座標ＰＥＯ |
| | 代表点北緯座標ＰＮＯ |
| | エリア形状データアドレスＥＡ、サイズＥＤ |
| | |
| n | 郵便番号ＲＤＮ |
| | ストリートリストアドレスＬＡ、サイズＬＤ |
| | 施設ジャンルリストアドレスＮＡ、サイズＮＤ |
| | 代表点東経座標ＰＥＯ |
| | 代表点北緯座標ＰＮＯ |
| | エリア形状データアドレスＥＡ、サイズＥＤ |

【図５９】

ストリートリストデータ　55

| | ストリート数ＳＳ（m） |
|---|---|
| 1 | ストリート名称ＳＳＮ |
| | 表示代表点東経座標ＳＥＯ |
| | 表示代表点北緯座標ＳＮＯ |
| | 形状データアドレスＳＥＡ、サイズＳＥＤ |
| | ⋮ |
| m | ストリート名称ＳＳＮ |
| | 表示代表点東経座標ＳＥＯ |
| | 表示代表点北緯座標ＳＮＯ |
| | 形状データアドレスＳＥＡ、サイズＳＥＤ |

【図６０】

施設ジャンルリストデータ　60

| | 施設ジャンル数ＮＣ（k） |
|---|---|
| 1 | 施設ジャンル名称ＮＭ |
| | 施設リストアドレスＮＬＡ、サイズＮＬＤ |
| 2 | 施設ジャンル名称ＮＭ |
| | 施設リストアドレスＮＬＡ、サイズＮＬＤ |
| | ⋮ |
| k | 施設ジャンル名称ＮＭ |
| | 施設リストアドレスＮＬＡ、サイズＮＬＤ |

【図６１】

ストリート形状データ　65

| | ノード数ＥＳ（t） |
|---|---|
| 1 | 東経座標ＥＥＯ |
| | 北緯座標ＥＮＯ |
| | 番地ＥＮＯ |
| | ⋮ |
| t | 東経座標ＥＥＯ |
| | 北緯座標ＥＮＯ |
| | 番地ＥＮＯ |

【図６２】

施設リストデータ　70

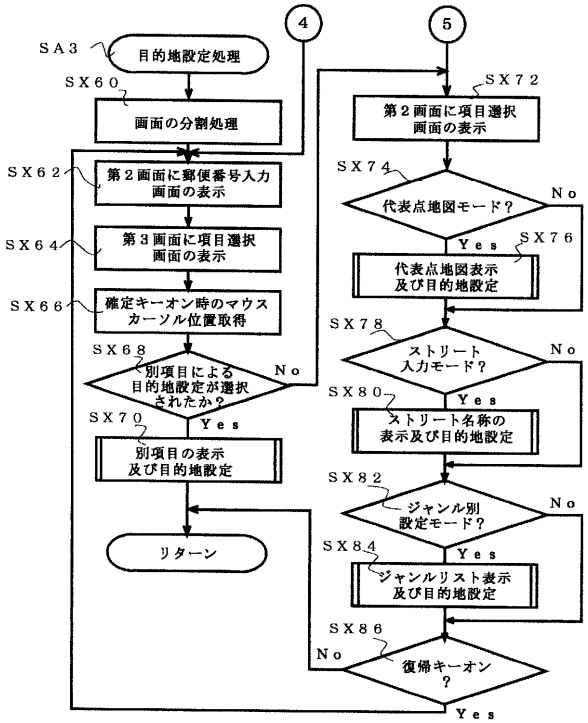
| | 施設数ＩＳ（u） |
|---|---|
| 1 | 施設名称ＩＭ |
| | 東経座標ＩＥＯ |
| | 北緯座標ＩＮＯ |
| | 番地ＩＢ |
| | ストリート名称ＳＳＮ |
| | ⋮ |
| u | 施設名称ＩＭ |
| | 東経座標ＩＥＯ |
| | 北緯座標ＩＮＯ |
| | 番地ＩＢ |
| | ストリート名称ＳＳＮ |

【図６３】

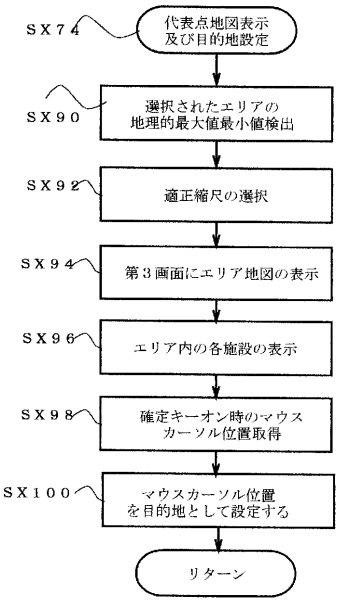
エリア形状データ　75

| | ノード数ＡＮＣ（v） |
|---|---|
| 1 | 東経座標ＡＥＯ |
| | 北緯座標ＡＮＯ |
| 2 | 東経座標ＡＥＯ |
| | 北緯座標ＡＮＯ |
| | ⋮ |
| v | 東経座標ＡＥＯ |
| | 北緯座標ＡＮＯ |

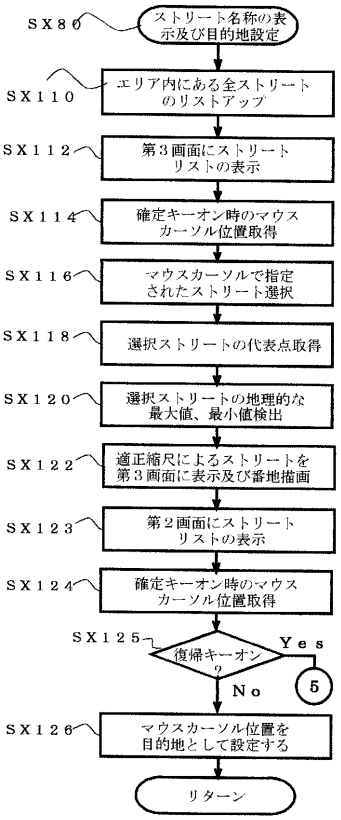
【図６４】



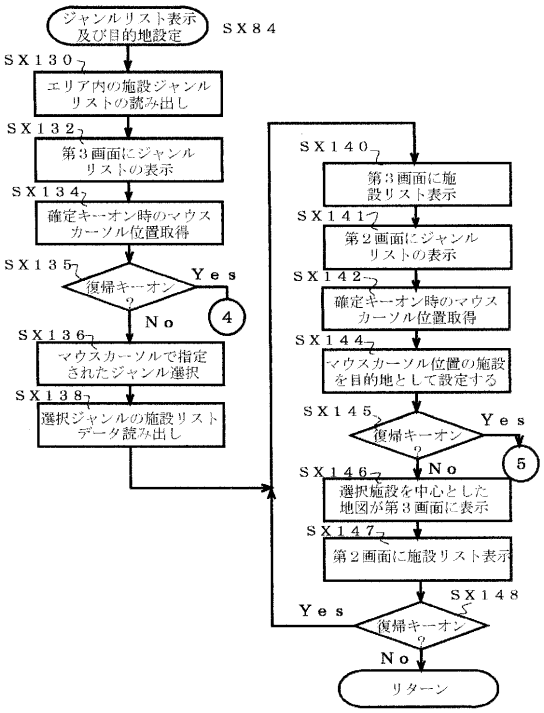

【図６５】



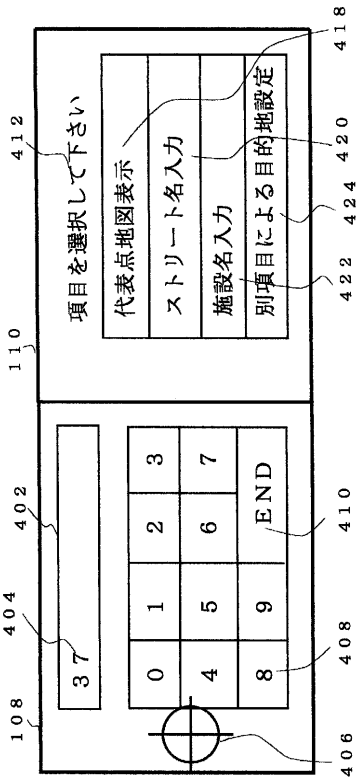

【図６６】



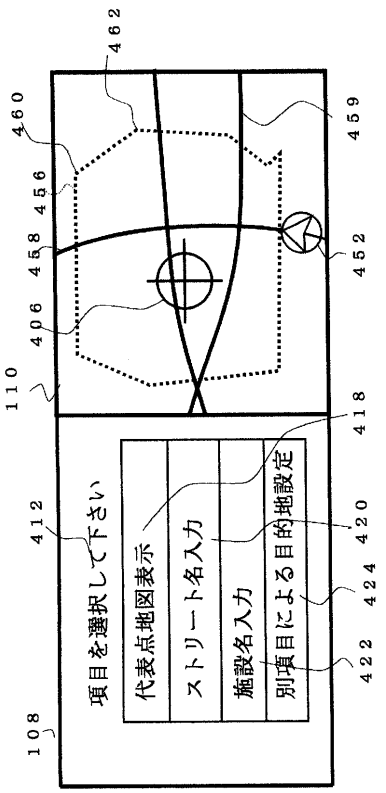

【図６７】



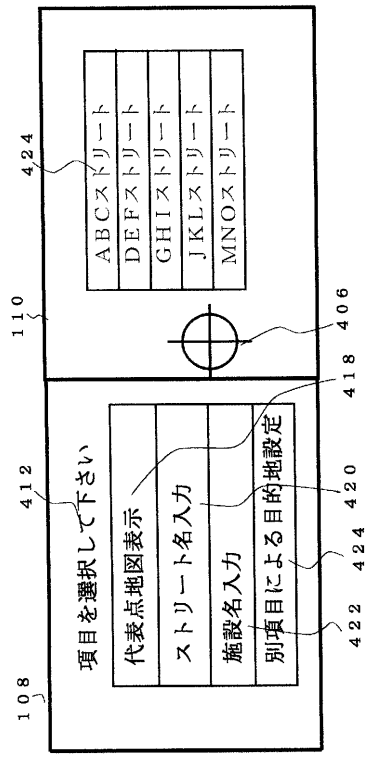
【図６８】



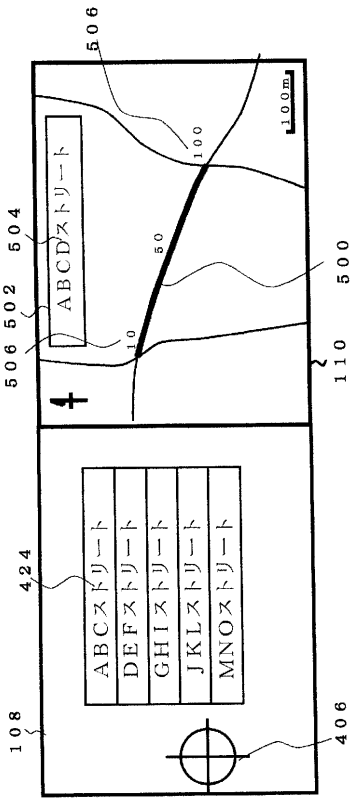

【図６９】



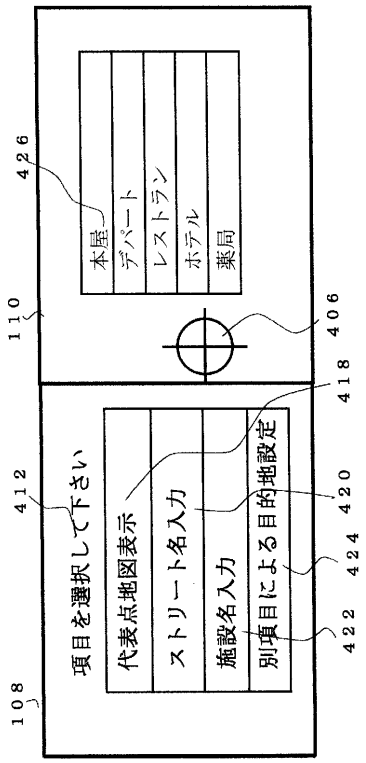

【図７０】



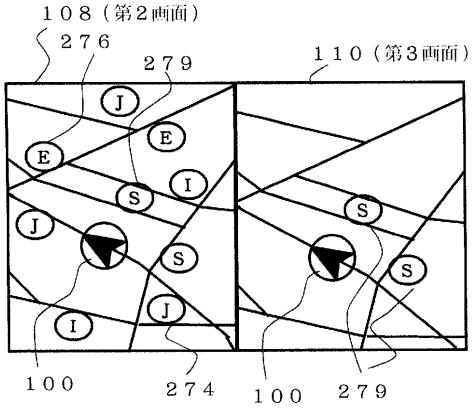

【図７１】



【図７２】


108
110
412
426
406
418
420
424
422
項目を選択して下さい
代表点地図表示
ストリート名入力
施設名入力
別項目による目的地設定
本屋
デパート
レストラン
ホテル
薬局

【図７３】


108（第2画面）
276
279
110（第3画面）
100
274
100
279

フロントページの続き

(72)発明者　林　ちひろ
愛知県安城市藤井町高根１０番地　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内

合議体
審判長　高木　進
審判官　丸山　英行
審判官　高橋　学

(56)参考文献　特開平６－３０９３７８（ＪＰ，Ａ）
特開平７－８４５１８（ＪＰ，Ａ）
特開平８－１１０７５５（ＪＰ，Ａ）
特開平８－２１２２３８（ＪＰ，Ａ）
特開平６－３０７８７８（ＪＰ，Ａ）
特開平６－３０７８７９（ＪＰ，Ａ）
特開平５－１５８４０７（ＪＰ，Ａ）
特開平５－１９７３３７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G01C 21/00
G08G　1/0969
G09B 29/10