

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-195476

(P2005-195476A)

(43) 公開日 平成17年7月21日(2005.7.21)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G O 1 C 21/00

G O 1 C 21/00

G

2 C O 3 2

G O 8 G 1/0969

G O 8 G 1/0969

2 F O 2 9

G O 9 B 29/00

G O 9 B 29/00

A

5 H 1 8 O

G O 9 B 29/10

G O 9 B 29/10

A

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2004-2475 (P2004-2475)

(22) 出願日 平成16年1月7日(2004.1.7)

(71) 出願人 000237592

富士通テン株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号

(74) 代理人 100096080

弁理士 井内 龍二

(72) 発明者 中井 克幸

兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号
富士通テン株式会社

(72) 発明者 内

(72) 発明者 畝 忠義

兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号
富士通テン株式会社

内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーション装置

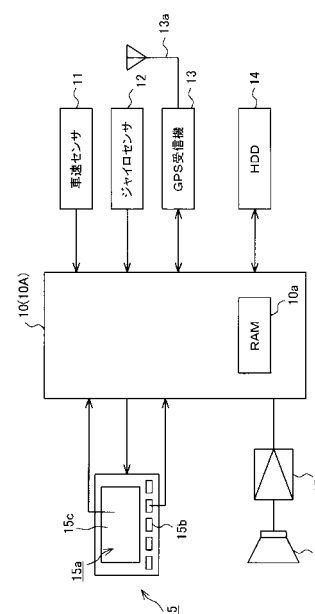
(57) 【要約】

【課題】 探索された経路の標高差や傾斜などの地形の変化を容易に把握することができ

、また、探索された経路の地形の変化を加味して案内経路を選択することができナビゲーション装置を提供すること。

【解決手段】 目的地までの経路を案内するナビゲーション装置において、標高データを含む地図データを記憶する記憶手段と、地図データに基づいて目的地までの経路を探索する経路探索手段と、経路探索手段により探索された経路の標高図を表示する表示制御手段とを装備する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

目的地までの経路を案内するナビゲーション装置において、
標高データを含む地図データを記憶する記憶手段と、
前記地図データに基づいて目的地までの経路を探索する経路探索手段と、
該経路探索手段により探索された経路の標高図を表示する表示制御手段とを備えている
ことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 2】

前記記憶手段には、前記標高データとして、道路データを構成する座標点の標高値が含まれていることを特徴とする請求項 1 記載のナビゲーション装置。

10

【請求項 3】

前記座標点には、道路の傾斜角が変化する高さの変曲地点が含まれていることを特徴とする請求項 2 記載のナビゲーション装置。

【請求項 4】

前記地図データから前記探索された経路上の主要な地点情報を抽出する地点情報抽出手段を備え、

前記表示制御手段が、前記地点情報抽出手段により抽出された地点情報を前記標高図の対応する位置に表示するものであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。

【請求項 5】

前記経路探索手段により複数の経路が探索された場合、前記表示制御手段が、前記複数の経路の標高図を表示するものであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。

20

【請求項 6】

前記表示制御手段が、前記複数の経路を各々識別できる形態にして前記標高図を表示するものであることを特徴とする請求項 5 記載のナビゲーション装置。

【請求項 7】

前記標高図に表示された複数の経路の中から案内経路を選択するための第 1 の経路選択手段と、

該第 1 の経路選択手段により選択された経路の案内を行う経路案内手段とを備えている
ことを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 記載のナビゲーション装置。

30

【請求項 8】

現在位置を検出する位置検出手段を備え、

前記表示制御手段が、前記位置検出手段により検出された現在位置に対応する前記標高図上の位置に現在地点をマーク表示するものであることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。

【請求項 9】

現在位置を検出する位置検出手段と、

該位置検出手段により検出された現在位置における標高値を算出する標高値算出手段とを備え、

前記表示制御手段が、前記標高値算出手段により算出された現在位置における標高値を前記標高図上に表示するものであることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。

40

【請求項 10】

前記地図データに基づいて前記複数の経路に関する高度情報を求める高度情報算出手段と、

前記高度情報を利用して経路選択を行うための条件を設定するための経路選択条件設定手段と、

前記高度情報算出手段により求められた高度情報と、前記経路選択条件設定手段により設定された経路選択条件とに基づいて、前記複数の経路の中から前記経路選択条件に適合

50

する経路を案内経路として選択する第2の経路選択手段とを備えていることを特徴とする請求項4～7のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。

【請求項11】

前記第2の経路選択手段が、前記複数の経路の中から前記経路選択条件に適合する経路として、各経路における最高標高地点と最低標高地点との差を示す標高差が最小又は最大となる経路を選択するものであることを特徴とする請求項10記載のナビゲーション装置。

【請求項12】

前記第2の経路選択手段が、前記複数の経路の中から前記経路選択条件に適合する経路として、前記複数の経路の中から最高標高地点が最も高い地点を含む又は最低標高地点が最も低い地点を含む経路を選択するものであることを特徴とする請求項10記載のナビゲーション装置。 10

【請求項13】

前記第2の経路選択手段が、前記複数の経路の中から前記経路選択条件に適合する経路として、前記複数の経路の中から最高標高地点が最も低い地点を含む又は最低標高地点が最も高い地点を含む経路を選択するものであることを特徴とする請求項10記載のナビゲーション装置。

【請求項14】

前記第2の経路選択手段が、前記複数の経路の中から前記経路選択条件に適合する経路として、前記複数の経路の中から経路の平均標高値が最小又は最大の経路を選択するものであることを特徴とする請求項10記載のナビゲーション装置。 20

【請求項15】

前記第2の経路選択手段が、前記複数の経路の中から前記経路選択条件に適合する経路として、前記複数の経路の中から傾斜角度が最大の地点を含む又は最小の地点を含む経路を選択するものであることを特徴とする請求項10記載のナビゲーション装置。

【請求項16】

前記探索又は選択された経路の傾斜に関する注意事項をユーザーに告知する告知手段を備えていることを特徴とする請求項1～15のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。

【請求項17】

前記告知手段が、前記経路の傾斜角度が所定値以上である場合に前記注意事項をユーザーに告知するものであることを特徴とする請求項16記載のナビゲーション装置。 30

【請求項18】

前記告知手段が、前記経路の傾斜が上りから下り、又は下りから上りに変化する場合に前記注意事項をユーザーに告知するものであることを特徴とする請求項16記載のナビゲーション装置。

【請求項19】

前記標高図上での現在位置を示す現在位置表示手段の表示形態を標高に応じて変化させる第1の表示形態変更手段を備えていることを特徴とする請求項1～18のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。 40

【請求項20】

前記地図データに基づいて表示された平面地図上における現在位置を示す現在位置表示手段の表示形態を標高に応じて変化させる第2の表示形態変更手段を備えていることを特徴とする請求項1～18のいずれかの項に記載のナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はナビゲーション装置に関し、より詳細には目的地までの経路を案内することのできるナビゲーション装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来の車載用のナビゲーション装置には、自車の現在位置を検出して、該自車の現在位置周辺の地図画像を表示パネル上に表示する地図表示機能や、ユーザーにより指定された目的地までの経路を探索する経路探索機能や、該経路探索機能により探索された経路に沿って目的地までの経路案内を行う経路案内機能などが装備されている。

【 0 0 0 3 】

前記経路探索機能には、単に推奨ルートのみを探索するだけでなく、一般道優先、有料道優先、距離優先又は時間優先など、ユーザーの利便性が考慮された複数の条件に基づいて経路を探索する機能もある。このようにして探索された複数の経路は、例えば、地図画面上において他の道路とは異なる表示色で表示されるようになっている。また、これらの複数の経路の通行料金、走行距離、所要時間などの経路情報が比較できるように、これらの経路情報を一覧表にして表示させることもできるようになっており、該一覧表を参考にして、適切な経路選択が行えるようになっている。そして、これらの情報に基づいて探索された経路の中から所望とする経路が選択されると、該選択された経路に沿って目的地までの経路案内が行われるようになっている。このようなナビゲーション装置については、例えば、下記の特許文献 1 等の開示されている。

10

【 0 0 0 4 】

このような従来のナビゲーション装置では、一般道優先、有料道優先、距離優先、時間優先などの探索条件に基づいて、目的地までの経路が探索され、各探索経路の有料料金、走行距離、所要時間などの経路情報を表示することによりユーザーに経路の情報を知らせることができるようになっているが、探索された経路の標高や傾斜など、経路の地形に関する情報がユーザーに全く提示されていなかった。

20

【 0 0 0 5 】

そのため、ユーザーは、例えば、今日は天気が悪いのでなるべく標高差の小さな道を通りたいとか、今日は起伏の大きな道で運転を楽しみたいといった場合など、すなわち、気象条件、運転者の気分、又は車両の性能などの条件に応じて、経路の標高差や傾斜などの地形の変化を考慮して案内経路を選択することができないといった問題があった。

【特許文献 1】特開平 9 - 2 1 8 0 5 0 号公報

【 発明の開示 】

【 課題を解決するための手段及びその効果 】

30

【 0 0 0 6 】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであって、探索された経路の標高差や傾斜などの地形の変化を容易に把握することができ、また、探索された経路の地形の変化を加味して案内経路を選択することができ、また、現在地の地形の状況を容易に把握することができ、また、所定の地形条件に合った経路を自動的に選択することができ、また、経路の地形に関する注意をユーザーに促して安全移動を容易にするナビゲーション装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために本発明に係るナビゲーション装置 (1) は、目的地までの経路を案内するナビゲーション装置において、標高データを含む地図データを記憶する記憶手段と、前記地図データに基づいて目的地までの経路を探索する経路探索手段と、該経路探索手段により探索された経路の標高図を表示する表示制御手段とを備えていることを特徴としている。

40

【 0 0 0 8 】

上記ナビゲーション装置 (1) によれば、前記探索された経路の標高図を表示させることができるので、ユーザーは、表示された前記標高図を通じて経路の標高差や途中の傾斜状況などの地形の変化を容易に把握することができる。

【 0 0 0 9 】

また本発明に係るナビゲーション装置 (2) は、上記ナビゲーション装置 (1) において、前記記憶手段には、前記標高データとして、道路データを構成する座標点の標高値が

50

含まれていることを特徴としている。

上記ナビゲーション装置(2)によれば、前記道路データに対応させた正確な経路の標高図を表示させることができる。

【0010】

また本発明に係るナビゲーション装置(3)は、上記ナビゲーション装置(2)において、前記座標点には、道路の傾斜角が変化する高さの変曲地点が含まれていることを特徴としている。

上記ナビゲーション装置(3)によれば、前記座標点には、道路の傾斜角が変化する高さの変曲地点が含まれているので、経路の地形の変化がより正確に表現された標高図を表示させることができる。

【0011】

また本発明に係るナビゲーション装置(4)は、上記ナビゲーション装置(1)~(3)のいずれかにおいて、前記地図データから前記探索された経路上の主要な地点情報を抽出する地点情報抽出手段を備え、前記表示制御手段が、前記地点情報抽出手段により抽出された地点情報を前記標高図の対応する位置に表示するものであることを特徴としている。

【0012】

上記ナビゲーション装置(4)によれば、前記探索された経路上の主要な地点情報(例えば、施設、建物、交差点などの絵・文字・記号など)が前記標高図の対応する位置に表示されるので、ユーザーは、前記標高図上で、前記探索された経路の地形の変化が把握でき

るだけでなく、前記探索された経路に付随する情報(例えば、どの地点に施設や建物があるとか、どこ

【0013】

の交差点を通過するかなど)も把握することができ、ユーザー好みの経路がより選択しやすくなる。

【0014】

上記ナビゲーション装置(5)によれば、前記経路探索手段により複数の経路が探索された場合、該複数の経路の標高図が表示されるので、ユーザーは、前記複数の経路の標高差や傾斜状況などの地形の変化を比較しながら把握することができ、ユーザーが希望する地形の変化を示す経路がより選択しやすくなる。

【0015】

また本発明に係るナビゲーション装置(6)は、上記ナビゲーション装置(5)において、前記表示制御手段が、前記複数の経路を各々識別できる形態にして前記標高図を表示するものであることを特徴としている。

【0016】

上記ナビゲーション装置(6)によれば、例えば、前記複数の経路を示す各々の表示線の色、幅、又は種類などを変えて表示させたり、あるいは各経路を切り替えて表示させることにより、前記複数の経路が各々識別できるように前記標高図を表示させることができ

、ユーザーは、前記複数の経路を視覚的に容易に識別することができる。

【0017】

また本発明に係るナビゲーション装置(7)は、上記ナビゲーション装置(5)又は(6)において、前記標高図に表示された複数の経路の中から案内経路を選択するための第1の経路選択手段と、該第1の経路選択手段により選択された経路の案内を行う経路案内手段とを備えていることを特徴としている。

【0018】

上記ナビゲーション装置(7)によれば、前記標高図に表示された複数の経路の中から、ユーザーが希望する地形を示す経路を選択させることができ、該経路に沿った案内を行うことが可能になる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

また本発明に係るナビゲーション装置（８）は、上記ナビゲーション装置（１）～（７）のいずれかにおいて、現在位置を検出する位置検出手段を備え、前記表示制御手段が、前記位置検出手段により検出された現在位置に対応する前記標高図上の位置に現在地点をマーク表示するものであることを特徴としている。

【 0 0 2 0 】

上記ナビゲーション装置（８）によれば、前記標高図上の現在位置に対応する位置に現在地点を示すマークを表示させることができ、現在、前記標高図上のどの地点に位置しているのかを容易に把握することができ、現在位置や先の経路の地形状況を把握することができる。

10

【 0 0 2 1 】

また本発明に係るナビゲーション装置（９）は、上記ナビゲーション装置（１）～（７）のいずれかにおいて、現在位置を検出する位置検出手段と、該位置検出手段により検出された現在位置における標高値を算出する標高値算出手段とを備え、前記表示制御手段が、前記標高値算出手段により算出された現在位置における標高値を前記標高図上に表示するものであることを特徴としている。

【 0 0 2 2 】

上記ナビゲーション装置（９）によれば、前記標高値算出手段により算出された現在位置における標高値が前記標高図とともに表示されるので、ユーザーは現在位置の標高値を容易に把握することができる。

20

【 0 0 2 3 】

また本発明に係るナビゲーション装置（１０）は、上記ナビゲーション装置（４）～（７）のいずれかにおいて、前記地図データに基づいて前記複数の経路に関する高度情報を求める高度情報算出手段と、前記高度情報を利用して経路選択を行うための条件を設定するための経路選択条件設定手段と、前記高度情報算出手段により求められた高度情報と、前記経路選択条件設定手段により設定された経路選択条件とに基づいて、前記複数の経路の中から前記経路選択条件に適合する経路を案内経路として選択する第２の経路選択手段とを備えていることを特徴としている。

【 0 0 2 4 】

上記ナビゲーション装置（１０）によれば、前記高度情報と前記経路選択条件とに基づいて、前記複数の経路の中から前記経路選択条件に適合する経路が案内経路として自動的に選択されるので、ユーザーが案内経路を選択する手間を省くことができ、前記経路選択条件に適合した経路に沿った経路案内に速やかに移ることができ、ユーザーの利便性を向上させることができる。

30

【 0 0 2 5 】

また本発明に係るナビゲーション装置（１１）は、上記ナビゲーション装置（１０）において、前記第２の経路選択手段が、前記複数の経路の中から前記経路選択条件に適合する経路として、各経路における最高標高地点と最低標高地点との差を示す標高差が最小又は最大となる経路を選択するものであることを特徴としている。

【 0 0 2 6 】

上記ナビゲーション装置（１１）によれば、前記複数の経路の中から標高差が最小又は最大の経路が自動的に選択されるので、例えば、車両運転時に前記標高差が最小の経路が選択された場合、起伏の小さな運転し易い、また燃費効率の良い道を案内することができる。また、標高差が最大の経路が選択された場合、起伏の大きな運転操作を楽しむことのできる経路を案内することができ、ユーザー好みの地形に対応した経路を案内することができる。

40

【 0 0 2 7 】

また本発明に係るナビゲーション装置（１２）は、上記ナビゲーション装置（１０）において、前記第２の経路選択手段が、前記複数の経路の中から前記経路選択条件に適合する経路として、前記複数の経路の中から最高標高地点が最も高い地点を含む又は最低標高

50

地点が最も低い地点を含む経路を選択するものであることを特徴としている。

【0028】

上記ナビゲーション装置(12)によれば、前記複数の経路の中から最高標高地点が最も高い地点を含む又は最低標高地点が最も低い地点を含む経路が自動的に選択されるので、例えば、車両運転時に最高標高地点が最も高い地点を含む経路が選択された場合、最も標高が高い地点を通る経路が案内されることがとなり、景色の良い道や運転操作が楽しめる山坂道などを通して目的地まで移動することができる。また、最低標高地点が最も低い地点を含む経路が選択された場合、最も標高が低い地点を通る経路が案内されることがとなり、平野部などの運転し易い道を通して目的地まで移動することができ、ユーザー好みの地形に対応した経路を案内することができる。

10

【0029】

また本発明に係るナビゲーション装置(13)は、上記ナビゲーション装置(10)において、前記第2の経路選択手段が、前記複数の経路の中から前記経路選択条件に適合する経路として、前記複数の経路の中から最高標高地点が最も低い地点を含む又は最低標高地点が最も高い地点を含む経路を選択するものであることを特徴としている。

【0030】

上記ナビゲーション装置(13)によれば、前記複数の経路の中から最高標高地点が最も低い地点を含む又は最低標高地点が最も高い地点を含む経路が自動的に選択されるので、例えば、車両運転時に前記最高標高地点が最も低い地点を含む経路が選択された場合、標高があまり高くない経路が案内されることがとなり、運転し易い、比較的燃費効率の良い道を通して目的地まで移動することができる。また、前記最低標高地点が最も高い地点を含む経路が選択された場合は、標高が比較的高い経路が案内されることがとなり、景色の良い道や適度に運転操作が楽しめる道などを通して目的地まで移動することができ、ユーザー好みの地形に対応した経路を案内することができる。

20

【0031】

また本発明に係るナビゲーション装置(14)は、上記ナビゲーション装置(10)において、前記第2の経路選択手段が、前記複数の経路の中から前記経路選択条件に適合する経路として、前記複数の経路の中から経路の平均標高値が最小又は最大の経路を選択するものであることを特徴としている。

【0032】

上記ナビゲーション装置(14)によれば、前記複数の経路の中から経路の平均標高値が最小又は最大の経路が自動的に選択されるので、例えば、車両運転時に前記平均標高値が最小の経路が選択された場合、標高が低い地点を多く含む経路が案内されることがとなり、起伏の小さな平坦で運転し易い道を通して目的地まで移動することができる。また、前記平均標高値が最大の経路が選択された場合、標高が高い地点を多く含む経路が案内されることがとなり、周辺の景色や運転操作を楽しみながら目的地まで移動することができ、ユーザー好みの地形に対応した経路を案内することができる。

30

【0033】

また本発明に係るナビゲーション装置(15)は、上記ナビゲーション装置(10)において、前記第2の経路選択手段が、前記複数の経路の中から前記経路選択条件に適合する経路として、前記複数の経路の中から傾斜角度が最大の地点を含む又は最小の地点を含む経路を選択するものであることを特徴としている。

40

【0034】

上記ナビゲーション装置(15)によれば、前記複数の経路の中から傾斜角度が最大の地点を含む又は最小の地点を含む経路が自動的に選択されるので、例えば、車両運転時に前記傾斜角度が最大の地点を含む経路が選択された場合、最も急な坂道を含む経路が案内されることがとなり、例えば、起伏の大きな道で運転を楽しむことができる。また前記傾斜角度が最小の地点を含む経路が選択された場合、最も平坦な道を含む経路が案内されることがとなり、運転し易い、燃費効率の良い道を通ることができ、ユーザー好みの地形に対応した経路を案内することができる。

50

【 0 0 3 5 】

また本発明に係るナビゲーション装置（１６）は、上記ナビゲーション装置（１）～（１５）のいずれかにおいて、前記探索又は選択された経路の傾斜に関する注意事項をユーザーに告知する告知手段を備えていることを特徴としている。

【 0 0 3 6 】

上記ナビゲーション装置（１６）によれば、前記探索又は選択された経路の傾斜に関する様々な注意事項をユーザーにいち早く知らせることができ、前記探索された経路の傾斜に関する注意事項の場合、ユーザーは前記注意事項を案内経路の選択に役立てることができ、また 前記選択された経路の傾斜に関する注意事項の場合、ユーザーは経路の傾斜状況の変化にスムーズに対応することができる。

10

【 0 0 3 7 】

また本発明に係るナビゲーション装置（１７）は、上記ナビゲーション装置（１６）において、前記告知手段が、前記経路の傾斜角度が所定値以上である場合に前記注意事項をユーザーに告知するものであることを特徴としている。

【 0 0 3 8 】

上記ナビゲーション装置（１７）によれば、前記経路の傾斜角度が所定値以上、すなわち傾斜が急であることをユーザーにいち早く知らせることができ、経路選択時であれば、ユーザーは経路選択の際の情報として役立てることができ、また、経路案内時であれば、急な角度の傾斜にいち早く対応することができ、例えば、車両運転時であれば、急な傾斜に合わせて未然に速度調整などを行うことにより、安全運転を容易に行うことができることとなる。

20

【 0 0 3 9 】

また本発明に係るナビゲーション装置（１８）は、上記ナビゲーション装置（１６）において、前記告知手段が、前記経路の傾斜が上りから下り、又は下りから上りに変化する場合に前記注意事項をユーザーに告知するものであることを特徴としている。

【 0 0 4 0 】

上記ナビゲーション装置（１８）によれば、前記経路の傾斜が上りから下り、又は下りから上りに変化することをユーザーにいち早く知らせることができ、例えば、車両運転時であれば、上りから下りへの傾斜変化に合わせて未然に減速操作を行ったり、又は下りから上りへの傾斜変化に合わせて未然に加速操作（速度低下を防ぐ操作）を行うことにより、安全運転を容易に行うことができることとなる。

30

【 0 0 4 1 】

また本発明に係るナビゲーション装置（１９）は、上記ナビゲーション装置（１）～（１８）のいずれかにおいて、前記標高図上での現在位置を示す現在位置表示手段の表示形態を標高に応じて変化させる第１の表示形態変更手段を備えていることを特徴としている。

【 0 0 4 2 】

上記ナビゲーション装置（１９）によれば、前記標高図上での現在位置を示す現在位置表示手段の表示形態、例えば、色やマークの形状などを標高に応じて変化させることにより、ユーザーは、前記現在位置表示手段の表示形態を見れば、現在位置の標高をおおよそ把握することができる。

40

【 0 0 4 3 】

また本発明に係るナビゲーション装置（２０）は、上記ナビゲーション装置（１）～（１８）において、前記地図データに基づいて表示された平面地図上における現在位置を示す現在位置表示手段の表示形態を標高に応じて変化させる第２の表示形態変更手段を備えていることを特徴としている。

【 0 0 4 4 】

上記ナビゲーション装置（２０）によれば、前記平面地図上の現在位置を示す現在位置表示手段の表示形態、例えば、色やマークの形態などを標高に応じて変化させることにより、ユーザーは、平面地図上に表示された前記現在位置表示手段の表示形態を見れば、現

50

在位置の標高をおおよそ把握することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0045】

以下、本発明に係るナビゲーション装置の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は、実施の形態(1)に係るナビゲーション装置の要部を概略的に示したブロック図である。

【0046】

車速から演算して走行距離を取得するための車速センサ11と、進行方向に関する情報を取得するためのジャイロセンサ12とが、マイコン10に接続されており、マイコン10は、演算した走行距離情報及び進行方向情報に基づいて自車位置を割り出すようになっている(自律航法)。

【0047】

また、アンテナ13aを介して衛星からのGPS信号を受信するGPS受信機13がマイコン10に接続されており、マイコン10はGPS信号に基づいて自車位置を割り出すようになっている(GPS航法)。

【0048】

また、地図表示、経路探索、及び経路案内などのナビゲーション装置が行う各種の機能に必要なデータが記憶されているハードディスク装置(HDD)14がマイコン10に接続されており、HDD14はマイコン10からの制御信号に応じて、必要なデータを読み込んで、マイコン10に出力したり、マイコン10からの制御信号に応じて、地図データ(例えば、GPS信号に基づいて算出された標高データ等)などをHDD14を構成する磁気ディスクに書き込み記憶するように構成されている。HDD14の代わりに、別の実施の形態では、データの読み書きが可能なDVD-RAM装置など種々の記憶装置を採用してもよい。

【0049】

また、表示装置15がマイコン10に接続されており、マイコン10から出力される描画データに基づいて、自車の現在位置周辺の地図画像や、後ほど説明する探索された経路の距離と標高との関係を示す標高図画像などの各種画像が表示パネル15a上に表示されるようになっている。

【0050】

また、表示装置15には、ボタンスイッチ15bやタッチパネルスイッチ15cなどが設けられており、ボタンスイッチ15bから出力されたスイッチ信号や、タッチパネルスイッチ15cから出力された座標信号などがマイコン10に入力され、これらスイッチ信号や座標信号に応じた処理がマイコン10で行われるようになっている。例えば、マイコン10は、これらスイッチから目的地や経路地などの情報を取り込むと、自車の現在位置(又は指定された出発地点など)から目的地までの最適経路を各種の探索条件に基づいて探索し、探索された経路を地図上に重ねて表示させたり、探索された経路の標高図を表示パネル15a上に表示させるようになっている。

【0051】

また、スピーカ16がアンプ17を介してマイコン10に接続されており、マイコン10は、経路案内などのための合成音声を生成してアンプ17に出力し、合成音声データを増幅させて、スピーカ16から音声として出力させる処理を行うようになっている。

【0052】

また、マイコン10は、割り出した自車の現在位置情報や、HDD14から読み出した経路案内等に必要な地図データ等をマイコン10内のRAM10aへ記憶させておくようになっている。マイコン10は、割り出した自車の現在位置と前記地図データとを合わせ、いわゆるマップマッチング処理を行うことによって、自車の現在位置が正確に示された地図や案内経路の標高図などをマイコン10に接続された表示パネル15aへ表示させるようになっている。したがって、ユーザーは、この表示パネル15aを逐次参照することで、進路情報などを得ることができ、その進路情報に従うことで目的地に到達すること

10

20

30

40

50

ができるようになっている。

【 0 0 5 3 】

図 2 は、H D D 1 4 に記憶されている地図データのデータ構造を示している。H D D 1 4 に記憶されている地図データには、地図画像の表示に必要な道路・交差点・鉄道・河川・建物・施設などを表示させるための図形データ 2 1、地図上に重ねて表示する文字情報（道路名、都道府県名、施設名など）や地図記号などの文字記号データ 2 2、マップマッチング、経路探索、経路案内などの処理を行うために利用する道路網データ 2 3 などが含まれている。

【 0 0 5 4 】

さらに道路網データ 2 3 は、道路の交差点等に対応するノードの情報が記憶されたノードテーブル 2 3 a と、ノードとノードとを接続するリンクの情報が記憶されたリンクテーブル 2 3 b と、リンクの平面形状を表現するための補間点の情報が記憶された補間点テーブル 2 3 c と、リンクの高さ方向の形状を表現するための高さ変曲点の情報が記憶された高さ変曲点テーブル 2 3 d とを含んで構成されている。

【 0 0 5 5 】

ノードテーブル 2 3 a には、各ノードのノード番号と緯度と経度と標高値とが関連付けて記憶されており、リンクテーブル 2 3 b には、各リンクのリンク番号とリンク距離と接続ノード番号とが関連付けて記憶されており、補間点テーブル 2 3 c には、各補間点の補間点番号と緯度と経度と標高値と対応リンク番号とが関連付けて記憶されており、また、高さ変曲点テーブル 2 3 d には、各高さ変曲点の変曲点番号と緯度と経度と標高値と対応リンク番号とが関連付けて記憶されるようになっている。したがって、マイコン 1 0 では、経路探索処理により探索された経路のノード、補間点及び高さ変曲点のデータを読み取って、これらのデータに基づいて、探索された経路の標高図を描画して表示パネル 1 5 a 上に表示させるようになっている。

【 0 0 5 6 】

図 3 は、経路探索処理後に表示パネル 1 5 a 上に表示される標高図の表示例を示す図である。図 3 には、自車の現在位置と目的地とを結ぶ 3 つの探索経路（経路 1、経路 2、及び経路 3）を含む標高図画像が表示されており、3 つの探索経路が識別可能となるように、経路 1 が実線、経路 2 が一点破線、経路 3 が破線でそれぞれ示されている。なお、別の実施の形態では、各経路を表示する線の種類を変える他に、線の幅や色を変えたり、またはそれらを組み合わせた形態で表示させてもよい。

【 0 0 5 7 】

また、図 3 では、縦軸を標高値、横軸を経路距離に対応させているので、標高図を参照することにより、探索された各経路の標高差や傾斜などの地形の変化を把握することができ、また、探索された各経路の走行距離やその差も把握することができるようになっている。

【 0 0 5 8 】

したがって、経路 1 は、現在地から目的地までの標高差が最も小さく、しかも走行距離が最も短い、また経路 2 は、標高が低い経路を通り、走行距離は 2 番目に短い、また、経路 3 は、標高が高い経路を通り、標高差が最も大きく、しかも走行距離が最も長い、というように探索された複数の経路について、地形の変化と走行距離との関係を同時に把握することができ、これらを参考にしてユーザーは好み案内経路を選択することができるようになっている。なお、案内経路の選択は、例えば、図 3 の標高図上に表示された「経路 1」、「経路 2」、「経路 3」が経路選択ボタンとして機能するように構成されており、これらの経路選択ボタンをタッチパネルスイッチ 1 5 c を介して選択する構成となっている。あるいは、別の実施の形態では、別の経路選択ボタンを表示パネル 1 5 a 上に表示させて、これらの経路選択ボタンを選択させる構成としてもよい。

【 0 0 5 9 】

また、各経路における主要な地点情報（例えば、施設、建物、地名、交差点名等）が標高図の対応する位置に表示されるようになっており、例えば、「山を通るなら少し遠

回りをしても経路3を選択しよう」というように、案内経路の選択に役立つ情報がユーザーに提供されるようになっている。

【0060】

なお、標高図のみを表示パネル15a上に表示させる構成の他に、別の実施の形態では、平面地図を上側（又は下側）に、標高図を下側（又は上側）にそれぞれ配置して、平面地図と標高図とを表示パネル15a上に同時に表示させたり、平面地図と標高図とを切り替えて表示させる構成としてもよい。

【0061】

また、図4は、経路案内時に表示パネル15a上に表示される標高図の表示例を示す図である。図4では、図3に示した「経路3」が案内経路として選択されている場合を示している。図4に示した標高図においても、縦軸を標高、横軸を経路距離にそれぞれ対応させており、また、経路上の主要な地点情報を標高図の対応する位置に表示させるようになっている。

10

【0062】

さらに図4では、自車の現在位置を示す自車位置マーク（図中 マークで示している）が経路上の対応する位置に表示されるとともに、現在位置の標高値と傾斜角度とが表示されるようになっており、ユーザーは、自車が位置する地形の状態を正確に把握することができるようになっている。なお、自車の現在位置の標高値と傾斜角度とを文字情報として表示する以外にも、別の実施の形態では、例えば、図5に示すように、自車の現在位置の標高値は、標高ゲージ（図左端に目盛りとバーとで表示）で表示したり、傾斜角度は、自車位置マークと兼用して、円グラフ状の傾斜角度マークで表示させるようにしてもよい。

20

【0063】

また、標高図上や平面地図上の自車位置マークの色を標高値（例えば、数十m～数百mなどの単位毎）に合わせて変化させて表示させるようにしてもよい。なお、この場合は、自車位置マークの色が、どの程度の標高レベルなのかを認識させる情報（例えば、標高と色との関係を示した棒グラフなど）を表示パネル15a上に表示させるようになっている。

【0064】

次に実施の形態（1）に係るナビゲーション装置におけるマイコン10の行う処理動作を図6に示したフローチャートに基づいて説明する。なお、本処理動作は、目的地の設定が完了した場合に実行される。

30

【0065】

まず、ステップS1では、所定の目的地設定画面を通じて経路案内する目的地（経由地なども含む）の設定が完了したか（すなわち、目的地設定の完了ボタン等の入力があったか）否かを判断し、目的地の設定が完了していないと判断すればステップS1に戻る一方、目的地の設定が完了したと判断すればステップS2に進む。

【0066】

ステップS2では、目的地までの経路探索処理、すなわち指定された出発地点と目的地との間の複数の案内経路を各種の探索条件に基づいて探索する処理を行い、その後ステップS3に進む。

40

【0067】

ステップS3では、探索された経路の地図データ（標高図の描画に必要な文字記号データ22や道路網データ23など）をHDD14から読み込み、マイコン10内のRAM10aに記憶する処理を行い、その後ステップS4に進む。ステップS4では、RAM10aに記憶した探索経路の地図データに基づいて、各経路の標高図を表示するための描画データ（すなわち、標高と距離との関係を示すグラフを作成するための座標データなど）を生成する処理を行い、その後ステップS5に進む。なお、本実施の形態では、複数の経路が各々識別できるように、各経路に異なる線の種類が設定されており、また、主要な地点情報が標高図上の対応する位置に表示されるように設定されている。

【0068】

50

ステップS 5では、生成された標高図の描画データに基づいて、図3に示した複数の経路の標高図画像を表示パネル15a上に表示する処理を行い、その後ステップS 6に進む。ステップS 6では、案内経路の選択操作、すなわち、タッチパネルスイッチ15cを介して表示パネル15a上に表示された案内経路選択ボタン(図3に示した「経路1」、「経路2」、「経路3」)の選択操作があったか否かを判断し、案内経路選択ボタンの選択操作がなかったと判断すればステップS 6に戻る一方、案内経路選択ボタンの選択操作があったと判断すればステップS 7に進む。ステップS 7では、選択された経路に沿って案内を行う経路案内処理に移り、その後処理を終了する。

【0069】

次に実施の形態(1)に係るナビゲーション装置におけるマイコン10の行う別の処理動作を図7に示したフローチャートに基づいて説明する。なお、本処理動作は、標高図を表示して経路案内を行っている場合において、自車の現在位置を更新するタイミングで実行される。

10

【0070】

まず、ステップS 11では、自車の現在位置データを取得してステップS 12に進む。ステップS 12では、自車の現在位置の標高値と傾斜角度とを算出する処理、すなわち、自車の現在位置データから自車の現在位置を示すリンクを特定し、現在位置を挟んで最も近い2点(ノード、補間点、又は高さ変曲点のいずれか2点)を選択し、この2点の標高データと、この2点と現在位置との距離比とを利用して、自車の現在位置の標高値と傾斜角度とを算出する処理を行い、その後ステップS 13に進む。なお、傾斜角度は、図2に示したリンクテーブル23bに各リンク毎の傾斜角度データを記憶しておき、現在位置に該当するリンクの傾斜角度データを抽出するようにしてもよい。

20

【0071】

ステップS 13では、図4に示したように自車の現在位置を示す自車位置マークと、自車の現在位置の標高を示す標高値と、自車の現在位置の傾斜角度を示す傾斜値とを自車の現在位置に対応する標高図上に表示する処理を行い、その後ステップS 14に進む。

【0072】

ステップS 14では、自車の現在位置の傾斜角度が、所定角度(傾斜が比較的大きいことを示す角度)以上であるか否かを判断し、自車の現在位置の傾斜角度が所定角度以上であると判断すればステップS 15に進む。ステップS 15では、例えば、「上り傾斜角がX度以上あります、速度低下注意」などの警告メッセージを表示パネル15a上に表示する処理を行い、その後ステップS 16に進む一方、ステップS 14において、自車の現在位置の傾斜角度が所定角度以上ではないと判断すればステップS 16に進む。

30

【0073】

ステップS 16では、この先所定距離(例えば、1~2km程度)以上の傾斜(上り又は下り)が続くか否かを判断し、この先所定距離以上の傾斜が続くと判断すればステップS 17に進み、ステップS 17では、例えば、「この先、Bkm下りの坂道が続きます。速度上昇注意。」などの警告メッセージを表示パネル15a上に表示する処理を行い、その後ステップS 18に進む。一方、ステップS 16において、この先所定距離以上の傾斜が続かないと判断すればステップS 18に進む。

40

【0074】

ステップS 18では、この先傾斜が上りから下り(又は下りから上り)に変化するか否かを判断し、この先傾斜が上りから下り(又は下りから上り)に変化しないと判断すれば処理を終了する一方、傾斜が上りから下り(又は下りから上り)に変化すると判断すればステップS 19に進む。ステップS 19では、「この先、傾斜が上りから下り(又は下りから上り)に変化します。前方注意。」などの警告メッセージを表示パネル15a上に表示する処理を行い、その後処理を終了する。

【0075】

上記実施の形態(1)に係るナビゲーション装置によれば、探索された経路の標高図を表示パネル15a上に表示させることができるので、ユーザーは、表示された標高図を通

50

じて経路の標高差や途中の傾斜状況などの地形の変化を容易に把握することができる。また、経路探索の結果、複数の経路が探索された場合、該複数の経路が異なる形態（異なる線の種類など）で標高図上に同時に表示されるので、ユーザーは、前記複数の経路を視覚的に容易に識別することができ、前記複数の経路の標高差や傾斜状況などの地形の変化を比較しながら把握することができ、ユーザーが希望する地形の変化を示す経路がより選択しやすくなる。

【0076】

また、HDD14に記憶される地図データには、道路網データ23を構成する座標点（ノード、補間点、高さ変曲点など）の標高値が標高データとして含まれているので、道路網データに対応させた正確な経路の標高図を表示させることができる。また、前記座標点

10

【0077】

また、前記標高図には、探索された経路上の主要な地点情報（例えば、施設、建物、交差点などの絵・文字・記号など）が経路上の対応する位置に表示されるので、ユーザーは、前記標高図上で、探索された経路の地形の変化が把握できるだけでなく、探索された経路に付随する情報（例えば、どの地点に施設や建物があるとか、どこの交差点を通過するかなど）も把握することができ、ユーザー好みの経路がより選択しやすくなる。

【0078】

また、前記標高図上の現在位置に対応する位置には、現在地点を示す自車位置マーク、標高値、及び傾斜角が表示されるので、ユーザーは、現在、前記標高図上のどの地点に位置しているのか、また現在位置の標高値や傾斜角度を容易に把握することができ、現在位置や先の経路の地形状況などの把握に役立てることができる。

20

【0079】

また、経路案内時等において探索された経路の傾斜に関する注意事項が、警告メッセージとして表示パネル15a上に表示されるので、前記探索された経路の傾斜に関する様々な注意事項、例えば、探索された経路の傾斜角度が所定値以上あること、経路の傾斜が所定距離以上続くこと、経路の傾斜が上りから下り、又は下りから上りに変化することなどをユーザーにいち早く知らせることができ、ユーザーは経路の傾斜状況の変化にスムーズに対応することができ、より安全運転を容易に行うことができることとなる。

30

【0080】

なお、上記実施の形態（1）では、経路の傾斜に関する各種の注意事項を警告メッセージとして表示パネル15a上に表示させるようになっているが、別の実施の形態では、前記警告メッセージの内容をスピーカ16から音声出力するようにしてもよく、係る構成によれば、音声として聞き取らせることにより確実に経路に関する注意事項をユーザーに把握させることが可能になる。

【0081】

次に実施の形態（2）に係るナビゲーション装置について説明する。但し、実施の形態（2）に係るナビゲーション装置については、マイコン10を除いて、図1に示したナビゲーション装置の構成と同様であるので、マイコンには異なる符号を付し、その他の説明をここでは省略する。実施の形態（1）に係るナビゲーション装置では、図3に示した標高図に表示された複数の経路の中から所望とする案内経路を表示パネル15a上に表示された経路選択ボタンをタッチパネルスイッチ15cを介して適宜ユーザーが選択操作するようになっているが、実施の形態（2）に係るナビゲーション装置では、探索された複数の経路に関する高度情報と、予め設定された経路選択条件とに基づいて、前記複数の経路の中から前記経路選択条件に適合する経路が案内経路として自動的に選択されるようになっている。

40

【0082】

マイコン10Aは、経路探索時にメモリ10aに記憶された地図データ（主として探索された経路の道路網データ23d）に基づいて、探索された複数の経路に関する高度情報

50

を求めるようになっている。前記高度情報としては、探索された経路毎の最高標高地点や最低標高地点の標高データ、探索された経路毎の標高差データ（最高標高値と最低標高値との差）、探索された経路毎の平均標高データ（各経路のノード、補間点、高さ変曲点の標高値の平均値）、探索された各経路毎の最大・最小傾斜角度データ、各経路の平均傾斜角度データなどが求められ、求められた前記高度情報はメモリ 10 a に記憶されるようになっている。

【0083】

また、実施の形態（2）に係るナビゲーション装置では、表示パネル 15 a 上に表示された画面を通じて、探索された複数の経路の中から所定の高度情報に適合する経路を案内経路として自動的に選択するための経路選択条件の設定が行えるようになっており、設定された情報はマイコン 10 A 内の RAM 10 a に記憶されるようになっている。例えば、図 8 に示したような「案内経路選択条件設定」画面を通じて、「高地ルート」、「低地ルート」、「起伏の大きなルート」、「平坦なルート」のいずれかを選択して経路選択条件として設定されるようになっている。

10

【0084】

そして、マイコン 10 A では、算出された複数の経路に関する高度情報と、設定された経路選択条件とに基づいて、探索された複数の経路の中から前記経路選択条件に適合する経路を案内経路として自動的に選択するようになっている。

【0085】

次に実施の形態（2）に係るナビゲーション装置におけるマイコン 10 A の行う処理動作を図 9 に示したフロ・チャートに基づいて説明する。なお、本処理動作は、目的地の設定が完了した場合に実行される。また、標高図を表示するまでの処理、すなわち図 6 に示したステップ S 1 ～ S 5 までの処理動作は同一であるので、ここではその説明を省略する。

20

【0086】

ステップ S 5 において、標高図の描画データに基づいて、図 3 に示した複数の経路の標高図画像を表示パネル 15 a 上に表示する処理を行った後ステップ S 2 1 に進む。ステップ S 2 1 では、メモリ 10 a に記憶された地図データ（主に各経路の道路網データ 23 d）に基づいて各経路の高度情報を算出する処理を行い、その後ステップ S 2 2 に進む。

【0087】

ステップ S 2 2 では、経路選択条件が「高地ルート」に設定されているか否かを判断し、「高地ルート」に設定されていると判断すれば、ステップ S 2 3 に進む。ステップ S 2 3 では、各経路の標高差が同じか否かを判断し、各経路の標高差が同じと判断すればステップ S 2 4 に進む。ステップ S 2 4 では、各経路の最高・最低標高地点が、出発地点と目的地とに対応するか否かを判断し、各経路の最高・最低標高地点が、出発地点と目的地とに対応すると判断すればステップ S 2 5 に進む。ステップ S 2 5 では、複数の経路の中から平均標高値が最も高い経路を案内経路として選択し、その後ステップ S 3 2 に進む。ステップ S 3 2 では、選択された経路（この場合、平均標高値が最も高い経路）に沿った経路案内処理に移り、処理を終了する。

30

【0088】

一方、ステップ S 2 4 において、各経路の最高・最低標高地点が、出発地点と目的地とに対応していないと判断すればステップ S 2 6 に進み、ステップ S 2 6 では、複数の経路の中から最低標高地点が最も高い地点を含む経路を案内経路として選択し、その後ステップ S 3 2 に進む。ステップ S 3 2 では、選択された経路（この場合、最低標高地点が最も高い地点を含む経路）に沿った経路案内処理に移り、処理を終了する。

40

【0089】

また一方、ステップ S 2 3 において、各経路の標高差が同じではないと判断すればステップ S 2 7 に進み、ステップ S 2 7 では、各経路の中で標高差が最大の経路が、各経路の中で最高標高地点が最も高い地点を含む経路であるか否かを判断し、標高差が最大の経路が、最高標高地点が最も高い地点を含む経路であると判断すればステップ S 2 8 に進む。

50

ステップ S 2 8 では、複数の経路の中から標高差が最大の経路を案内経路として選択し、その後ステップ S 3 2 に進む。ステップ S 3 2 では、選択された経路（この場合、標高差が最大の経路）に沿った経路案内処理に移り、処理を終了する。

【 0 0 9 0 】

また一方、ステップ S 2 7 において、標高差が最大の経路が、最高標高地点が最も高い地点を含む経路ではないと判断すればステップ S 2 9 に進む。ステップ S 2 9 では、各経路の中で最高標高地点が最も高い地点を含む経路が、各経路の中で平均標高値が最も高い経路であるか否かを判断し、最高標高地点が最も高い地点を含む経路が、平均標高値が最も高い経路であると判断すればステップ S 3 0 に進む。ステップ S 3 0 では、複数の経路の中から最高標高地点が最も高い地点を含む経路を案内経路に選択し、その後ステップ S 3 2 に進む。ステップ S 3 2 では、選択された経路（この場合、最高標高地点が最も高い地点を含む経路）に沿った経路案内処理に移り、処理を終了する。

10

【 0 0 9 1 】

また一方、ステップ S 2 9 において、最高標高地点が最も高い地点を含む経路が、平均標高値が最も高い経路ではないと判断すればステップ S 3 1 に進み、ステップ S 3 1 では、複数の経路の中から平均標高値が最も高い経路を案内経路として選択し、その後ステップ S 3 2 に進む。ステップ S 3 2 では、選択された経路（この場合、平均標高値が最も高い経路）に沿った経路案内処理に移り、処理を終了する。

【 0 0 9 2 】

また一方、ステップ S 2 2 において、経路探索条件が「高地ルート」に設定されていないと判断すればステップ S 3 3 に進む。図 1 0 に示したステップ S 3 3 では、経路選択条件が「低地ルート」に設定されているか否かを判断し、「低地ルート」に設定されていると判断すればステップ S 3 4 に進む。

20

【 0 0 9 3 】

ステップ S 3 4 では、各経路の標高差が同じか否かを判断し、各経路の標高差が同じと判断すればステップ S 3 5 に進む。ステップ S 3 5 では、各経路の最高・最低標高地点が、出発地点と目的地点とに対応するか否かを判断し、各経路の最高・最低標高地点が、出発地点と目的地点とに対応すると判断すればステップ S 3 6 に進む。ステップ S 3 6 では、複数の経路の中から平均標高値が最も低い経路を案内経路として選択し、その後ステップ S 4 3 に進む。ステップ S 4 3 では、選択された経路（この場合、平均標高値が最も低い経路）に沿った経路案内処理に移り、処理を終了する。

30

【 0 0 9 4 】

一方、ステップ S 3 5 において、各経路の最高・最低標高地点が、出発地点と目的地点とに対応していないと判断すればステップ S 3 7 に進み、ステップ S 3 7 では、複数の経路の中から最高標高地点が最も低い地点を含む経路を案内経路に選択し、その後ステップ S 4 3 に進む。ステップ S 4 3 では、選択された経路（この場合、最高標高地点が最も低い地点を含む経路）に沿った経路案内処理に移り、処理を終了する。

【 0 0 9 5 】

また一方、ステップ S 3 4 において、各経路の標高差が同じではないと判断すればステップ S 3 8 に進み、ステップ S 3 8 では、各経路の中で標高差が最大の経路が、各経路の中で最低標高地点が最も低い地点を含む経路であるか否かを判断し、標高差が最大の経路が、最低標高地点が最も低い地点を含む経路であると判断すればステップ S 3 9 に進む。ステップ S 3 9 では、複数の経路の中から標高差が最大の経路を案内経路に選択し、その後ステップ S 4 3 に進む。ステップ S 4 3 では、選択された経路（この場合、標高差が最大の経路）に沿った経路案内処理に移り、処理を終了する。

40

【 0 0 9 6 】

また一方、ステップ S 3 8 において、標高差が最大の経路が、最低標高地点が最も低い地点を含む経路ではないと判断すればステップ S 4 0 に進む。ステップ S 4 0 では、各経路の中で最低標高地点が最も低い地点を含む経路が、各経路の中で平均標高値が最も低い経路であるか否かを判断し、最低標高地点が最も低い地点を含む経路が、平均標高値が最

50

も低い経路であると判断すればステップ S 4 1 に進む。ステップ S 4 1 では、複数の経路の中から最低標高地点が最も低い地点を含む経路を案内経路に選択し、その後ステップ S 4 3 に進む。ステップ S 4 3 では、選択された経路（この場合、最低標高地点が最も低い地点を含む経路）に沿った経路案内処理に移り、処理を終了する。

【 0 0 9 7 】

また一方、ステップ S 4 0 において、最低標高地点が最も低い地点を含む経路が、平均標高値が最も低い経路ではないと判断すればステップ S 4 2 に進み、ステップ S 4 2 では、複数の経路の中から平均標高値が最も低い経路を案内経路として選択し、その後ステップ S 4 3 に進む。ステップ S 4 3 では、選択された経路（この場合、平均標高値が最も低い経路）に沿った経路案内処理に移り、処理を終了する。

10

【 0 0 9 8 】

また一方、ステップ S 3 3 において、経路探索条件が「低地ルート」に設定されていないと判断すればステップ S 4 4 に進む。図 1 1 に示したステップ S 4 4 では、経路選択条件が「起伏の大きなルート」に設定されているか否かを判断し、「起伏の大きなルート」に設定されていると判断すればステップ S 4 5 に進む。ステップ S 4 5 では、傾斜が上りから下り又は下りから上りに変化する所定角度以上の高さ変曲点が所定数以上含まれる経路があるか否かを判断し、所定角度以上の高さの変曲点が所定数以上含まれる経路があると判断すればステップ S 4 6 に進み、ステップ S 4 6 では、所定角度以上の高さの変曲点が所定数以上含まれる経路を案内経路として選択する処理を行い、その後ステップ S 5 4 に進む。ステップ S 5 4 では、選択された経路（この場合、所定角度以上の高さの変曲点

20

【 0 0 9 9 】

一方、ステップ S 4 5 において、所定角度以上の高さの変曲点が所定数以上含まれる経路がないと判断すればステップ S 4 7 に進む。ステップ S 4 7 では、複数の経路の中に所定角度以上の上り・下り（上り及び下り）の傾斜を含む経路があるか否かを判断し、所定角度以上の上り・下りの傾斜を含む経路があると判断すればステップ S 4 8 に進み、ステップ S 4 8 では、所定角度以上の上り・下りの傾斜を含む経路を案内経路として選択する処理を行い、その後ステップ S 5 4 に進む。ステップ S 5 4 では、選択された経路（この場合、所定角度以上の上り・下りの傾斜を含む経路）に沿った経路案内処理に移り、処理を終了する。

30

【 0 1 0 0 】

一方、ステップ S 4 7 において、所定角度以上の上り・下りの傾斜を含む経路がないと判断すればステップ S 4 9 に進む。ステップ S 4 9 では、所定角度以上の上りの傾斜を含む経路があるか否かを判断し、所定角度以上の上りの傾斜を含む経路があると判断すればステップ S 5 0 に進む。ステップ S 5 0 では、上りの傾斜角度が最大の地点を含む経路を案内経路として選択する処理を行い、その後ステップ S 5 4 に進む。ステップ S 5 4 では、選択された経路（この場合、上りの傾斜角度が最大の地点を含む経路）に沿った経路案内処理に移り、処理を終了する。

【 0 1 0 1 】

一方、ステップ S 4 9 において、所定角度以上の上りの傾斜を含む経路がないと判断すればステップ S 5 1 に進む。ステップ S 5 1 では、所定角度以上の下りの傾斜を含む経路があるか否かを判断し、所定角度以上の下りの傾斜を含む経路があると判断すればステップ S 5 2 に進む。ステップ S 5 2 では、下りの傾斜角度が最大の地点を含む経路を案内経路として選択する処理を行い、その後ステップ S 5 4 に進む。ステップ S 5 4 では、選択された経路（この場合、下りの傾斜角度が最大の地点を含む経路）に沿った経路案内処理に移り、処理を終了する。

40

【 0 1 0 2 】

一方、ステップ S 5 1 において、所定角度以上の下りの傾斜を含む経路がないと判断すればステップ S 5 3 に進み、ステップ S 5 3 では、複数の経路の中から標高差が最大の経路を案内経路として選択する処理を行い、その後ステップ S 5 4 に進む。ステップ S 5 4

50

では、選択された経路（この場合、標高差が最大の経路）に沿った経路案内処理に移り、処理を終了する。

【0103】

また一方、ステップS44において、経路選択条件が「起伏の大きなルート」に設定されていないと判断すればステップS55に進む。図12に示したステップS55では、経路選択条件が「平坦なルート」に設定されているか否かを判断し、「平坦なルート」に設定されていると判断すれば、ステップS56に進む。ステップS56では、各経路の中で標高差が最小の経路が、各経路の中で最大傾斜角度が最も小さい経路であるか否かを判断し、標高差が最小の経路が、最大傾斜角度が最も小さい経路であると判断すればステップS57に進み、ステップS57では、複数の経路の中から標高差が最小の経路を案内経路として選択する処理を行い、その後ステップS59に進む。ステップS59では、選択された経路（この場合、標高差が最小の経路）に沿った経路案内処理に移り、処理を終了する。

10

【0104】

一方、ステップS56において、標高差が最小の経路が、最大傾斜角度が最も小さい経路ではないと判断すればステップS58に進む。ステップS58では、平均傾斜角度が最も小さい経路を案内経路として選択する処理を行い、その後ステップS59に進む。ステップS59では、選択された経路（この場合、平均傾斜角度が最も小さい経路）に沿った経路案内処理に移り、処理を終了する。

【0105】

また一方、ステップS55において、経路選択条件が「平坦なルート」に設定されていないと判断すればステップS60に進み、ステップS60では、案内経路の選択を促す表示を行い、その後図5に示したステップS6以降の処理に進む。

20

【0106】

上記実施の形態（2）に係るナビゲーション装置によれば、探索された複数の経路に関する高度情報と予め設定された案内経路選択条件とに基づいて、前記複数の経路の中から前記案内経路選択条件に適合する経路が案内経路として自動的に選択されるので、ユーザーが案内経路を選択する手間を省くことができ、前記経路選択条件に適合した経路に沿った経路案内に速やかに移ることができ、ユーザー好みの地形に対応した経路を案内することができ、ユーザーの利便性をさらに向上させることができる。

30

【0107】

なお上記実施の形態（2）に係るナビゲーション装置では、案内経路選択条件として、図8に示した4つの条件が設定できるようになっているが、別の実施の形態では、「標高差が最大（又は最小）のルート」、「最高（又は最低）標高地点を通過するルート」、「平均標高値が最大（又は最小）のルート」、「傾斜角度が最大（又は最小）のルート」などの条件が設定が行えるように構成されていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】本発明の実施の形態（1）に係るナビゲーション装置の要部を概略的に示したブロック図である。

40

【図2】実施の形態（1）に係るナビゲーション装置のHDDに記憶されている地図データのデータ構造を示した図である。

【図3】実施の形態（1）に係るナビゲーション装置の表示パネルに表示される経路探索時の標高図の表示例を示した図である。

【図4】実施の形態（1）に係るナビゲーション装置の表示パネルに表示される経路案内時の標高図の表示例を示した図である。

【図5】実施の形態（1）に係るナビゲーション装置の表示パネルに表示される経路案内時の標高図の別の表示例を示した図である。

【図6】実施の形態（1）に係るナビゲーション装置におけるマイコンの行う処理動作を示したフローチャートである。

50

【図 7】実施の形態（１）に係るナビゲーション装置におけるマイコンの行う別の処理動作を示したフローチャートである。

【図 8】実施の形態（２）に係るナビゲーション装置の表示パネルに表示される案内経路選択条件設定画面の表示例を示した図である。

【図 9】実施の形態（２）に係るナビゲーション装置におけるマイコンの行う処理動作を示したフローチャートである。

【図 10】実施の形態（２）に係るナビゲーション装置におけるマイコンの行う処理動作を示したフローチャートである。

【図 11】実施の形態（２）に係るナビゲーション装置におけるマイコンの行う処理動作を示したフローチャートである。

【図 12】実施の形態（２）に係るナビゲーション装置におけるマイコンの行う処理動作を示したフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 1 0 9 】

1 0、1 0 A マイコン

1 0 a R A M

1 1 車速センサ

1 2 ジャイロセンサ

1 3 G P S 受信機

1 4 H D D

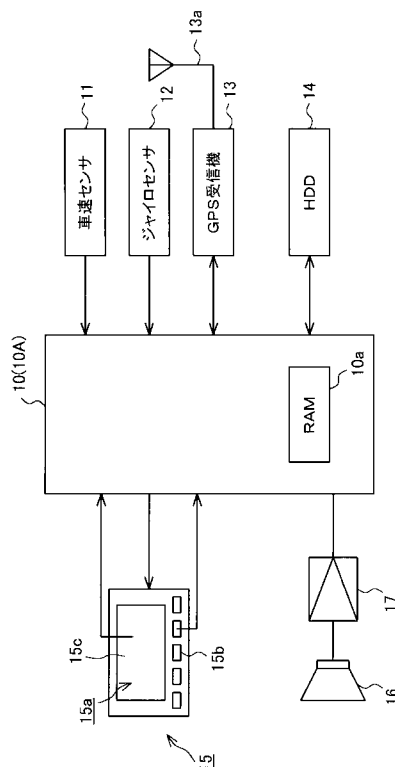
1 5 表示装置

1 6 スピーカ

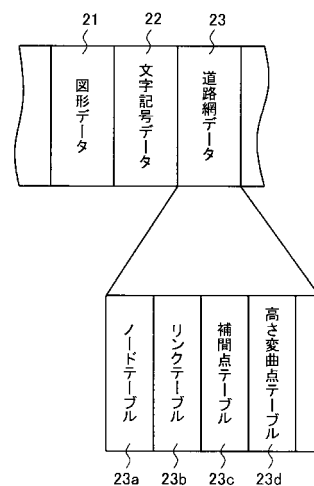
10

20

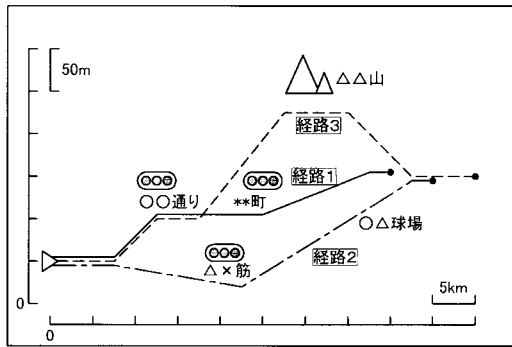
【 図 1 】



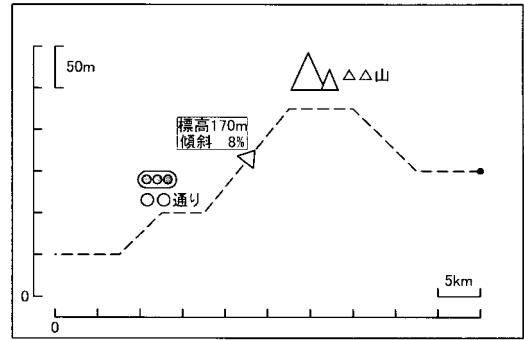
【 図 2 】



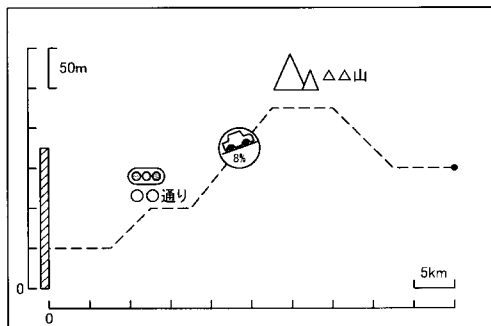
【 図 3 】



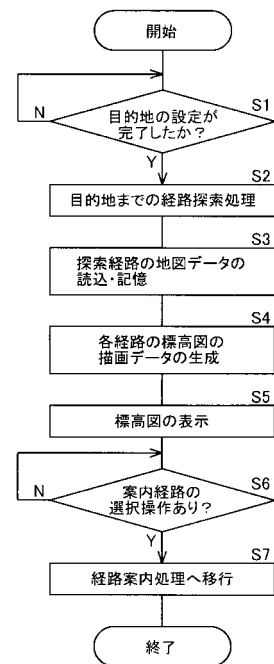
【 図 4 】



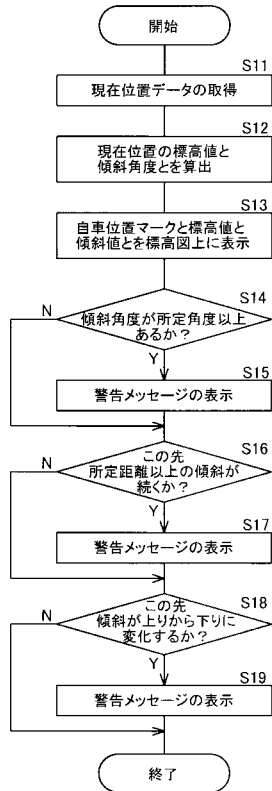
【 図 5 】



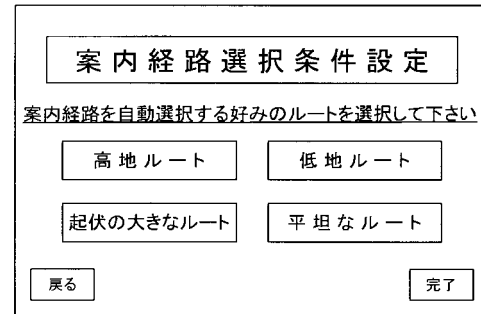
【 図 6 】



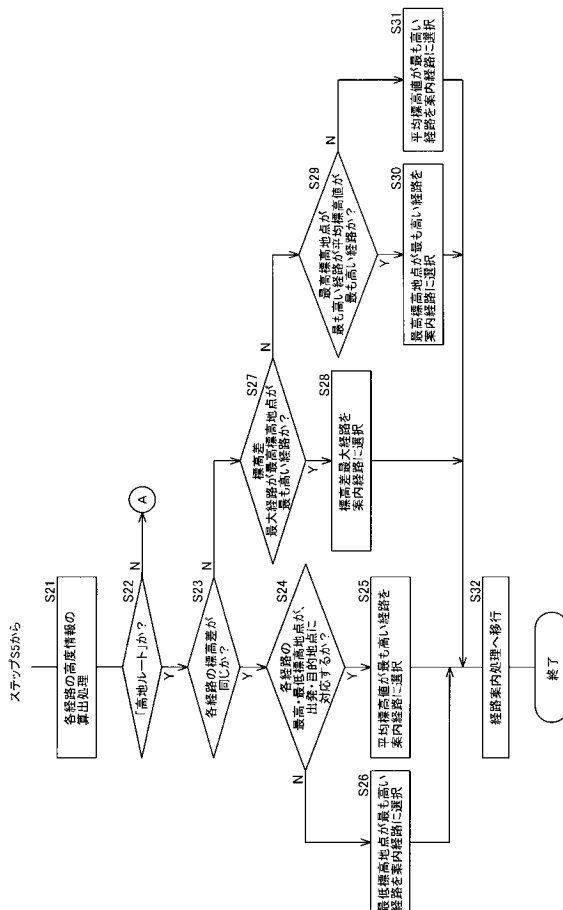
【図 7】



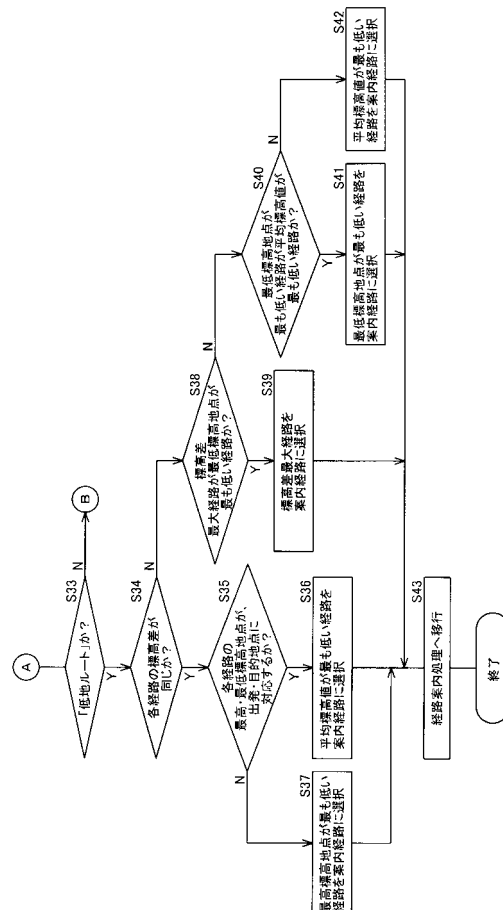
【図 8】



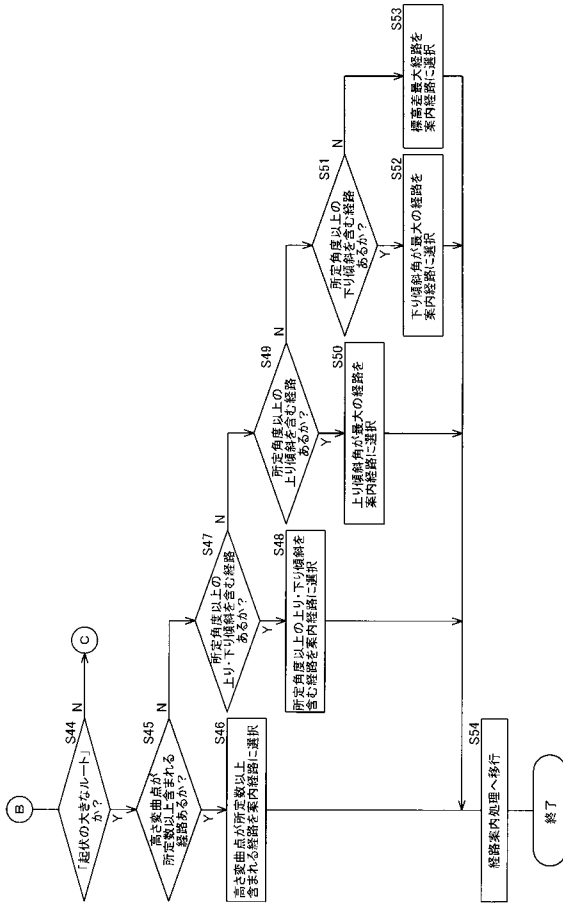
【図 9】



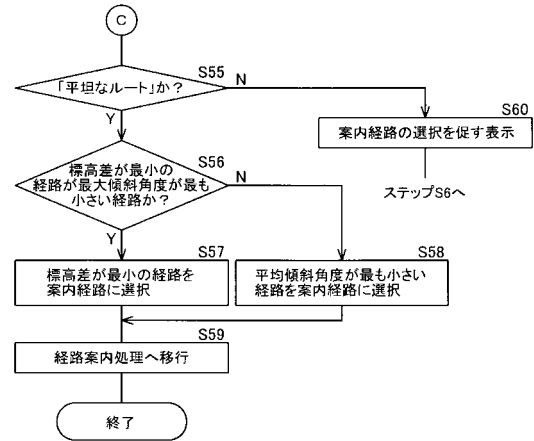
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 中野 雅彦
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
- (72)発明者 平岡 玲子
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
- (72)発明者 前畑 実
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
- (72)発明者 澤田 純一
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
- (72)発明者 篠崎 亜矢子
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
- (72)発明者 今度 晋
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

F ターム(参考) 2C032 HB15 HB22 HC08 HC13 HC27 HD04
2F029 AA02 AB01 AB07 AB13 AC03 AC04 AC09 AC14 AC18
5H180 AA01 BB13 FF04 FF05 FF22 FF25 FF27 FF38

【要約の続き】