

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4905483号
(P4905483)

(45) 発行日 平成24年3月28日(2012.3.28)

(24) 登録日 平成24年1月20日(2012.1.20)

(51) Int.Cl.		F I	
G09B 29/00	(2006.01)	G09B	29/00 Z
G01C 21/26	(2006.01)	G01C	21/00 A
G08G 1/137	(2006.01)	G08G	1/137

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2009-51824 (P2009-51824)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成21年3月5日(2009.3.5)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2010-204528 (P2010-204528A)	(74) 代理人	100100022 弁理士 伊藤 洋二
(43) 公開日	平成22年9月16日(2010.9.16)	(74) 代理人	100108198 弁理士 三浦 高広
審査請求日	平成22年10月12日(2010.10.12)	(74) 代理人	100111578 弁理士 水野 史博
		(72) 発明者	野村 俊男 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	中澤 言一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地図データ更新装置および地図データ更新用プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像表示装置(12)と、
 複数の単位エリアに区分けされた地図データを記憶する記憶媒体(16)と、
 前記地図データに基づいて、前記画像表示装置(12)に地図を表示させる制御回路(17)と、を備え、
 前記地図データは、前記複数の単位エリアのうち、互いに隣接する第1の単位エリアと第2の単位エリアの境界上の同一地点のノードとして、前記第1の単位エリアに属する第1の境界ノード、および、前記第2の単位エリアに属する第2の境界ノードを含み、
 前記制御回路(17)は、
 前記第2の単位エリアを更新する更新手段(110)と、
 前記更新手段(110)による更新があった後、前記第1の境界ノードと前記第2の境界ノードとの間に位置のずれがあるか否かを判定する判定手段(151)と、
 前記判定手段(151)の肯定的判定に基づいて、前記第1の境界ノードと前記第2の境界ノードの位置を一致させるよう、前記第1の境界ノードと前記第2の境界ノード以外のノードの位置を変化させないまま、前記第1の境界ノードと前記第2の境界ノードの位置を、前記境界上の目標点に移動させる移動手段(152~159)と、を備え、
 前記移動手段(152~159)は、前記第1の境界ノードと前記第2の境界ノードの位置を前記目標点に移動させると共に、
 前記第1の単位エリア内にあって前記第1の境界ノードと一端で接続するリンクを第1

10

20

の直前リンクとし、前記第 1 の直前リンクの形状を表す形状点の位置を、前記第 1 の直前リンクと他端で接続する第 1 の直前ノードを中心として、前記第 1 の境界ノードを前記目標点に移動させたときと同じ第 1 の回転角および同じ第 1 の伸縮率で、変化させ、

また、前記第 2 の単位エリア内において前記第 2 の境界ノードと一端で接続するリンクを第 2 の直前リンクとして、前記第 2 の直前リンクの形状を表す形状点の位置を、前記第 2 の直前リンクと他端で接続する第 2 の直前ノードを中心として、前記第 2 の境界ノードを前記目標点に移動させたときと同じ第 2 の回転角および同じ第 2 の伸縮率で、変化させることを特徴とする地図更新装置。

【請求項 2】

前記第 1 の回転角は、前記第 1 の直前ノードから前記第 1 の境界ノードの方向と、前記第 1 の直前ノードから前記目標点の方向との成す角であり、

前記第 2 の回転角は、前記第 2 の直前ノードから前記第 2 の境界ノードの方向と、前記第 2 の直前ノードから前記目標点の方向との成す角であり、

前記第 1 の伸縮率は、前記第 1 の直前ノードから前記目標点までの直線距離を、前記第 1 の直前ノードから前記第 1 の境界ノードまでの直線距離で除算した値であり、

前記第 2 の伸縮率は、前記第 2 の直前ノードから前記目標点までの直線距離を、前記第 2 の直前ノードから前記第 2 の境界ノードまでの直線距離で除算した値であることを特徴とする請求項 1 に記載の地図更新装置。

【請求項 3】

前記移動手段（152～159）は、前記第 1 の直前リンクの形状を表す形状点の位置を、前記第 1 の直前ノードを中心として、前記第 1 の回転角で回転させると共に、前記第 1 の直前ノードからの直線距離を、元の直線距離に前記第 1 の伸縮率を乗算した距離とし、前記第 2 の直前リンクの形状を表す形状点の位置を、前記第 2 の直前ノードを中心として、前記第 2 の回転角で回転させると共に、前記第 2 の直前ノードからの直線距離を、元の直線距離に前記第 2 の伸縮率を乗算した距離とすることを特徴とする請求項 2 に記載の地図更新装置。

【請求項 4】

前記第 1 の境界ノードに対応するノードレコードは、前記第 1 の境界ノードに接続するリンクのリンク ID を含み、前記第 2 の境界ノードに対応するノードレコードは、前記第 2 の境界ノードに接続するリンクのリンク ID を含み、これらリンク ID は、当該リンクが属する単位エリアの ID を含むエリア部と、当該単位エリア内において当該ノードを一意に識別するための ID を含む固有部とを含み、

前記判定手段（151）は、前記第 2 の境界ノードが前記第 1 の境界ノードと同一地点のノードであることを、前記第 2 の境界ノードに対応するノードレコード中のリンク ID の固有部が、前記第 1 の境界ノードに対応するノードレコード中のリンク ID の固有部と同じであることに基づいて判定し、同一地点のノードであると判定した前記第 1 の境界ノードと前記第 2 の境界ノードとの間に位置のずれがあるか否かを判定することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の地図更新装置。

【請求項 5】

画像表示装置（12）と、複数の単位エリアに区分けされた地図データを記憶する記憶媒体（16）と、前記地図データに基づいて、前記画像表示装置（12）に地図を表示させる制御回路（17）と、を備えた地図更新装置に用いる地図更新プログラムであって、

前記地図データは、前記複数の単位エリアのうち、互いに隣接する第 1 の単位エリアと第 2 の単位エリアの境界上の同一地点のノードとして、前記第 1 の単位エリアに属する第 1 の境界ノード、および、前記第 2 の単位エリアに属する第 2 の境界ノードを含み、

前記制御回路（17）を、

前記第 2 の単位エリアを更新する更新手段（110）、

前記更新手段（110）による更新があった後、前記第 1 の境界ノードと前記第 2 の境界ノードとの間に位置のずれがあるか否かを判定する判定手段（151）、および

10

20

30

40

50

前記判定手段(151)の肯定的判定に基づいて、前記第1の境界ノードと前記第2の境界ノードの位置を一致させるよう、前記第1の境界ノードと前記第2の境界ノード以外のノードの位置を変化させないまま、前記第1の境界ノードと前記第2の境界ノードの位置を、前記境界上の目標点に移動させる移動手段(152~159)として機能させ、前記移動手段(152~159)は、前記第1の境界ノードと前記第2の境界ノードの位置を前記目標点に移動させると共に、

前記第1の単位エリア内において前記第1の境界ノードと一端で接続するリンクを第1の直前リンクとし、前記第1の直前リンクの形状を表す形状点の位置を、前記第1の直前リンクと他端で接続する第1の直前ノードを中心として、前記第1の境界ノードを前記目標点に移動させたときと同じ第1の回転角および同じ第1の伸縮率で、変化させ、

また、前記第2の単位エリア内において前記第2の境界ノードと一端で接続するリンクを第2の直前リンクとして、前記第2の直前リンクの形状を表す形状点の位置を、前記第2の直前リンクと他端で接続する第2の直前ノードを中心として、前記第2の境界ノードを前記目標点に移動させたときと同じ第2の回転角および同じ第2の伸縮率で、変化させることを特徴とする地図更新用プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地図データ更新装置および地図データ更新用プログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、地図データを利用して地図を表示する地図表示装置において、地図データを更新する技術が知られている(例えば、特許文献1参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-54934号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

地図データの更新の方法としては、例えば、地図表示装置に記憶されている地図データ全体を更新する方法、旧バージョンの地図に対する新バージョンの地図の差分のみを更新する方法、および、地図データ中の特定の地理範囲のみを更新するエリア更新が考えられる。

【0005】

これらのうち、エリア更新を実現するためには、更新の単位となる単位エリア毎に地図データを区別することが考えられる。また、単位エリア毎に地図データを区別する方法としては、2つの単位エリアの境界を跨ぐ道路や地物の扱いについて工夫をすることが考えられる。

【0006】

道路の扱いとしては、具体的には、単位エリアの境界を跨ぐ道路については、その道路を境界で2つのリンクに分割し、その分割した2つのリンクのうち、一方のリンクの端部に接続するノードとして、境界上に位置する第1の境界ノードを設け、他方のリンクの端部に接続するノードとして、境界上に位置する第2の境界ノードを設けることが考えられる。その際、第1の境界ノードと第2の境界ノードとは、互いに異なる単位エリアに属するものの、位置は同一であるとする。

【0007】

しかし、このように、隣接する2つの単位エリアの境界上の同一地点のノードとして、一方の単位エリアに属する第1の境界ノード、および、他方の単位エリアに属する第2の

10

20

30

40

50

境界ノードを設けると、エリア更新の際に以下のような問題が発生する場合がある。

【0008】

すなわち、第2の境界ノードが属する単位エリアについての更新があった場合、第2の境界ノードの位置が変化する可能性があり、変化した場合、その結果、第1の境界ノードの位置と第2の境界ノードの位置との間にずれが生じてしまう。

【0009】

このようなずれが生じると、地図データに基づいて地図を表示する際に、ずれた部分で道路が分断されているかのように見える可能性がある。すなわち、地図の見栄えが悪くなる可能性がある。

【0010】

また、地物の扱いとしては、具体的には、単位エリアの境界を跨ぐ地理範囲を占有する地物については、その地物を当該境界で分割することで、一方の単位エリアに属する第1の境界地物と、他方の単位エリアに属する第2の境界地物を生成し、元の地物の地理範囲のうち一方の単位エリア内の部分を第1の境界地物が占有し、他方の単位エリア内の部分を第2の境界地物が占有するようにする。このとき、第1の境界地物の形状点を順番に繋いだ多角形の内部が、第1の境界地物が占有する部分となり、また、第2の境界地物の形状点を繋いだ多角形の内部が、第2の境界地物が占有する部分となる。

【0011】

しかし、このように、単位エリアの境界を跨ぐ地理範囲を占有する地物を2つの境界地物に分割すると、エリア更新の際に以下のような問題が発生する場合がある。すなわち、一方の単位エリアについての更新があった場合、第1の境界地物の占有範囲と、第2の境界地物の占有範囲とが、エリア境界を境にずれてしまい、その結果、元の地物の占有範囲を地図に表示したときの形状が、現実と乖離していびつになってしまう可能性がある。すなわち、地図の見栄えが悪くなる可能性がある。

【0012】

本発明は上記点に鑑み、地図データのエリア更新において、エリア更新の結果地図の見栄えが悪くなる可能性を低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記目的を達成するための請求項1に記載の発明は、画像表示装置(12)と、複数の単位エリアに区分けされた地図データを記憶する記憶媒体(16)と、地図データに基づいて、画像表示装置(12)に地図を表示させる制御回路(17)と、を備えた地図更新装置についてのものである。

【0014】

ここで、地図データは、複数の単位エリアのうち、互いに隣接する第1の単位エリアと第2の単位エリアの境界上の同一地点のノードとして、第1の単位エリアに属する第1の境界ノード、および、第2の単位エリアに属する第2の境界ノードを含んでいる。

【0015】

そして、制御回路(17)は、第2の単位エリアを更新する更新手段(110)と、更新手段(110)による更新があった後、第1の境界ノードと第2の境界ノードとの間に位置のずれがあるか否かを判定する判定手段(151)と、判定手段(151)の肯定的判定に基づいて、第1の境界ノードと第2の境界ノードの位置を一致させるよう、第1の境界ノードと第2の境界ノードの位置を、第1の単位エリアと第2の単位エリアとの境界上の目標点に移動させる移動手段(152~159)と、を備えている。

【0016】

このように、地図更新後に第1の境界ノードと第2の境界ノードの位置を一致させる補正を行うことで、エリア更新による境界ノードの位置ずれにより、道路を画像表示装置(12)に表示させた際に、単位エリアの境界で道路が分断されているように見えることがなくなり、地図の見栄えが向上する。

【0017】

10

20

30

40

50

更に請求項1では、移動手段(152~159)は、第1の境界ノードと第2の境界ノード以外のノードの位置を変化させないまま、第1の境界ノードと第2の境界ノードの位置を、目標点に移動させるようになっている。

【0018】

このようにすることで、エリア更新の結果発生した境界ノードの位置ずれの補正の影響が、境界ノード以外のノードの位置に及ばなくなる。

【0019】

更に請求項1では、移動手段(152~159)は、第1の境界ノードと第2の境界ノードの位置を目標点に移動させると共に、第1の単位エリア内において第1の境界ノードと一端で接続するリンクを第1の直前リンクとし、第1の直前リンクの形状を表す形状点の位置を、第1の直前リンクと他端で接続する第1の直前ノードを中心として、第1の境界ノードを前記目標点に移動させたときと同じ第1の回転角および同じ第1の伸縮率で、変化させ、また、第2の単位エリア内において第2の境界ノードと一端で接続するリンクを第2の直前リンクとして、第2の直前リンクの形状を表す形状点の位置を、第2の直前リンクと他端で接続する第2の直前ノードを中心として、第2の境界ノードを前記目標点に移動させたときと同じ第2の回転角および同じ第2の伸縮率で、変化させるようになっている。

【0020】

このようになっていることで、境界ノードから直前ノードまでの間の形状点を、境界ノードに対して相似的に変化させることで、ユーザにとって視覚的な違和感なくノードの位置ずれを補正することができる。

【0021】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の地図更新装置において、前記第1の回転角は、前記第1の直前ノードから前記第1の境界ノードの方向と、前記第1の直前ノードから前記目標点の方向との成す角であり、前記第2の回転角は、前記第2の直前ノードから前記第2の境界ノードの方向と、前記第2の直前ノードから前記目標点の方向との成す角であり、前記第1の伸縮率は、前記第1の直前ノードから前記目標点までの直線距離を、前記第1の直前ノードから前記第1の境界ノードまでの直線距離で除算した値であり、前記第2の伸縮率は、前記第2の直前ノードから前記目標点までの直線距離を、前記第2の直前ノードから前記第2の境界ノードまでの直線距離で除算した値であることを特徴とする。

また、請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、前記移動手段(152~159)は、前記第1の直前リンクの形状を表す形状点の位置を、前記第1の直前ノードを中心として、前記第1の回転角で回転させると共に、前記第1の直前ノードからの直線距離を、元の直線距離に前記第1の伸縮率を乗算した距離とし、前記第2の直前リンクの形状を表す形状点の位置を、前記第2の直前ノードを中心として、前記第2の回転角で回転させると共に、前記第2の直前ノードからの直線距離を、元の直線距離に前記第2の伸縮率を乗算した距離とすることを特徴とする。

また、請求項4に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれか1つに記載の発明において、前記第1の境界ノードに対応するノードレコードは、前記第1の境界ノードに接続するリンクのリンクIDを含み、前記第2の境界ノードに対応するノードレコードは、前記第2の境界ノードに接続するリンクのリンクIDを含み、これらリンクIDは、当該リンクが属する単位エリアのIDを含むエリア部と、当該単位エリア内において当該ノードを一意に識別するためのIDを含む固有部とを含み、前記判定手段(151)は、前記第2の境界ノードが前記第1の境界ノードと同一地点のノードであることを、前記第2の境界ノードに対応するノードレコード中のリンクIDの固有部が、前記第1の境界ノードに対応するノードレコード中のリンクIDの固有部と同じであることに基づいて判定し、同一地点のノードであると判定した前記第1の境界ノードと前記第2の境界ノードとの間に位置のずれがあるか否かを判定することを特徴とする。

【0026】

10

20

30

40

50

また、請求項 5 に記載のように、請求項 1 に記載の地図更新装置の発明は、地図更新装置に用いるプログラムの発明としても捉えることができる。

【 0 0 2 7 】

なお、上記および特許請求の範囲における括弧内の符号は、特許請求の範囲に記載された用語と後述の実施形態に記載される当該用語を例示する具体物等との対応関係を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 8 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る車両用ナビゲーション装置 1 の構成を示す図である。

10

【図 2】道路がエリア境界 2 0 を横切っている場合のノードおよびリンクの構成を示す図である。

【図 3】地物がエリア境界 2 0 を横切っている場合のポリゴンデータの構成を示す図である。

【図 4】制御回路 1 7 が実行する地図データ更新用プログラム 1 0 0 のフローチャートである。

【図 5】ノード・リンク補正処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 6】ノード・リンク補正処理の内容を示す模式図である。

【図 7】形状点の位置変化の一例を示す図である。

【 0 0 2 9 】

20

【図 8】第 2 実施形態において制御回路 1 7 が実行するプログラム 2 0 0 のフローチャートである。

【図 9】ポリゴン補正処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 1 0】ポリゴン補正処理の内容を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 0 】

(第 1 実施形態)

以下、本発明の第 1 実施形態について説明する。図 1 に示す本実施形態の車両用ナビゲーション装置 1 (地図更新装置の一例に相当する)は、車両に搭載され、位置検出器 1 1、画像表示装置 1 2、操作部 1 3、スピーカ 1 4、無線通信機 1 5、地図データ取得部 1 6、および制御回路 1 7 を有している。

30

【 0 0 3 1 】

位置検出器 1 1 は、いずれも周知の図示しない加速度センサ、地磁気センサ、ジャイロセンサ、車速センサ、および GPS 受信機等のセンサを有しており、これらセンサの各々の性質に基づいた、車両の現在位置、向き、および速度を特定するための情報を制御回路 1 7 に出力する。

【 0 0 3 2 】

画像表示装置 1 2 は、制御回路 1 7 から出力された映像信号に基づいた映像をユーザに表示する。表示映像としては、例えば現在地を中心とする地図等がある。

40

【 0 0 3 3 】

操作部 1 3 は、車両用ナビゲーション装置 1 に設けられた複数のメカニカルスイッチ、画像表示装置 1 2 の表示面に重ねて設けられたタッチパネル等の入力装置から成り、ユーザによるメカニカルスイッチの押下、タッチパネルのタッチに基づいた信号を制御回路 1 7 に出力する。

【 0 0 3 4 】

無線通信機 1 5 は、車両の外部にある地図配信サーバとの通信を実現するための周知の無線機であり、制御回路 1 7 は、この無線通信機 1 5 を用いて、当該地図配信サーバから無線送信された地図データを受信することができる。

【 0 0 3 5 】

50

地図データ取得部 16 は、不揮発性の記憶媒体およびそれら記憶媒体に対してデータの読み出しおよび書き込みを行う装置（例えば、ハードディスクドライブ）から成る。当該記憶媒体は、制御回路 17 が実行するプログラムを記憶すると共に、地図表示および経路案内用の地図データを記憶している。

【0036】

地図データは、道路データおよび地物データを含んでいる。道路データは、交差点間を繋ぐ道路を示すリンクについての情報（以下、リンクデータという）、および、交差点を示すノードについての情報（以下、ノードデータという）を有している。

【0037】

リンクデータは複数個のリンクレコードを含み、それら複数のリンクレコードは、複数のリンクに 1 対 1 に対応している。あるリンクに対応するリンクレコードは、当該リンクの属性情報として、当該リンクのリンク ID、当該リンクの両端に接続する 2 つのノード（始点ノードおよび終点ノード）のノード ID、これら 2 つの両端ノードの間にある 1 つ以上の形状点の位置情報（緯度、経度）、およびリンクの種別情報（高速道路、一般道路等の種別）を含んでいる。

【0038】

リンク ID は、リンクを一意に識別するためのコードであり、エリア部および固有部を含んでいる。エリア部は、当該リンクが属する単位エリアの ID を含み、固有部は、当該単位エリア内において当該リンクを一意に識別するための ID を含んでいる。単位エリアについては後述する。リンクの形状点とは、そのリンクに対応する道路が通る地点を表している。したがって、リンクの形状点は、そのリンクの形状を表す情報である。

【0039】

ノードデータは複数個のノードレコードを含み、それら複数のノードレコードは、複数のノードに 1 対 1 に対応している。あるノードに対応するノードレコードは、当該ノードの属性情報として、ノード ID、当該ノードに接続するリンクのリンク ID を含んでいる。ノード ID は、ノードを一意に識別するためのコードであり、エリア部および固有部を含んでいる。エリア部は、当該ノードが属する単位エリアの ID を含み、固有部は、当該単位エリア内において当該ノードを一意に識別するための ID を含んでいる。

【0040】

地物データは複数個の地物レコードを含み、それら複数の地物レコードは、複数の地物（公園、店舗等の施設、または、川等の自然造形物）に 1 対 1 に対応している。ある地物に対応する地物レコードは、当該地物の属性情報として、当該地物の地物 ID、当該地物の名称情報、当該地物の所在位置情報（緯度、経度）、当該地物の種類情報、および、当該地物のポリゴンデータを有している。

【0041】

地物 ID は、地物を一意に識別するためのコードであり、エリア部および固有部を含んでいる。エリア部は、当該地物が属する単位エリアの ID を含み、固有部は、当該単位エリア内において当該地物を一意に識別するための ID を含んでいる。

【0042】

ある地物のポリゴンデータは、当該地物が地図上で占有する地理範囲を画定するデータである。具体的には、ポリゴンデータは、順番に配列された複数の形状点の位置情報（緯度、経度）および表示色情報を有しており、それら複数の形状点を順番に繋いでできる多角形（ポリゴン）の内部が、当該地物が占有する地理範囲となる。

【0043】

なお、本実施形態においては、後述するように、地図データのうち一部のみを新しいバージョンのデータに更新するようになっている。より具体的には、地図データのうち、一部の地理範囲（例えば、1 つの国、1 つの州、1 つの県）についてのみ、その地理範囲に属する道路の道路データおよびその地理範囲に属する地物の地物データを更新するようになっている。このような更新方法、すなわち、地図データのうち、一部の地理範囲のデータを更新するような更新方法を、エリア更新という。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

エリア更新を実現するために、本実施形態の地図データは、単位エリア毎に区分けされている。単位エリアとは、エリア更新の単位となる地理範囲をいう。したがって、リンクデータおよび地物データは、単位エリアの境界（例えば、国境、州境、県境）を跨がず、いずれかの単位エリアにのみ属するようになる。

【 0 0 4 5 】

より具体的には、1つのリンクレコードにおいて、両端のノードIDが必ず同じ単位エリアに属するようになっている。これについて、図2を用いて説明する。図2においては、単位エリアAに交差点を示すノード21があり、単位エリアAに隣接する単位エリアBに交差点を示すノード22があり、それらノード21、22を直接繋ぐ（すなわち、他の交差点を介さずに繋ぐ）道路がある。この道路は、単位エリアAと単位エリアBの境界20を横切っている。

10

【 0 0 4 6 】

従来の地図データの場合、この道路は1つのリンクで表され、当該リンクのリンクレコードは、両端のノードとして、属するエリアが異なるノード21およびノード22のノードIDを含むようになる。

【 0 0 4 7 】

しかし、本実施形態においては、両端のノードIDが必ず同じ単位エリアに属するようになる必要がある。そこで、この道路をエリア境界20において2つのリンク24、26に分割し、一方のリンク24を単位エリアAに属させ、他方のリンク26を単位エリアB

20

【 0 0 4 8 】

具体的には、リンク24のリンクIDのエリア部には、単位エリアAのIDを含め、リンク25のリンクIDのエリア部には、単位エリアBのIDを含める。そして、単位エリアAに属するリンク24の両端のノードとして、ノード21に加え、境界20上に位置する境界ノード23を設ける。また、単位エリアBに属するリンク26の両端のノードとして、ノード22に加え、境界20上に位置する境界ノード25を設ける。

【 0 0 4 9 】

これらの境界ノード23、25は、地理的には同じ位置にあるが、一方の境界ノード23は、単位エリアAに属し、他方の境界ノード25は、単位エリアBに属する。すなわち、境界ノード23のノードIDのエリア部は単位エリアAのIDであり、境界ノード25のノードIDのエリア部は単位エリアBのIDであるが、境界ノード23の位置情報と境界ノード25の位置情報は、同じ緯度、経度を示している。

30

【 0 0 5 0 】

このように、本実施形態においては、異なる単位エリアに属する交差点のノード21、22を直接繋ぐ道路がある場合、地図データのうち、単位エリアAの地図データは、ノードデータとして、交差点ノード21の情報に加え、境界20上の境界ノード23の情報を含むようになる。また、地図データのうち、単位エリアBの地図データは、ノードデータとして、交差点ノード22の情報に加え、境界20上の境界ノード25の情報を含むようになる。また、単位エリアAの地図データは、リンクデータとしては、交差点ノード21と境界ノード23を両端とするリンク24の情報を含み、単位エリアBの地図データは、リンクデータとしては、交差点ノード22と境界ノード25を両端とするリンク26の情報を含むようになる。

40

【 0 0 5 1 】

ここで、ノードデータの一部として格納される境界ノード23、25のノードレコードの内容について説明する。境界ノード23、25のノードレコードは、交差点を示すノードと同様、当該ノードの属性として、当該境界ノードのノードID、当該境界ノードに接続するリンクのリンクIDを含んでいるが、それに加え、当該ノードが境界ノードであることを示す境界フラグをも含んでいる。また、境界ノード23、25のそれぞれのノードIDのエリア部は、上述の通り、当該境界ノードが属する単位エリアのIDである。

50

【 0 0 5 2 】

また、境界ノード 2 3、2 5 のノード ID の固有部の内容は、互いに同一である。すなわち、1 つの道路をエリア境界 2 0 で分割することによってできた、ペア (対) を成す 2 つの境界ノード 2 3、2 5 については、例外的に固有部が互いに同じになっている。このようにすることで、ノード ID の固有部を比較することで、ペアの相手となる境界ノードを見つけることができる。

【 0 0 5 3 】

ここで、単位エリアの境界 2 0 を跨ぐ地物の地物データについて、図 3 を用いて説明する。図 3 においては、1 つの地物の占有する地理範囲が単位エリア A と単位エリア B の境界 2 0 を跨いで存在しており、その占有範囲が単位エリア A 中の地理範囲 3 0 および単位

10

【 0 0 5 4 】

そこで、本実施形態の地図データにおいては、地物データ上この地物を境界 2 0 において 2 つのペアを成す境界地物に分割し、一方の地物を単位エリア A に属させ、他方の地物を単位エリア B に属させる。

【 0 0 5 5 】

具体的には、当該地物が占める地理範囲のうち、単位エリア A 内に存在する部分の地理範囲 3 0 を、単位エリア A 側の境界地物 A の占有範囲とし、単位エリア B 内に存在する部分の地理範囲 4 0 を、単位エリア B 側の境界地物 B の占有範囲とする。

【 0 0 5 6 】

ここで、地物データの一部として格納される境界地物 A、境界地物 B の地物レコードの内容について説明する。境界地物 A の地物 ID のエリア部には、単位エリア A の ID を含め、境界地物 B の地物 ID のエリア部には、単位エリア B の ID を含める。すなわち、地物 A、地物 B の地物 ID のエリア部は、上述の通り、当該境界地物が属する単位エリアの ID である。

20

【 0 0 5 7 】

また、境界地物 A、境界地物 B の地物 ID の固有部の内容は、互いに同一である。すなわち、1 つの地物をエリア境界 2 0 で分割することによってできた、ペア (対) を成す 2 つの境界地物 A、B の地物レコードについては、例外的に固有部が互いに同じになっている。このようにすることで、地物 ID の固有部を比較することで、ペアの相手となる境界

30

【 0 0 5 8 】

また、境界地物 A のポリゴンデータは、形状点の位置情報として、地理範囲 3 0 を囲む地点 3 1 ~ 3 7 のそれぞれの位置情報を有している。また、境界地物 B のポリゴンデータは、形状点の位置情報として、地理範囲 4 0 を囲む地点 4 1 ~ 3 8 のそれぞれの位置情報を有している。なお、形状点 3 1 ~ 3 7、4 1 ~ 4 9 のうち、単位エリア A、B の境界 2 0 上にある形状点 3 1 ~ 3 3、4 1 ~ 4 3 は、境界形状点である。これら境界形状点の位置情報には、他の形状点 3 4 ~ 3 7、4 4 ~ 4 9 と区別できるよう、例えば境界フラグが付与されている。

【 0 0 5 9 】

また、境界地物 A、B のポリゴンデータ中の表示色情報の内容は、共に同じとなっている。つまり、画像表示装置 1 2 に境界地物 A、B の多角形 (ポリゴン) が表示される際には、その多角形の表示色 (より具体的には、多角形および多角形の内部を塗り潰す色) が同じになる。

40

【 0 0 6 0 】

以上のような地図データの構造により、地図データ中において、道路データおよび地物データがどの単位エリアに属するかを明確に分けることができる。

【 0 0 6 1 】

制御回路 (コンピュータに相当する) 1 7 は、CPU、RAM、ROM、I / O 等を有するマイコンである。CPU は、ROM または地図データ取得部 1 6 から読み出した車両

50

用ナビゲーション装置 1 の動作のためのプログラムを実行し、その実行の際には R A M、R O M、および地図データ取得部 1 6 から情報を読み出し、R A Mおよび地図データ取得部 1 6 の記憶媒体に対して情報の書き込みを行い、位置検出器 1 1、画像表示装置 1 2、操作部 1 3、スピーカ 1 4、および無線通信機 1 5 と信号の授受を行う。

【 0 0 6 2 】

制御回路 1 7 がプログラムを実行することによって行う具体的な処理としては、現在位置特定処理、地図表示処理、誘導経路算出処理、経路案内処理、地図更新処理等がある。現在位置特定処理は、位置検出器 1 1 からの信号に基づいて、周知のマップマッチング等の技術を用いて車両の現在位置や向きを特定する処理である。

【 0 0 6 3 】

地図表示処理は、車両の現在位置の周辺等の特定の領域の地図を、画像表示装置 1 2 に表示させる処理である。この際、地図表示のために用いる情報は、地図データから取得する。

【 0 0 6 4 】

具体的には、地図表示処理において道路を画像表示装置 1 2 に表示させる場合には、制御回路 1 7 は、道路データ中のリンクデータおよびノードデータを読み出し、そのリンクデータおよびノードデータに基づいて、リンクの形状点の位置、ノードの位置、リンクとノードの接続関係を特定し、特定した情報に従って、リンクに沿ってノードからノードへ道路を描画する。

【 0 0 6 5 】

また、地図表示処理において地物を画像表示装置 1 2 に表示させる場合には、制御回路 1 7 は、地物データ中のポリゴンデータに基づいて、当該ポリゴンデータ中の形状点を順番に繋いで多角形を描画させ、その多角形および多角形の内部をポリゴンデータ中の表示色情報に従った色で塗り潰す。

【 0 0 6 6 】

このとき、単位エリア A、B の境界 2 0 で分割された地物については、単位エリア A 側の地物 A の形状点を繋いでできる多角形と、単位エリア B 側の地物 B の形状点を繋いでできる多角形の両方が同じ色で塗りつぶされて表示される。したがって、ユーザにとっては、現実の通り、地物 A の多角形と地物 B の多角形の範囲を占有する 1 つの地物があるように見える。

【 0 0 6 7 】

なお、この地図表示処理を実行することで、制御回路 1 7 は、地図表示制御手段として機能する。

【 0 0 6 8 】

誘導経路算出処理は、操作部 1 3 からユーザによる目的地の入力を受け付け、現在位置から当該目的地までの最適な誘導経路を算出する処理である。経路案内処理は、誘導経路上の右左折交差点等の案内ポイントの手前に自車両が到達したときに、右折、左折等を指示する案内音声をスピーカ 1 4 に出力させ、当該案内ポイントの拡大図を画像表示装置 1 2 に表示させることで、誘導経路に沿った車両の運転を案内する処理である。なお、案内経路に沿って走行したときに、どのように曲がるかについては、ノード間の位置関係に基づいて決定する。

【 0 0 6 9 】

地図更新処理は、車両の外部の地図配信サーバから地図データの一部を受信し、受信した地図データに基づいてエリア更新を行い、必要であればエリア更新後のリンクデータおよびノードデータの内容を補正する処理である。図 4 に、この地図更新処理のために制御回路 1 7 が実行する地図データ更新プログラム 1 0 0 のフローチャートを示す。

【 0 0 7 0 】

この制御回路 1 7 は、例えば操作部 1 3 に対してエリア更新開始のための所定の操作が行われたことに基づいて、このプログラム 1 0 0 の実行を開始し、まずステップ 1 1 0 で、エリア更新を実行する。具体的には、無線通信機 1 5 を用いて地図配信サーバに対して

10

20

30

40

50

更新用の新バージョンの地図データを要求する。このとき、どの単位エリアの地図データを必要としているかの情報を地図配信サーバに送信してもよい。単位エリアの地図データを必要としているかの情報は、操作部 13 に対するユーザの選択操作に基づいて決定してもよい。

【0071】

このような地図データの要求を受信した地図配信サーバは、所定の単位エリアの地図データのみ、または、車両用ナビゲーション装置 1 から要求を受けた単位エリアの地図データのみを、車両用ナビゲーション装置 1 に送信する。なお、送信対象の単位エリアは、1 つであってもよいし、複数であってもよい。

【0072】

制御回路 17 は、このようにして送信された単位エリアの地図データを、無線通信機 15 を介して受信し、現在の当該単位エリアの地図データを、受信した当該単位エリアの地図データに置き換える。例えば、現在の当該単位エリアの地図データを格納するデータ領域に、受信した単位エリアの地図データを上書きする。

【0073】

続いてステップ 120 では、地図データ更新の対象となった単位エリア（第 2 の単位エリアの一例に相当する。以下、更新エリアという）のうちから、未選出のものを 1 つ選出する。続いてステップ 130 では、選出した更新エリアに隣接する単位エリア（第 1 の単位エリアの一例に相当する。以下、隣接エリアという）のうちから、未選出のものを 1 つ選出する。

【0074】

続いてステップ 140 では、選出した隣接エリアの地図データ中に、当該隣接エリアと当該更新エリアの境界に位置する境界ノードがあり、かつ、そのうちで、まだ選出されていない境界ノードがあるか否かを判定し、あれば続いてステップ 145 に進み、なければ続いてステップ 160 に進む。

【0075】

ステップ 145 では、当該更新エリアと当該隣接エリアとの境界に位置する境界ノードのうちから、未選出のものを 1 つ選出する。続いてステップ 150 では、選出した境界ノードを対象としてノード・リンク補正処理を行う。ノード・リンク補正処理の詳細については後述する。ステップ 150 に続いては、再度ステップ 140 を実行する。

【0076】

ステップ 160 では、当該更新エリアに隣接する隣接エリアのうち、未選出のものがあるか否かを判定し、あれば再度ステップ 130 を実行し、なければステップ 170 を実行する。ステップ 170 では、更新エリアのうち、未選出のものがあるか否かを判定し、あれば再度ステップ 120 を実行し、なければプログラム 100 の実行を終了する。

【0077】

このようなプログラム 100 を実行することで、制御回路 17 は、1 つまたは複数の単位エリアについてエリア更新を行い（ステップ 110 参照）、更新した単位エリア（すなわち更新エリア）のそれぞれについて（ステップ 120、170 参照）、当該更新エリアに隣接する隣接エリア毎に（ステップ 130、160 参照）、当該隣接エリアと当該更新エリアの境界にある隣接エリア側の境界ノードを抽出し、抽出した境界ノードの 1 つ 1 つを対象として（ステップ 140、145 参照）、ノード・リンク補正処理を実行する（ステップ 150 参照）。なお、以下では、ノード・リンク補正処理において対象とする境界ノードを、対象境界ノード（第 1 の境界ノードの一例に相当する）という。

【0078】

ここで、ノード・リンク補正処理の詳細について、図 5 のフローチャートおよび図 6 の模式図を用いて説明する。ノード・リンク補正処理において、制御回路 17 は、まずステップ 151 で、対象境界ノードと、そのノードとペアを成す更新エリア側の境界ノード（第 2 の境界ノードの一例に相当する。以下、相手境界ノードという）との間に、位置のずれがあるか否かを判定する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

ある境界ノードが対象境界ノードとペアを成すか否かは、当該境界ノードに対応するノードレコード中のリンクIDの固有部が、対象境界ノードの対応するノードレコード中のリンクIDの固有部と同じであるか否かで判定する。

【 0 0 8 0 】

位置がずれているか否か（すなわち、位置が異なっているか同じであるか）は、対象境界ノードに対応するノードレコード中の位置情報、および、相手境界ノードに対応するノードレコード中の位置情報に基づいて判定する。

【 0 0 8 1 】

図6の例においては、元々図2に示すような構成の地図データであったのが、単位エリアAが更新されないまま、単位エリアBが更新され、その結果、図2の交差点ノード22および境界ノード25の位置が、それぞれ位置22aおよび位置25aに変化している。そして、図2のリンク26についても形状点の位置が変化し、その結果、リンク26の形状が変化して形状26aのようにになっている。このようになっているので、エリア境界20においてペアを成す境界ノード23の位置と境界ノード25の位置25aとが、一致していない。すなわち、位置ずれが発生している。

10

【 0 0 8 2 】

位置ずれがあると判定した場合、続いてステップ152を実行し、ないと判定した場合は、補正の必要がないため、ノード・リンク補正処理を終了する。

【 0 0 8 3 】

ステップ152では、ペアを成す対象境界ノードと相手境界ノードの間の目標点を特定する。この目標点は、隣接エリアと更新エリアとの境界上にあり、かつ、対象境界ノードと相手境界ノードの間にある点である。

20

【 0 0 8 4 】

例えば、図6に示すように、隣接エリアAと更新エリアBとの境界20上にあり、かつ、対象境界ノード23と相手境界ノード25の位置25aから直線距離で等距離にある点（すなわち、位置23b、25bに対応する点）を、目標点とする。なお、図6においては、便宜的に位置23b、25bの位置を離して表しているが、実際には位置23b、25bの位置は同じである。

【 0 0 8 5 】

続いてステップ153では、2つの直前ノードの位置を特定する。ここで、直前ノードとは、ペアを成す境界ノード（すなわち対象境界ノードと相手境界ノード）のそれぞれに対してリンクを介して1つ手前にあるノードをいう。図6の例においては、交差点ノード21が対象境界ノード23の直前ノードであり、位置22aにある交差点ノード22が対象境界ノード25の直前ノードである。

30

【 0 0 8 6 】

より具体的には、隣接エリア内において対象境界ノードと一端で接続するリンクを第1の手前リンクとすると、その第1の手前リンクの他端に接続するノードが、対象境界ノードの直前ノード（第1の直前ノードに相当する）となる。また、更新エリア内において相手境界ノードと一端で接続するリンクを第2の手前リンクとすると、その第2の手前リンクの他端に接続するノードが、相手境界ノードの直前ノード（第2の直前ノードに相当する）である。直前ノードの位置は、ノードデータ中の当該直前ノードの位置情報に基づいて特定する。

40

【 0 0 8 7 】

続いてステップ155では、境界ノードと直前ノードとを結ぶ手前リンクの形状点の位置情報を取得する。図6を用いてより具体的に説明すると、対象境界ノード23とその直前ノード21とを結ぶ第1の手前リンク24の形状点の位置情報を取得し、また、相手境界ノード25とその直前ノード22とを結ぶ第2の手前リンク26の形状点の位置情報を取得する。

【 0 0 8 8 】

50

続いてステップ157では、対象境界ノードおよび相手境界ノードの位置を、ステップ152で決定した目標点に移動させる。具体的には、対象境界ノードのノードレコード中の位置情報および相手境界ノードのノードレコード中の位置情報を、目標点の位置と一致するよう書き換える。

【0089】

なおこの際、対象境界ノードおよび相手境界ノード以外のノード（更新エリアおよび隣接エリア中のノード）の位置情報は変化させない。すなわち、対象境界ノードおよび相手境界ノード以外のノードは固定したまとする。したがって、2つの直前ノードの位置情報も変化させない。すなわち、2つの直前ノードは固定したまとする。

【0090】

図6の例では、この処理によって、対象境界ノード23の位置は、当初の位置から位置23bまで変化し、また、相手境界ノード25の位置は、更新直後の位置25aから位置25bまで変化する。

【0091】

続いてステップ159では、ペアを成す境界ノード（すなわち、対象境界ノードおよび相手境界ノード）の手前リンク中の形状点（図6の例においては、リンク24、26の形状点）の位置を変化させる。これら形状点の位置変化の二次元量（例えば位置変化の大きさおよび方向）は、ステップ157における当該境界ノードの位置変化の二次元量に基づいて決定する。

【0092】

より具体的なずれの大きさおよび方向の決定について、図7を用いて説明する。ステップ157において、境界ノードの位置が位置61aから位置61bまでずれたとき、当該境界ノードの直前ノード62から位置61aの方向と、直前ノード62から位置61bの方向との成す角（時計回り方向を正とする）を θ とする。また、直前ノード62から位置61aまでの直線距離を p とし、直前ノード62から位置61bまでの直線距離を q とする。この表記によれば、境界ノードは、直前ノード62を中心として角度 θ だけ時計回り方向に回転し、かつ、直前ノード62からの距離が q/p 倍になったことになる。

【0093】

このとき、形状点63は、元の位置63aから、直前ノード62を中心として角度 θ だけ時計回りに回転させ、さらに、直前ノード62から形状点63までの直線距離を、元の直線距離の q/p 倍とする。同様に、形状点64は、元の位置64aから、直前ノード62を中心として時計回りに角度 θ だけ回転させ、さらに、直前ノード62から形状点64までの直線距離を、元の直線距離の q/p 倍とする。その結果、形状点63の位置は位置63aから位置63bに変化し、形状点64の位置は位置64aから位置64bに変化する。

【0094】

このようにすることで、境界ノード（対象境界ノードおよび相手境界ノード）、対応する直前ノード、および、当該境界ノードと直前ノードとの間のリンクの形状点、という複数の点を繋いだ図形は、ステップ157および159の位置の変化の前後で比較すると、直前ノードの位置が不変に保たれ、かつ、互いに相似である。

【0095】

以上説明した通り、本実施形態の制御回路17は、地図データのうち、単位エリア（更新エリア）の地図データが更新されると、その更新エリアに隣接する隣接エリア中の境界ノード（ただし更新エリアとの境界に位置する境界ノードに限る）のそれぞれ（すなわち、対象境界ノード）について、更新エリアに属する相手境界ノードと位置がずれているか否かを判定する（ステップ151参照）。そして、ずれていれば、対象境界ノードと相手境界ノードの位置を一致させるよう、対象境界ノードと相手境界ノードの位置を同じ目標点（ステップ152）まで移動させる（ステップ157参照）。

【0096】

このように、エリア更新後に対象境界ノードと相手境界ノードの位置を一致させる補正

10

20

30

40

50

を行うことで、エリア更新によるノードの位置ずれにより、1本の道路を画像表示装置12に表示させた際に、単位エリアの境界で道路が分断されているように見えることがなくなり、地図の見栄えが向上する。

【0097】

また、経路案内処理中に、エリア境界において、ペアとなる境界ノードの位置が一致していなければ、エリア境界における実際の道路形状がまっすぐであるにもかかわらず、地図データ上は右左折が必要なようになってきているために、右左折を行うようドライバに案内してしまう可能性がある。しかし、本実施形態においては、ペアとなる境界ノードの位置が一致しているので、エリア境界において誤って右左折の案内をしてしまうことがなくなる。

10

【0098】

ただしこの際、対象境界ノードと相手境界ノード以外のノードの位置は、この対象境界ノードと相手境界ノードの位置ずれを起因としては変化させないままにする。このようにすることで、エリア更新の結果発生した境界ノードの位置ずれの補正の影響が、境界ノードおよび境界ノードから直前ノードまでの間にある形状点の範囲にしか及ばない。

【0099】

また、境界ノードの位置ずれの補正にともない、境界ノードと直前ノードの間の形状点の位置も、直前ノードを中心として境界ノードと同様に回転および拡大（または縮小）させる。すなわち、直前ノードを中心として、境界ノードと同じ回転角および同じ伸縮率で、形状点の位置を変化させる。

20

【0100】

このように、境界ノードから直前ノードまでの間の形状点を境界ノードに対して相似的に変化させることで、ユーザにとって視覚的な違和感なくノードの位置ずれを補正することができる。

【0101】

（第2実施形態）

次に、本発明の第2実施形態について、第1実施形態と異なる点を中心に説明する。本実施形態が第1実施形態と異なるのは、地図更新処理のために制御回路17が実行する地図データ更新用プログラムである。図8に、本実施形態において、車両用ナビゲーション装置1が地図更新処理のために実行する地図データ更新用プログラム200を示す。

30

【0102】

プログラム200中、ステップ210、220、230、260、および270の処理内容は、それぞれ図4に示したプログラム100のステップ110、120、130、160、および170と同じである。

【0103】

ステップ240では、ステップ230で選出した隣接エリアの地図データ中に、当該隣接エリアと（ステップ220で選出した）当該更新エリアの境界に位置する境界地物があり、かつ、そのうちで、まだ選出されていない境界地物があるか否かを判定し、あれば続いてステップ245に進み、なければ続いてステップ260に進む。

【0104】

ある地物が隣接エリアと更新エリアの境界に位置するか否かは、地物データ中の当該地物のポリゴンデータが、それら2つの単位エリアの境界に位置する形状点を有しているか否かで判定する。ステップ245では、当該更新エリアと当該隣接エリアとの境界に位置する境界地物のうちから、未選出のものを1つ選出する。

40

【0105】

このようになっているので、プログラム200を実行することで、制御回路17は、1つまたは複数の単位エリアについてエリア更新を行い（ステップ210参照）、更新対象の単位エリア（すなわち更新エリア）のそれぞれについて（ステップ220、270参照）、当該更新エリアに隣接する隣接エリア毎に（ステップ230、260参照）、当該隣接エリアと当該更新エリアの境界にある隣接エリア側の境界地物の1つ1つを対象として

50

(ステップ240、245参照)、ポリゴン補正処理を実行する(ステップ250参照)。なお、以下では、ポリゴン補正処理において対象とする境界地物を、対象境界地物という。

【0106】

ここで、ポリゴン補正処理の詳細について、図9のフローチャートおよび図10の模式図を用いて説明する。ノード・リンク補正処理において、制御回路17は、まずステップ252で、対象境界地物と、その境界地物とペアを成す更新エリア側の境界地物(以下、相手境界地物という)との間に、位置のずれがあるか否かを判定する。

【0107】

対象境界地物と相手境界地物との間に位置のずれがあるか否かは、対象境界地物が占有するエリア境界上の範囲と相手境界地物が占有するエリア境界上の範囲との間に位置のずれがあるか否かで判定する。

【0108】

図10の例を用いてより具体的に説明する。図10の例においては、元々図3に示すような地図データであったのが、単位エリアAが更新されないまま、単位エリアBが更新され、その結果、図3の地物Bの形状点41、42、43、49等の位置が、それぞれ位置41a、42a、43a、49a等に変化している。

【0109】

ステップ252では、対象境界地物Aのすべての境界形状点31、32、33のうち、エリア境界20に沿って両端に位置する2つの境界形状点31から境界形状点33までのエリア境界20に沿った線が占める範囲(第1の境界範囲の一例に相当する)と、相手境界地物Bのすべての境界形状点41、42、43のうち、エリア境界に沿って両端に位置する2つの境界形状点41から境界形状点43までのエリア境界20に沿った線が占める範囲41a~43a(第2の境界範囲の一例に相当する)とを、比較する。

【0110】

そして、対象境界地物Aが占有するエリア境界上の線範囲31~33(第1の境界範囲の一例に相当する)と、相手境界地物Bが占有するエリア境界上の線範囲41a~43a(第2の境界範囲の一例に相当する)との間に位置のずれがあると判定した場合、続いてステップ254を実行し、ないと判定した場合は、補正の必要がないため、ポリゴン補正処理を終了する。

【0111】

図10の例においては、範囲31~33が、範囲41a~43aに対してずれている。より詳しくは、エリア境界20上の一方の端部で、境界ノード33の位置が、範囲41a~43aよりも突出しており、他方の端部で、境界ノード43の位置43aが、範囲31~33よりも突出している。

【0112】

ステップ254では、位置ずれによって発生した地物の形状の窪み範囲を特定する。位置ずれによって発生した地物の形状の窪み範囲とは、図10の例においては、斜線で示す地理範囲50、60である。

【0113】

すなわち、窪み範囲とは、3つの点を頂点とする三角形であり、3つの頂点は、(1)一方の境界地物の境界形状点をエリア境界に沿って繋いだ線状の境界線範囲(第1の境界線範囲の一例に相当する)と、もう一方の境界地物の境界形状点をエリア境界に沿って繋いだ線状の境界線範囲(第2の境界線範囲の一例に相当する)のうち、相手側の境界線範囲よりも突出した端部に位置する第1の境界形状点(図10の例における位置33、43a)と、(2)当該相手側において第1の境界形状点によって突出された端部に位置する第2の境界形状点(図10の例における位置41a、31)と、(3)第2の境界形状点が属するポリゴンデータ中で第2の境界形状点と順番が隣り合うと共に境界形状点でない形状点(図10の例における位置49a、37)である。

【0114】

10

20

30

40

50

このような窪みが存在したまま、ポリゴンデータ中の形状点を配列の順番に繋いだ多角形を画像表示装置 1 2 に表示させると、図 3 のようなずれのない場合に比べて、地物の形状が現実と反して窪みを有してしまい、いびつに見える。すなわち、地物の形状の見栄えが悪い。

【 0 1 1 5 】

そこで、続いてステップ 2 5 6 では、この窪みを埋める形状の地物を生成する。具体的には、この窪みの三角形の頂点を成す形状点を占有範囲とする新規地物の地物レコード（図 1 0 の例では地物 C、D の地物レコード）を新たに作成する。そして、この地物レコードのポリゴンデータでは、上述の三角形の頂点を形状点とし、表示色情報を、対象境界地物および相手境界地物のポリゴンデータの表示色情報と同一にする。また、この新規地物の地物 ID については、エリア部は、当該三角形が属する単位エリアの ID とし、固有部分は、他の地物とは異なる ID とする。また、この新規地物の地物レコードの他の属性情報の内容は、対象境界地物および相手境界地物の地物レコードの属性と同じにする。ステップ 2 5 6 の後、ポリゴン補正処理が終了する。

10

【 0 1 1 6 】

以上説明した通り、本実施形態の制御回路 1 7 は、地図データのうち、単位エリア（更新エリア）の地図データが更新されると、その更新エリアに隣接する隣接エリア中の境界地物（ただし更新エリアとの境界に位置する境界地物に限る）のそれぞれ（すなわち、対象境界地物）について、更新エリアに属する相手境界地物と位置がずれているかを判定する（ステップ 2 5 2 参照）。そして、ずれていれば、ずれによって発生した地物の形状の窪み（ステップ 2 5 4 参照）を埋める新規地物を生成する（ステップ 2 5 6 参照）。

20

【 0 1 1 7 】

このようになっていることで、エリア更新の結果 1 つの地物の形状がエリア境界を境にずれてしまったとしても、そのずれによって発生した窪みを埋める新規地物のレコードを生成し、ポリゴンデータによって画定されるその地物の占有範囲を、元の地物と同じ表示色で塗り潰すので、画像表示装置 1 2 において地物の形状がいびつに見えてしまう可能性が低減される。

【 0 1 1 8 】

（他の実施形態）

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明の範囲は、上記実施形態のみに限定されるものではなく、本発明の各発明特定事項の機能を実現し得る種々の形態を包含するものである。

30

【 0 1 1 9 】

例えば、制御回路 1 7 は、1 回のエリア更新がある度に、第 1 実施形態におけるノードデータおよびリンクデータの補正処理と、第 2 実施形態におけるポリゴンデータの補正処理を、共に行うようになっていてもよい。そのためには、例えば、図 4 のプログラム 1 0 0 を実行した後、図 7 のプログラム 2 0 0 を、ステップ 2 2 0 から実行し始めるようになっていればよい。

【 0 1 2 0 】

また、第 1 実施形態においては、目標点は、対象境界ノードと相手境界ノードから等距離の点でなくとも、境界上における一方の境界ノードから他方の境界ノードまでの点なら、どこに設定してもよい。例えば、目標点は、更新された側の境界ノード（すなわち相手境界ノード）の位置と一致させてもよい。

40

【 0 1 2 1 】

また、上記の実施形態において、制御回路 1 7 がプログラムを実行することで実現している各機能は、それらの機能を有するハードウェア（例えば回路構成をプログラムすることが可能な F P G A ）を用いて実現するようになっていてもよい。

【 0 1 2 2 】

また、上記実施形態においては、地図更新装置の一例として車両用ナビゲーション装置 1 を挙げているが、本発明の地図更新装置は、車載用である必要もないし、ナビゲーション

50

ン装置である必要もない。例えば、地図データを備えると共に地図表示機能を有する携帯電話機として、本発明の地図更新装置を実現してもよい。すなわち、本発明の技術は、地図データに基づいて地図表示を行う装置であれば、どのような装置にも適用することができる。

【符号の説明】

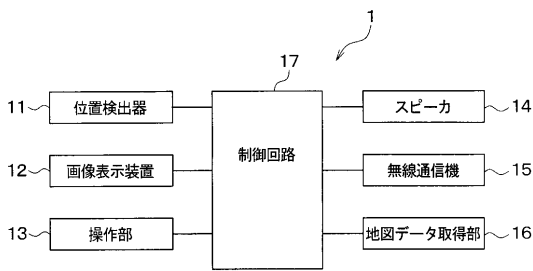
【 0 1 2 3 】

- 1 車両用ナビゲーション装置
- 1 2 画像表示装置
- 1 5 無線通信機
- 1 6 地図データ取得部
- 1 7 制御回路
- 2 0 エリア境界
- 2 1、2 2 交差点ノード
- 2 2 a、2 5 a エリア更新直後のノードの位置
- 2 3 b、2 5 b 補正後のノードの位置
- 2 3、2 5 境界ノード
- 2 4、2 6 リンク
- 2 6 a エリア更新直後のリンクの形状
- 2 4 b、2 6 b 補正後のリンクの形状
- 3 0、4 0 地理範囲
- 3 1 ~ 3 3、4 1 ~ 4 3 境界形状点
- 3 4 ~ 3 7、4 4 ~ 4 9 形状点
- 4 1 a、4 3 a エリア更新直後の境界形状点の位置
- 5 0、6 0 補正後の追加地物の地理範囲

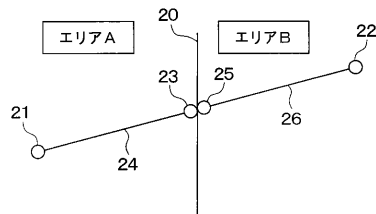
10

20

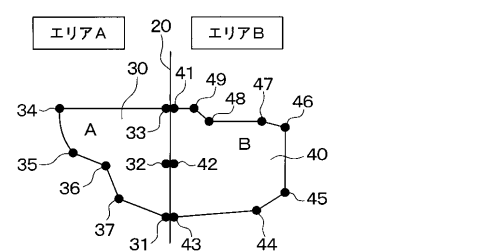
【 図 1 】



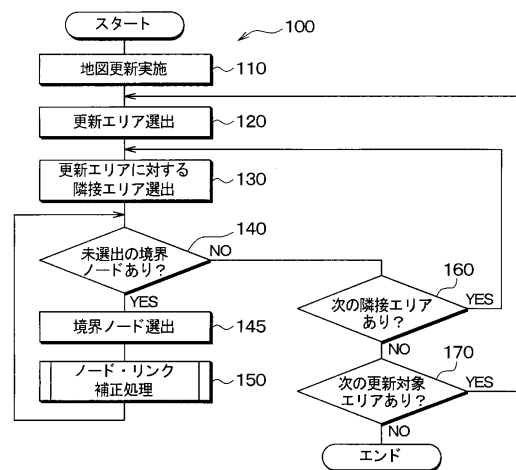
【 図 2 】



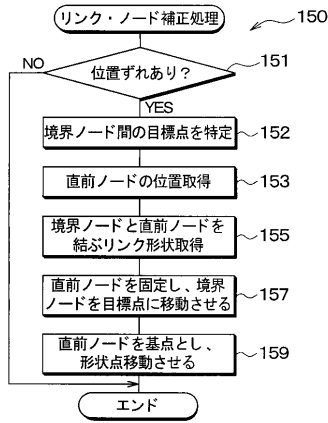
【 図 3 】



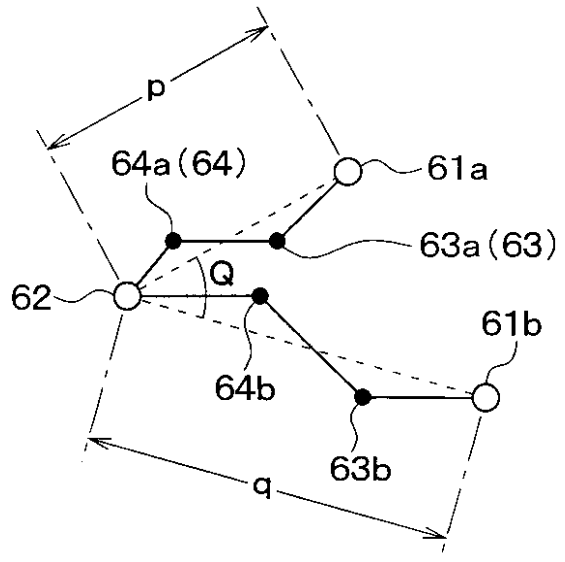
【 図 4 】



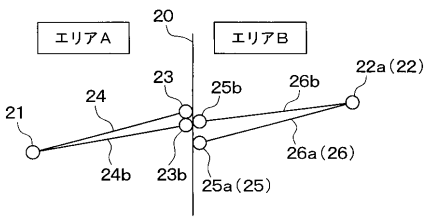
【図5】



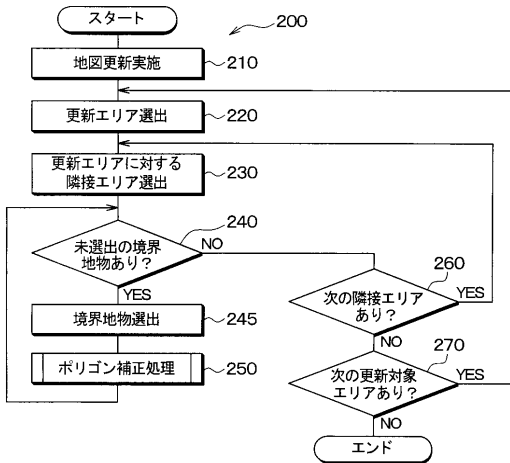
【図7】



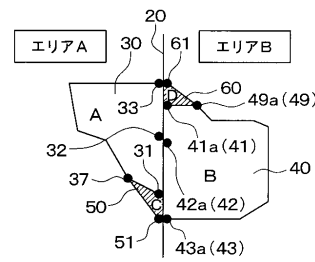
【図6】



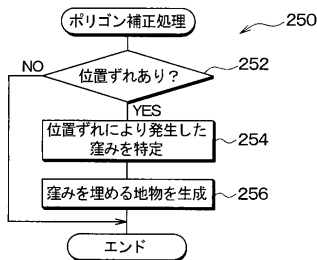
【図8】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-279437(JP,A)
特開2004-198811(JP,A)
特開2005-122003(JP,A)
特開2004-191850(JP,A)
特開2004-37244(JP,A)
特開平9-145383(JP,A)
特開昭60-127412(JP,A)
特開平6-60177(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09B	29/00	-	29/14
G01C	21/00		
G01C	21/26	-	21/36
G08G	1/00	-	1/137
G06T	11/60		