

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4033155号  
(P4033155)

(45) 発行日 平成20年1月16日(2008.1.16)

(24) 登録日 平成19年11月2日(2007.11.2)

(51) Int. Cl.		F I		
<b>GO 1 C</b>	<b>21/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 C	21/00 G
<b>GO 8 G</b>	<b>1/0969</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 8 G	1/0969
<b>GO 9 B</b>	<b>29/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 9 B	29/00 A
<b>GO 9 B</b>	<b>29/10</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 9 B	29/10 A

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-74754 (P2004-74754)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成16年3月16日(2004.3.16)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2005-265464 (P2005-265464A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成17年9月29日(2005.9.29)	(74) 代理人	100082500
審査請求日	平成18年5月9日(2006.5.9)		弁理士 足立 勉
		(72) 発明者	廣山 徹
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	衣斐 正樹
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		審査官	上野 力

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 経路算出装置及び地図データ記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ノードと、そのノード間をつなぐリンクと、前記ノード又は前記リンクに対応したコストとが、道路が存在しない場所にも設定された地図データを取得する地図データ取得手段と、

前記地図データ取得手段が取得した地図データに基づき、指定された出発地点のノードから指定された目的地のノードまでのリンク列である経路と、その経路を構成する各ノード又は各リンクに対応するコストの合計とを算出する経路算出手段と、

を備え、

前記地図データ取得手段が取得する前記ノードは、道路が存在しない場所では所定間隔の格子の交点に対応するよう配置されており、

前記地図データ取得手段が取得する前記リンクは、道路が存在しない場所では、前記所定間隔の格子の交点に対応するよう配置されたノード間をつなぐように設定されており、且つ、該地点の地形に基づいて人又は車両が通行可能な場合のみ設定されていることを特徴とする経路算出装置。

【請求項2】

請求項1に記載の経路算出装置において、

前記地図データ取得手段が取得する前記ノードに対応する前記コストは、当該位置の高度に基づくものであることを特徴とする経路算出装置。

【請求項3】

10

20

請求項 1 に記載の経路算出装置において、  
前記地図データ取得手段が取得する前記リンクに対応する前記コストは、当該リンクの  
両端に対応する位置間の勾配に基づくものであることを特徴とする経路算出装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の経路算出装置において、  
前記地図データ取得手段が取得する前記ノード又は前記リンクに対応する前記コストは  
、当該位置付近の地形の特徴を分類して重み付けをしたものであることを特徴とする経路  
算出装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 の何れかに記載の経路算出装置において、  
さらに、利用者の操作を受け付ける受付手段を備え、  
前記地図データ取得手段は、前記ノード又は前記リンクに対応する前記コストは複数種  
類取得することができ、  
前記経路算出手段は、前記受付手段が受け付けた利用者の操作に基づいて前記コストの  
種類を選択し、その選択した種類のコストについて前記経路に対応するコストの合計を算  
出することを特徴とする経路算出装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 5 の何れかに記載の経路算出装置において、  
さらに、前記経路算出手段が算出した経路の何れか一つに基づき、前記経路の案内を行  
う案内手段を備えることを特徴とする経路算出装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 の何れかに記載の経路算出装置の前記地図データ取得手段が取得す  
る地図データを記憶する地図データ記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、目的地までの経路を算出する経路算出装置等に関する。

【背景技術】

【0002】

目的地までの経路を算出する経路算出装置の具体的適用例の一つとして、車両に搭載さ  
れて用いられるナビゲーション装置が知られている。このナビゲーション装置は、現在地  
から乗員によって指定された目的地までの経路を算出して案内するものである。一般的に  
このようなナビゲーション装置が行う経路算出は、地図データ（ノードデータやリンクデ  
ータ等）に基づき、利用者の指定する条件をできるだけ満たすようにして行われる。

30

【0003】

例えば特許文献 1 に記載の車載用ナビゲーション装置は、CD-ROM 等で構成される  
地図情報記憶手段にノード毎の高度データを含めて記憶させ、例えば利用者が急勾配の経  
路を避けるように希望した場合は、指定された勾配値以下の勾配を有するリンクを経由す  
る走行経路を選択して表示するものである。

【特許文献 1】特開平 8 - 247777 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、従来の地図データ（ノードデータやリンクデータ等）は、車道に沿って設定  
されていた。つまり、車道の存在しない場所にはノードデータやリンクデータ等が設定さ  
れておらず、例えば車道の存在しない場所を目的地として設定して経路を算出させると、  
その経路の最終地点付近の経路は、目的地に最も近いノードからその目的地まで直線で算  
出されていた。このため、経路途中に険しい山や深い川などのような通行不可能な場所が  
存在するにもかかわらずそのような場所を通過するように経路が算出されてしまうという問  
題があった。

50

## 【0005】

本願発明はこのような問題に鑑みなされたものであり、車道の存在しない場所に目的地を設定した場合でも、険しい山や深い川などのような通行不可能な場所を避けて経路を算出することができる経路算出装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

上記課題を解決するためになされた請求項1に記載の経路算出装置は、地図データ取得手段と、経路算出手段とを備える。地図データ取得手段は、ノードと、そのノード間をつなぐリンクと、ノード又はリンクに対応したコストとが、道路が存在しない場所にも設定された地図データを取得する。なお、ノードは、車道が存在しない場所では所定間隔の格子の交点に対応するよう配置されており、また、リンクは、車道が存在しない場所では、所定間隔の格子の交点に対応するよう配置されたノード間をつなぐように設定されており、且つ、該地点の地形に基づいて人又は車両が通行可能な場合のみ設定されている。ここで言う「格子」というのは、いわゆる碁盤の目のような複数の直線同士が直角に混じり合ったものや、いわゆる蜂の巣のような正六角形を敷き詰めたもの等を意味する。また、ここで言う「通行可能」とは、本経路算出装置が徒歩用の経路を算出することを想定しているのであれば、人が通常歩くことができる場合を意味し、本経路算出装置が車両用の経路を算出することを想定しているのであれば、車両が通常通行することができる場合を意味する。また、経路算出手段は、地図データ取得手段が取得した地図データに基づき、指定された出発地点のノードから指定された目的地のノードまでのリンク列である経路と、その経路を構成する各ノード又は各リンクに対応するコストの合計とを算出する。

## 【0007】

このような経路算出装置によれば、車道が存在しない場所（例えば山岳地帯や砂漠地帯等）においても、当該場所に対応した地形に関連するコストが設定された地図データが用いられ経路が算出され、さらにその経路におけるコストの合計も算出される。このため、利用者は算出された経路とその経路のコストとを加味して車道が存在しない場所においてもコストに基づいた経路を得ることができる。また、車道が存在しない場所では所定間隔の格子の交点に対応するようノードが配置されているため、車道が存在しない場所でも、算出経路のいびつさを低減することができる。

## 【0008】

また、例えば険しい山や深い川などのように通行不可能な場所にはリンクが存在しないため、険しい山や深い川などのような通行不可能な場所を避けて経路が算出される。したがって、従来の経路算出装置のような、車道が存在しない場所において、険しい山や深い川などのような通行不可能な場所を通行するような経路の算出がなされることを防止することができる。

## 【0010】

また、具体的な「地形に関連するコスト」というのは、例えば請求項2に記載のように、ノードに対応するものとして、当該位置の高度に基づくものであるとよい。ここでいう「高度」というのは、特定の基準点との相対的な高度差を意味し例えば標高がこれに当てはまる。このようになってくると、例えば高度が高い地点を主に通るように経路を算出することが可能になり、利用者が見晴らしの良い経路を通るということも可能になる。また、高度値の変化を算出してその算出した高度値の変化（つまり勾配）をコストとして利用するようになっていけば、例えば、勾配変化の少ない経路を算出することが可能になり、利用者が勾配変化の少ない経路を通るということも可能になる。

## 【0011】

なお、経路算出時に、ノードに設定された高度から対応するリンクの勾配を求めるようになっていてもよいが、請求項3に記載のように、リンクに対応するものとして、当該リンクの両端に対応する位置間の勾配を地図データ取得手段が取得するようになっていてもよい。

## 【0012】

このようになっていると、ノードの高度値からリンクの勾配を算出する必要がないため、コストの合計の算出を高速に行うことができる。

また、請求項4に記載のように、地図データ取得手段が取得するノード又はリンクに対応するコストは、当該位置付近の地形の特徴を分類して重み付けをしたものであるとよい。これは、例えば川沿いにあるノード又はリンクに対して相対的に低いコストを設定することや、景色の良い地点のノード又はリンクに対して相対的に低いコストを設定すること等を意味する。このようになれば、川沿いを通る経路は相対的に低いコストの合計値となり、また、景色の良い地点を通る経路は相対的に低いコスト合計値となる。このようになれば、川沿いを通る経路や景色の良い地点の経路を得ることが容易になる。

【0013】

ところで、このようなコスト付けがなされている地図データに対し、何れの種類のコストを用いるか選択できるようになっているとさらによい。つまり、請求項5に記載の経路算出装置のように、さらに、利用者の操作を受け付ける受付手段を備えるように構成し、経路算出手段が、受付手段が受け付けた利用者の操作に基づいてコストの種類を選択し、その選択した種類のコストについて前記経路に対応するコストの合計を算出するようになっているとよい。

【0014】

このようになっていると、利用者の好み等に応じ、利用者が自由にコストの種類を選択することができ、算出された経路の利用価値が向上する。

また、請求項6に記載の経路算出装置のように、さらに経路算出手段が算出した経路の何れか一つに基づき、経路の案内を行う案内手段を備えていてもよい。このようになっていると、算出された経路に基づいて案内が実行されるため、利用者はその案内にしたがうだけで目的地まで容易に到着することができる。

【0015】

なお、このような経路算出装置の地図データ取得手段が取得する地図データは、請求項7に記載のような地図データ記憶媒体に記憶され、用いられるようになっているとよい。このようになれば、地図データ記憶媒体を交換するだけで地図データを更新することができ、また、地図データ記憶媒体を交換するだけで様々な種類の地図データを使い分けることもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明が適用された実施例について図面を用いて説明する。尚、本発明の実施の形態は、下記の実施例に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態を採りうる。

【0017】

図1は、実施例のナビゲーション装置20（特許請求の範囲に記載の経路算出装置に相当する）の概略構成を示すブロック図である。

ナビゲーション装置20は車両に搭載され、車両の現在位置を検出する位置検出器21と、ユーザーからの各種指示を入力するための操作スイッチ群22と、操作スイッチ群22と同様に各種指示を入力可能であってナビゲーション装置20とは別体となったりリモートコントロール端末（以下、リモコンと称す）23aと、リモコン23aからの信号を入力するリモコンセンサ23bと、ナビゲーション装置20とは別の装置から情報を入力したり別の装置に情報を出したりすることが可能な外部情報入出力部24と、地図データや各種の情報を記録した地図記憶媒体から地図データ等を入力する地図データ入力器25と、地図や各種情報の表示を行うための表示部26と、各種のガイド音声等を出力するための音声出力部27と、利用者が発話した音声に基づく電気信号を出力するマイクロフォン28と、上述した位置検出器21，操作スイッチ群22，リモコンセンサ23b，外部情報入出力部24，地図データ入力器25，マイクロフォン28からの入力に応じて各種処理を実行し、外部情報入出力部24，表示部26，音声出力部27を制御する制御部29とを備えている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 8 】

位置検出器 2 1 は、GPS (Global Positioning System) 用の人工衛星からの送信電波を GPS アンテナを介して受信し、車両の位置、方位、速度等を検出する GPS 受信機 2 1 a と、車両に加えられる回転運動の大きさを検出するジャイロスコープ 2 1 b と、車両の前後方向の加速度等から走行した距離を検出するための距離センサ 2 1 c と、地磁気から進行方位を検出するための地磁気センサ 2 1 d とを備えている。そして、これら各センサ等 2 1 a ~ 2 1 d は、各々が性質の異なる誤差を有しているため、互いに補完しながら使用するように構成されている。

## 【 0 0 1 9 】

操作スイッチ群 2 2 は、表示部 2 6 の表示面と一体に構成されたタッチパネル及び表示部 2 6 の周囲に設けられたメカニカルなキースイッチ等から構成される。尚、タッチパネルと表示部 2 6 とは積層一体化されており、タッチパネルには、感圧方式、電磁誘導方式、静電容量方式、あるいはこれらを組み合わせた方式など各種の方式があるが、その何れを用いてもよい。

## 【 0 0 2 0 】

外部情報入出力部 2 4 は、他の外部機器等に接続されそれらの機器との間で情報を入出力する機能を担う。他の外部機器の一例としては、携帯電話機や車両内 LAN 通信装置等が考えられる。

## 【 0 0 2 1 】

地図データ入力器 2 5 は、図示しない地図記憶媒体に記憶された各種データを入力するための装置である。地図記憶媒体には、地図データ ( ノードデータ、リンクデータ、コストデータ、道路データ、地形データ、マークデータ、交差点データ、施設のデータ等 )、案内用の音声データ、音声認識データ等が記憶されている。このようなデータを記憶する記憶媒体の種類としては、CD-ROM や DVD-ROM の他、ハードディスクやメモリカード等の記憶媒体を用いても良い。なお、地図データ入力器 2 5 が入力する地図データは、山岳地帯や砂漠地帯のような車道が存在しない場所についてもノードやリンクやコスト等が設定されている。このような場所での地図データの詳細については後述する。

## 【 0 0 2 2 】

表示部 2 6 は、カラー表示装置であり、液晶ディスプレイ、有機 EL ディスプレイ、CRT などがあるが、その何れを用いてもよい。表示部 2 6 の表示画面には、位置検出器 2 1 にて検出した車両の現在位置と地図データ入力器 2 5 より入力された地図データとから特定した現在地を示すマーク、目的地までの誘導経路、名称、目印、各種施設のマーク等の付加データとを重ねて表示することができる。また、施設のガイド等も表示できる。

## 【 0 0 2 3 】

音声出力部 2 7 は、地図データ入力器 2 5 より入力した施設のガイドや各種案内の音声を出力することができる。

マイクロフォン 2 8 は、利用者が音声を入力 ( 発話 ) するとその入力した音声に基づく電気信号 ( 音声信号 ) を制御部 2 9 に出力するものである。利用者はこのマイクロフォン 2 8 に様々な音声を入力することにより、ナビゲーション装置 2 0 を操作することができる。

## 【 0 0 2 4 】

制御部 2 9 は、CPU、ROM、RAM、I/O 及びこれらの構成を接続するバスラインなどからなる周知のマイクロコンピュータを中心に構成されており、ROM 及び RAM に記憶されたプログラムに基づいて各種処理を実行する。例えば、位置検出器 2 1 からの各検出信号に基づき座標及び進行方向の組として車両の現在位置を算出し、地図データ入力器 2 5 を介して読み込んだ現在位置付近の地図等を表示部 2 6 に表示する表示処理を実行する。また、地図データ入力器 2 5 に格納された地図データと、操作スイッチ群 2 2 やリモコン 2 3 a 等の操作に従って設定された目的地とに基づいて現在位置から目的地までの最適な経路を算出する経路算出処理を実行する ( 詳細は後述 )。また、その算出した経路を表示部 2 6 に表示させたり音声出力部 2 7 に音声として出力させることにより経路を

10

20

30

40

50

案内する経路案内処理を実行する。

【0025】

ここで、ナビゲーション装置20の各部と特許請求の範囲に記載の用語との対応を示す。地図データ入力器25が地図データ取得手段に相当し、制御部29が経路算出手段に相当し、操作スイッチ群22及びリモコン23aが受付手段に相当し、制御部29、表示部26、音声出力部27が案内手段に相当する。

【0026】

次に、制御部29が実行する各種処理のうち、経路算出処理について図2のフローチャートを用いて説明する。本処理は、利用者が操作スイッチ群22又はリモコン23aを操作することによって実行が開始される。

10

【0027】

実行が開始されると制御部29は、まず位置検出器21から得られる信号に基づいて現在位置を算出する(S110)。

次に、利用者が目的地情報を入力するようにその旨を、表示部26に表示させると共に音声出力部27に音声として出力させ、利用者が操作スイッチ群22やリモコン23aを操作して入力した目的地情報を受け付ける(S115)。なお、具体的な目的地情報としては、地名や、施設や、緯度・経度等が考えられる。また、目的地情報を受け付けるにあたり、必要に応じて地図データ入力器25から地図データを入力してその地図データを用いて利用者の入力を支援する。

【0028】

20

次に、利用者が経路算出条件を入力するようにその旨を、表示部26に表示させると共に音声出力部27に音声として出力させ、利用者が操作スイッチ群22やリモコン23aを操作して入力した経路算出条件を受け付ける(S120)。具体的な経路算出条件としては、例えば、「高低差の少ない経路」、「急勾配の経路」、「川沿いの経路」、「見晴らしの良い経路」、「沼地を避ける経路」等の経路算出条件が考えられる。本実施例の説明においては、「高低差の少ない経路」という経路算出条件が選択されたとする。

【0029】

次に、地図データ入力器25から経路算出に必要な地図データを入力する(S125)。制御部29が入力する地図データは、車道が存在する場所では車道に沿ってノードやリンクやコスト等のデータが設定されているが、山岳地帯や砂漠地帯のような車道が存在しない場所では、所定の間隔(例えば10m毎)で格子の交点に対応するようノードが設定されおり、近接するノード間(一方のノードから他方ノードまでの間)を車両が通行可能であればそのノード間にリンクが設定されている。また、各リンクにはコストが設定されており、経路算出の際に利用される。

30

【0030】

ここで図3を用いて山岳地帯の地図データの一例を説明する。図3の地図データは、説明のためノードA~ノードIの9つのノードが格子の交点に対応するよう設定されている。また、各ノードには標高が設定されており、ノードAは標高90m、ノードBは標高100m、ノードCは標高50m、ノードDは標高120m、ノードEは標高70m、ノードFは標高30m、ノードGは標高90m、ノードHは標高40m、ノードIは標高10mというように設定されている。また、ノード間(一方のノードから他方ノードまでの間)を通行可能なノード間にはリンクが設定されており、各リンクにはコストが設定されている。このコストは、両端のノードの標高差に基づくものであり、差を10で割った二乗が設定されている。具体的には、リンクABはコスト1、リンクADはコスト9、リンクAEはコスト4、リンクBDはコスト4、リンクBEはコスト9、リンクBFはコスト49、リンクCEはコスト4、リンクCFはコスト4、リンクDGはコスト9、リンクGHはコスト25、リンクEHはコスト9、リンクEIはコスト36、リンクFHはコスト1、リンクFIはコスト4、リンクHIはコスト9である。

40

【0031】

図2に戻り、続いて、経路算出を行う。経路算出の方法はダイクストラ法等を用い、S

50

120で受け付けた経路算出条件にしたがって経路算出を行い(S130)、本処理(経路算出処理)を終了する。図3の地図データを再び用いて経路算出の具体例を説明する。ここで、ノードIの地点を現在地とし、ノードAの地点を目的地として経路を算出し、ダイクストラ法を用いて経路を算出すると、最小コストの経路として、ノードI(標高10m)ノードF(標高30m)ノードC(標高50m)ノードE(標高70m)ノードA(標高90m)というなだらかに登っていく経路が算出される。なお、この経路のコストは16である。

#### 【0032】

従来のナビゲーション装置が用いる地図データはこのような山岳地帯にはノードが存在しなかったため、従来のナビゲーション装置は現在地と目的地とが直線で結ばれた経路を算出するだけであった。したがって、図3の地図データでたとえると、ノードIの地点からノードAの地点まで直線で結ばれた経路が算出された。このような経路であると、標高10mのところから標高70mのところまで一気に上がり、その後、標高90mの目的地に到着することになる。したがって、本実施例の場合のほうが、「高低差の少ない経路」という条件に合致していると言える。

10

#### 【0033】

また、本実施例の地図データは、格子の交点に対応するようノードが配置され、かつ通行不可能なノード間にはリンクが設定されていないため、険しい山や深い川などのような通行不可能な場所を避けて経路が算出される。

#### 【0034】

これまで述べたように、本実施例のナビゲーション装置20によれば、図4に示すイメージ図のように、「急勾配の経路」を利用者が経路算出条件として選択すれば、経路240のような等高線が密となった場所を通る経路が算出され、「川沿いの経路」を利用者が経路算出条件として選択すれば、経路220のようなできるだけ川沿いを通る経路を算出される。また、特に経路算出条件が設定されなかった場合には、例えば経路230に示すような、勾配が比較的小さくかつ経路長も比較的短いという経路が算出されるようになっているとよい。なお、経路210は、従来のナビゲーション装置が算出する経路である。

20

#### 【0035】

以下、他の実施例について述べる。

(1)上記実施例では、ノードに対してコストが設定され地図データとして用意されていたが、経路算出時(図2のS130の処理の際)にノードに設定された情報(例えば標高)からコストを算出して用いるようになっていてもよい。このようになっていれば、地図データのサイズを小さくすることができる。

30

#### 【0036】

(2)上記実施例では、地図データ入力器25を介し、記憶媒体から地図データを入力するようになっていたが、外部情報入出力部24を介してセンタサーバから地図データを取得するようになっていてもよい。このようになっていれば、センタサーバの地図データを更新するだけで、その地図データを用いる全ナビゲーション装置が、更新された地図データを用いることができる。したがって、地図データの更新が容易になる。また、必要な地図データだけセンタサーバから取得すればよいため、センタサーバが記憶する地図データをより詳細化することもでき、経路算出の精度が向上する。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0037】

【図1】ナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。

【図2】経路算出処理を説明するためのフローチャートである。

【図3】地図データ例である。

【図4】算出経路のイメージ図である。

#### 【符号の説明】

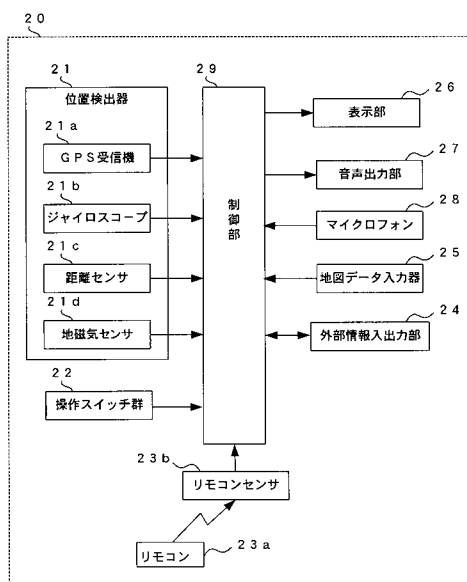
#### 【0038】

10...位置報知システム、20...ナビゲーション装置、21...位置検出器、21a...G

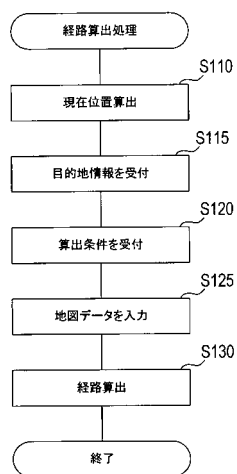
50

PS受信機、21b...ジャイロ스코プ、21c...距離センサ、21d...地磁気センサ、22...操作スイッチ群、23a...リモコン、23b...リモコンセンサ、24...外部情報入出力部、25...地図データ入力器、26...表示部、27...音声出力部、28...マイクロフォン、29...制御部。

【図1】

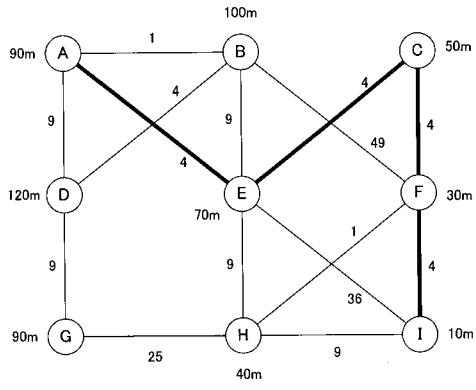


【図2】

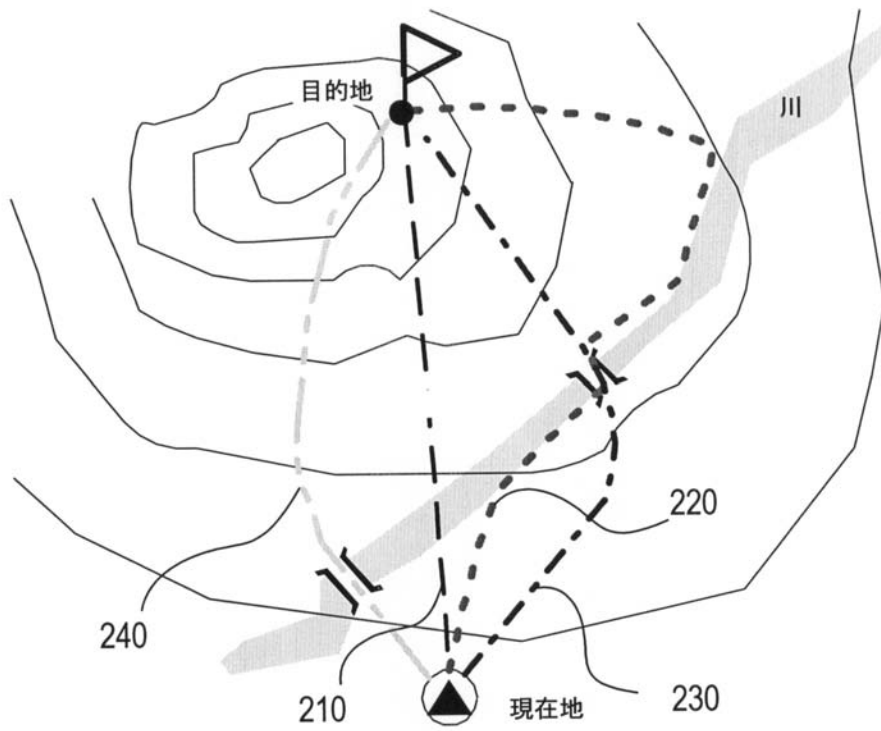




【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-292184(JP,A)  
特開平11-174954(JP,A)  
特開2003-185453(JP,A)  
特開2002-310695(JP,A)  
特開2002-357431(JP,A)  
特開2004-333466(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C 21/00  
G08G 1/0969  
G09B 29/00  
G09B 29/10