

(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2010-15085

(P2010-15085A)

(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09B 29/00 (2006.01)	G09B 29/00 A	2C032
G01C 21/00 (2006.01)	G01C 21/00 A	2F129
G08G 1/137 (2006.01)	G08G 1/137	5H180
G09B 29/10 (2006.01)	G09B 29/10 A	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2008-176816 (P2008-176816)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成20年7月7日 (2008.7.7)		三菱電機株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
		(74) 代理人	100123434
			弁理士 田澤 英昭
		(74) 代理人	100101133
			弁理士 濱田 初音
		(72) 発明者	梅津 正春
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	池内 智哉
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

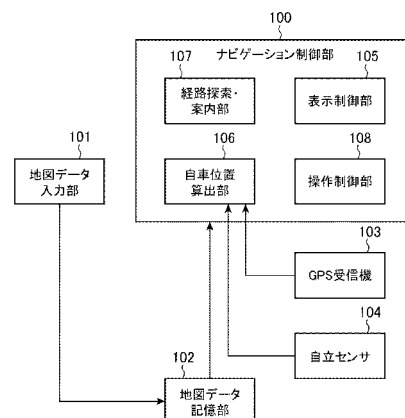
(54) 【発明の名称】 地図情報処理装置

(57) 【要約】

【課題】新旧バージョンの地図データ間の接続関係を保証する処理を簡単かつ短時間で行うことができる地図情報処理装置を提供する。

【解決手段】所定範囲の地図を複数のメッシュに分割して得られた単位地図毎に作成された地図データであって、該単位地図のバージョンアップによって変更されないリンクID番号が付与されたリンクデータと、隣接する単位地図の道路に接続するための隣接情報としてリンクID番号が用いられたノードデータとから成る道路データを含む地図データを記憶する地図データ記憶部102と、地図データ記憶部に記憶されている地図データに含まれる道路データを構成するノードデータに含まれる隣接情報と隣接する単位地図のリンクデータに付与されたリンクID番号とが一致する場合に接続関係が保たれていることを判断し、複数の単位地図に跨る地図の表示、経路探索および経路案内を含む地図情報処理を実行する制御部100を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定範囲の地図を複数のメッシュに分割して得られた単位地図毎に作成された地図データであって、該単位地図のバージョンアップによって変更されないリンク ID 番号が付与されたリンクデータと、隣接する単位地図の道路に接続する隣接情報として前記リンク ID 番号が用いられたノードデータとから成る道路データを含む地図データを記憶する地図データ記憶部と、

前記地図データ記憶部に記憶されている地図データに含まれる道路データを構成するノードデータに含まれる隣接情報と、隣接する単位地図のリンクデータに付与されたリンク ID 番号とが一致する場合に接続関係が保たれていることを判断し、複数の単位地図に跨る地図の表示、経路探索および経路案内を含む地図情報処理を実行する制御部とを備えた地図情報処理装置。

10

【請求項 2】

制御部は、地図データ記憶部に記憶されている地図データに含まれる道路データを構成するノードデータに含まれる隣接情報に一致するリンク ID 番号が、隣接する単位地図のリンクデータに付与されたリンク ID 番号の中に存在しない場合に行き止まりと判断することを特徴とする請求項 1 記載の地図情報処理装置。

【請求項 3】

地図データ記憶部は、単位地図のリンクデータによって示されるリンクが分割された場合に、隣接する単位地図側のリンクに、分割される前のリンクに付与されていたリンク ID 番号が付与された道路データを記憶することを特徴とする請求項 1 記載の地図情報処理装置。

20

【請求項 4】

前記地図データ記憶部に記憶されている地図データを更新する更新データを入力する更新データ入力部と、

前記更新データ入力部から入力された更新データを用いて前記地図データ記憶部に記憶されている地図データを更新する地図データ更新部とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の地図情報処理装置。

【請求項 5】

ノードデータに含まれる隣接情報は、所定幅を有するリンク ID 番号から成り、

30

地図データ記憶部は、単位地図のリンクデータによって示されるリンクが分割された場合に、隣接する単位地図側のリンクに、前記所定幅の中から選ばれたリンク ID 番号が付与された道路データを記憶することを特徴とする請求項 1 記載の地図情報処理装置。

【請求項 6】

隣接情報を構成する所定幅を有するリンク ID 番号によって示されるリンクは、接続されている

ことを特徴とする請求項 5 記載の地図情報処理装置。

【請求項 7】

リンクデータに含まれるリンク ID 番号は、副番を有し、

40

地図データ記憶部は、単位地図のリンクデータによって示されるリンクが分割された場合に、副番が設定しなされたリンクデータを含む道路データを記憶することを特徴とする請求項 1 記載の地図情報処理装置。

【請求項 8】

ノードデータに含まれる隣接情報は、隣接する単位地図側の所定幅を有するリンク ID 番号から成る

ことを特徴とする請求項 5 記載の地図情報処理装置。

【請求項 9】

ノードデータに含まれる隣接情報は、隣接する単位地図側のリンク ID 番号の正番から成る

50

ことを特徴とする請求項 7 記載の地図情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、地図情報を処理する地図情報処理装置に関し、特に地図情報が部分的にバージョンアップされた場合に対応する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

ナビゲーション装置は、道路データを含む地図データを保持しており、この地図データを用いて自車位置の算出および表示、ならびに、目的地までの経路探索および経路案内などの機能を実現している。

【0003】

このようなナビゲーション装置で用いられる地図データは、地図の詳細さに応じた階層構造を有し、例えば最も詳細な地図がレベル 0、最も粗い地図がレベル $n - 1$ (n は 2 以上の整数) となる。各レベルの地図は、例えば日本全体といった作成範囲を複数のメッシュに分割した単位地図から成り、単位地図を表すデータをメッシュデータという。地図を複数のメッシュに分割して各々をメッシュデータで表すのは、複数のメッシュに分割することによって、取り扱うデータサイズを小さくし、ナビゲーション装置で扱いやすくするためである。メッシュデータは、道路データ、背景データおよび文字データなどから成る。

【0004】

道路データは、道路を表すリンクを定義するリンクデータと、交差点などを表すノードを定義するノードデータとからなる。リンクデータは、リンクの両端のノードを表すノードレコード番号を含み、ノードデータは、ノードに接続されるリンクのリンクレコード番号を含み、これらによって道路の接続関係が表される。

【0005】

メッシュ境界上のノード(以下、「境界ノード」という)は、隣接情報として、接続される隣のメッシュのノードレコード番号を含み、メッシュ間での道路データの接続を実現している。

【0006】

また、実際の道路の拡張、改修または廃止などが行われた場合は、バージョンアップされた地図データがナビゲーション装置のメーカーまたは地図メーカーから提供されるが、この場合、同じ道路であってもリンクレコード番号またはノードレコード番号が変更される場合がある。このため、一部地域のみがバージョンアップされた場合は、新旧バージョンの地図データ間で隣接情報が正しく設定されない場合が発生し、その結果、新旧バージョンを混在して使用することはできない。

【0007】

この問題を解決するために、例えば特許文献 1 および特許文献 2 は、接続関係を示す専用データを設け、バージョンアップ時に専用データをも更新することによって新旧バージョンの地図データ間の接続関係を保証する技術を開示している。

【0008】

【特許文献 1】特開 2004 - 212456 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 101865 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上述した特許文献 1 および特許文献 2 に開示された技術では、専用データを設ける必要があるので、リンクデータおよびノードデータから専用データを用いて隣接情報を取得し、また、隣接情報から専用データを用いてノードデータおよびリンクデータを取得する必要がある、これらの処理に時間がかかるという問題がある。

【 0 0 1 0 】

この発明は、上述した問題を解消するためになされたものであり、その課題は、新旧バージョンの地図データ間の接続関係を保証する処理を簡単かつ短時間で行うことができる地図情報処理装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記課題を解決するために、この発明に係る地図情報処理装置は、所定範囲の地図を複数のメッシュに分割して得られた単位地図毎に作成された地図データであって、該単位地図のバージョンアップによって変更されないリンクID番号が付与されたリンクデータと、隣接する単位地図の道路に接続するための隣接情報としてリンクID番号が用いられたノードデータとから成る道路データを含む地図データを記憶する地図データ記憶部と、地図データ記憶部に記憶されている地図データに含まれる道路データを構成するノードデータに含まれる隣接情報と隣接する単位地図のリンクデータに付与されたリンクID番号とが一致する場合に接続関係が保たれていることを判断し、複数の単位地図に跨る地図の表示、経路探索および経路案内を含む地図情報処理を実行する制御部を備えている。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

この発明に係る地図情報処理装置によれば、新しい地図に存在する道路と接続されるバージョンの古い地図の道路が使用可能となり、上述した従来の地図情報処理装置に比べて新旧バージョンの地図データ間の接続関係を保証する処理を簡単かつ短時間で行うことができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

以下、この発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下では、この発明に係る地図情報処理装置が、ナビゲーション装置に適用されている場合を例に挙げて説明する。

実施の形態 1 .

図 1 は、この発明の実施の形態 1 に係る地図情報処理装置の構成を示すブロック図である。この地図情報処理装置は、ナビゲーション制御部 100、地図データ入力部 101、地図データ記憶部 102、GPS (Global Positioning System) 受信機 103 および自立センサ 104 を備えている。

30

【 0 0 1 4 】

ナビゲーション制御部 100 は、この発明の「制御部」に対応し、ナビゲーション機能を実現するための各種処理を実行する。このナビゲーション制御部 100 の詳細は後述する。

【 0 0 1 5 】

地図データ入力部 101 は、例えば、バージョンアップディスクまたはメモリカードといった記録メディア、あるいは、図示しないセンタから通信により地図データを取得する携帯電話などから構成され、新バージョンの地図データを入力する。この地図データ入力部 101 から入力された地図データは、地図データ記憶部 102 に送られる。

40

【 0 0 1 6 】

地図データ記憶部 102 は、例えば HDD (Hard Disk Drive) などといった書き換え可能な記憶装置から構成されており、地図データを記憶する。この地図データ記憶部 102 には、ナビゲーション装置の出荷時に記憶された地図データの他、地図データ入力部 101 で入力された新バージョンの地図データが記憶される。この地図データ記憶部 102 に記憶されている地図データは、ナビゲーション制御部 100 によって読み出される。

【 0 0 1 7 】

GPS 受信機 103 は、GPS 衛星から送信される電波を受信し、自己の現在位置を検出する。この GPS 受信機 103 で検出された自己の現在位置は、現在位置データとしてナビゲーション制御部 100 に送られる。

50

【 0 0 1 8 】

自立センサ 1 0 4 は、速度センサおよび方位センサ（いずれも図示を省略する）を含む。速度センサで検出された自己の移動速度は、速度データとしてナビゲーション制御部 1 0 0 に送られる。また、方位センサで検出された自己の進行方位は、方位データとしてナビゲーション制御部 1 0 0 に送られる。

【 0 0 1 9 】

次に、ナビゲーション制御部 1 0 0 の詳細を説明する。ナビゲーション制御部 1 0 0 は、表示制御部 1 0 5、自車位置算出部 1 0 6、経路探索・案内部 1 0 7 および操作制御部 1 0 8 を備えている。

【 0 0 2 0 】

表示制御部 1 0 5 は、図示しないモニタに地図、推奨経路または各種メッセージなどを表示するための処理を実行する。

【 0 0 2 1 】

自車位置算出部 1 0 6 は、GPS 受信機 1 0 3 から送られてくる現在位置データ、または、自立センサ 1 0 4 から送られてくる速度データと方位データとに基づき自律航法により算出した自車位置データによって示される自車位置の座標を算出し、さらに、地図データ記憶部 1 0 2 に記憶されている地図データを用いて自車が地図上のどの道路上にいるかを算出する。この自車位置算出部 1 0 6 で算出された自車位置は、経路探索・案内部 1 0 7 における出発地として使用される他、表示制御部 1 0 5 で地図上に自車位置マークを表示するために使用される。

【 0 0 2 2 】

経路探索・案内部 1 0 7 は、自車位置算出部 1 0 6 で算出された現在位置（出発地）から、操作制御部 1 0 8 の制御により入力された目的地までの経路探索を行って推奨経路を算出するとともに、この算出した推奨経路に沿って経路案内を行うための処理を実行する。

【 0 0 2 3 】

操作制御部 1 0 8 は、例えば、操作パネル、リモートコントローラ（リモコン）、タッチパネルまたは音声入力装置（いずれも図示は省略する）を制御することにより、これらの操作に応じた各種情報（例えば、目的地）を入力するための処理を実行する。

【 0 0 2 4 】

次に、地図データ記憶部 1 0 2 に記憶される地図データについて説明する。図 2 は、各階層の地図データのフォーマットを示す図である。この地図データのフォーマットは、後述する道路データのフォーマットを除き、従来の地図データのフォーマットと同じである。すなわち、地図データは、データヘッダ、階層レベル数： n およびレベル $0 \sim n - 1$ のレベルデータ（以下、「レベル $0 \sim n - 1$ データ」という）から成る。

【 0 0 2 5 】

データヘッダは、データバージョン、データサイズおよび作成範囲を表すデータから成る。作成範囲は、作成区域左端 X_s 、作成区域上端 Y_s 、作成区域右端 X_e および作成区域下端 Y_e を表すデータから成る。

【 0 0 2 6 】

レベル m データは、 X 方向データ数： X_m 、 Y 方向データ数： Y_m 、メッシュデータ（ $0, 0$ ）～メッシュデータ（ $X_m - 1, Y_m - 1$ ）から成る。メッシュデータ（ $X_m - 1, 0$ ）は、メッシュ座標（ $X_m - 1, 0$ ）、データバージョン、ヘッダ、道路データ、背景データおよび文字データから成る。図 3 は、上記のように定義された地図データのレベル m データによって表されるメッシュの例を示す図である。1 つのメッシュに対応する地図を、この明細書では「単位地図」と呼ぶ。

【 0 0 2 7 】

図 4 は、この発明の実施の形態 1 に係る地図情報処理装置で使用される道路データのフォーマットを示す。道路データは、図 4（a）に示すように、交差点などのノードを表すノードデータとノード間の道路であるリンクを表すリンクデータとから成る。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

ノードデータは、図 4 (b) に示すように、ノードレコード数と複数のノードレコード # 0 ~ # n - 1 とから成る。ノードレコード # 0 ~ # n - 1 の各々は、ノードの位置を示すノード座標、ノードが交差点であるか境界ノードであるかなどを示すノード属性、隣接する単位地図 (以下、単に「隣接地図」という) へ接続するための隣接情報、ノードに接続されるリンクの本数を示す接続リンク数、および、接続リンク数分のリンクレコード番号から成る。隣接情報は、ノード属性が境界ノードであることを表している場合にのみ有効な情報である。なお、隣接情報は、ノード属性が境界ノードでない場合は、道路データ中に隣接情報を保持しないように構成できる。この構成によれば、道路データの全体の量を減らすことができる。

10

【 0 0 2 9 】

リンクデータは、図 4 (c) に示すように、リンクレコード数と複数のリンクレコード # 0 ~ # n - 1 から成る。リンクレコード # 0 ~ # n - 1 の各々は、リンクの始点および終点のノードをそれぞれ示す始点ノードレコード番号および終点ノードレコード番号、リンクの種別を表すリンク種別、リンクの属性を表すリンク属性、すべてのリンクにユニークな値として付加されるリンク ID 番号、リンクの長さを表すリンク長、および、リンクの形を現すリンク形状から成る。また、隣接情報は、図 4 (d) に示すように、リンク ID 番号からなる。

【 0 0 3 0 】

上述した道路データを用いて、地図上の道路は、以下のように表される。図 5 は、単位地図 Map 1 および Map 2 が、両方とも旧バージョン (Ver . 1) である場合を示している。図 6 は、Map 1 と Map 2 との接続関係を説明するための図であり、Map 1 と Map 2 との境界ノードの隣接情報は、破線で示すように、それぞれ相手側の単位地図のリンク ID 番号から成り、接続関係が保たれている。この点において、境界ノードの隣接情報として、相手側の単位地図のノードレコード番号を用いる従来の道路データとは異なる。

20

【 0 0 3 1 】

具体的には、図 6 に示す例においては、Map 1 の境界ノード 8 0 1 の隣接情報は、Map 2 のリンク 8 0 4 のリンク ID 番号「 2 0 」であり、Map 2 の境界ノード 8 0 2 の隣接情報は、Map 1 のリンク 8 0 3 のリンク ID 番号「 1 0 」である。

30

【 0 0 3 2 】

図 7 は、Map 2 のみが Ver . 2 へバージョンアップされた場合の地図を示している。境界ノード 9 0 1 の隣接情報は、バージョンアップ前の境界ノード 8 0 2 の隣接情報と同じものが用いられ、リンク 9 0 2 のリンク ID 番号は、バージョンアップ前のリンク 8 0 4 のリンク ID 番号と同じになる。また、図 7 に示す例では、リンク 9 0 4 が追加されているが、Map 1 はバージョンアップされていないため、境界ノード 9 0 3 の隣接情報で示されるリンクは存在しない。

【 0 0 3 3 】

次に、上記のように構成される、この発明の実施の形態 1 に係る地図情報処理装置の動作を、図 8 および図 9 に示すフローチャートを参照しながら説明する。以下では、境界ノードから隣接地図のリンクを取得する処理を中心に説明する。この処理は、表示制御部 1 0 5、自車位置算出部 1 0 6 または経路探索・案内部 1 0 7 からの地図データの取得要求に応じて、ナビゲーション制御部 1 0 0 において実行される。

40

【 0 0 3 4 】

境界ノードから隣接地図のリンクを取得する処理では、まず、ノード属性が取得される (ステップ S T 1 1) 。すなわち、ナビゲーション制御部 1 0 0 は、要求された地図データを地図データ記憶部 1 0 2 から読み込み、この読み込んだ地図データに含まれる道路データのノードデータからノード属性を取得する。

【 0 0 3 5 】

次いで、ステップ S T 1 1 で取得したノード属性が境界ノードであるかどうかを調べら

50

れる（ステップＳＴ１２）。このステップＳＴ１２において、ノード属性が境界ノードでないことが判断されると、境界ノードから隣接地図のリンクを取得する処理は終了する。一方、ステップＳＴ１２において、ノード属性が境界ノードであることが判断されると、次いで、隣接情報が取得される（ステップＳＴ１３）。すなわち、ノードデータのノードレコードの中から、隣接情報として格納されている隣接地図のリンクＩＤ番号が取得される。

【００３６】

次いで、隣接地図が読み込まれる（ステップＳＴ１４）。すなわち、当該メッシュの隣のメッシュの地図データが読み込まれる。次いで、隣接リンク取得処理が実行される（ステップＳＴ１５）。この隣接リンク取得処理では、隣接地図から隣接情報に一致するリンクＩＤ番号を取得する処理が行われる。この隣接リンク取得処理の詳細は、後述する。

10

【００３７】

次いで、隣接リンクの取得が成功したかどうか調べられる（ステップＳＴ１６）。このステップＳＴ１６において、隣接リンクの取得が成功したことが判断されると、境界ノードから隣接地図のリンクを取得する処理は終了する。一方、ステップＳＴ１６において、隣接リンクの取得に成功しなかったことが判断されると、行き止まりノードであると判定され、その旨が設定される（ステップＳＴ１７）。これにより、バージョンの違いによって道路データが接続されていない場合であっても、正しくナビゲーション動作を行うことができる。その後、境界ノードから隣接地図のリンクを取得する処理は終了する。

【００３８】

20

次に、上記ステップＳＴ１５で実行される隣接リンク取得処理を、図９に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【００３９】

隣接リンク取得処理においては、まず、リンクデータの中の先頭リンクレコードが取得される（ステップＳＴ２１）。次いで、ステップＳＴ２１で取得されたリンクレコードの中からリンクＩＤ番号が取得される（ステップＳＴ２２）。次いで、ステップＳＴ２２で取得されたリンクＩＤ番号が、上述したステップＳＴ１３で取得された隣接情報と一致するかどうか調べられる（ステップＳＴ２３）。このステップＳＴ２３において、隣接情報と一致することが判断されると、取得成功であることが認識され、その旨が設定される（ステップＳＴ２４）。その後、隣接リンク取得処理は終了し、図８に示す処理にリターンする。

30

【００４０】

上記ステップＳＴ２３において、隣接情報と一致しないことが判断されると、次いで、最後尾のリンクレコードであるかどうか調べられる（ステップＳＴ２５）。このステップＳＴ２５において、最後尾のリンクレコードでないことが判断されると、次のリンクレコードが取得される（ステップＳＴ２６）。その後、シーケンスはステップＳＴ２２に戻り、上述した処理が繰り返される。

【００４１】

上記ステップＳＴ２５において、最後尾のリンクレコードであることが判断されると、取得失敗であることが認識され、その旨が設定される（ステップＳＴ２７）。その後、隣接リンク取得処理は終了し、図８に示す処理にリターンする。

40

【００４２】

以上説明したように、この発明の実施の形態１に係る地図情報処理装置によれば、図７における境界ノード８０１および９０１から、隣接するリンク９０２および８０３をそれぞれ取得できるので、バージョンが変わったとしても接続関係は保たれる。また、境界ノード９０３は、行き止まりノードとして処理されるので、隣接情報から不正なデータを取得することなく、ナビゲーション装置として正常動作を実現できる。

【００４３】

実施の形態２．

この発明の実施の形態２に係る地図情報処理装置は、バージョンアップにより隣接地図

50

の道路が分割された場合に対応できるようにしたものである。この実施の形態 2 に係る地図情報処理装置の構成は、上述した実施の形態 1 に係る地図情報処理装置の構成（図 1 参照）と同じである。また、この実施の形態 2 に係る地図情報処理装置で行われる境界ノードから隣接地図のリンクを取得する処理は、図 8 および図 9 のフローチャートに示した実施の形態 1 に係る地図情報処理装置で行われる処理と同じである。

【0044】

図 10 は、実施の形態 2 に係る地図情報処理装置の動作を説明するための図である。例えば、既存の道路に交差点が新設された場合などは、バージョンアップによりリンクが分割される場合がある。この場合は、分割されたリンクの各々に新たにリンク ID 番号を付与しなおす必要がある。

10

【0045】

このとき、図 10 に示すように、例えば図 7 に示す地図が旧バージョンであるとした場合に、リンク 902 を、リンク 1002 とリンク 1003 とに分割するときに、境界ノード 1001 に接続されるリンク 1002 には、旧バージョンのリンク 902 に付与されていたリンク ID 番号「20」を付与する。

【0046】

これにより、図 8 および図 9 に示したフローチャートに示す処理を実行することにより、バージョンアップによって道路が分割されても、旧バージョンの隣接情報から新バージョンのリンク ID 番号を取得することができるので、接続されている古い地図の道路が使用可能になる。

20

【0047】

実施の形態 3 .

この発明の実施の形態 3 に係る地図情報処理装置は、更新データによるバージョンアップを行うようにしたものである。

【0048】

図 11 は、この発明の実施の形態 3 に係る地図情報処理装置の構成を示すブロック図である。この地図情報処理装置は、実施の形態 1 に係る地図情報処理装置から地図データ入力部 101 が除去されるととともに、更新データ入力部 200 および地図データ更新部 201 が追加されて構成されている。

【0049】

更新データ入力部 200 は、地図データのバージョンアップを行うための更新データを入力する。この更新データ入力部 200 から入力された更新データは、地図データ更新部 201 に送られる。

30

【0050】

地図データ更新部 201 は、更新データ入力部 200 から送られてくる更新データを使用して、地図データ記憶部 102 に記憶されている地図データのバージョンアップを実行する。

【0051】

図 12 は、更新データのフォーマットを示す図である。更新データは、地図データのメッシュデータに対応させて階層毎に用意されている。更新データは、旧バージョンのデータから新バージョンのデータを作成するためのデータであり、一般に、新旧データ間のバイナリ差分および更新用のスクリプトデータなどから成る。

40

【0052】

具体的には、更新データは、データヘッダ、階層レベル数：n およびレベル 0 更新データ～レベル n - 1 更新データから成る。データヘッダは、更新前データバージョンと更新後データバージョンとから成る。レベル m 更新データは、更新データ数：m と更新データ # 0 ～更新データ # m - 1 から成る。さらに、更新データ # 0 ～更新データ # m - 1 の各々は、メッシュ番号（X，Y）、更新後データサイズおよび更新データ実態から成る。

【0053】

一般に、更新データは地図データよりも小さい（10～20%程度）ため、新バージョ

50

ンの地図データを用いる代わりに更新データを用いることにより、より少ないデータ量でバージョンアップを行うことができる。

【 0 0 5 4 】

実施の形態 4 .

この発明の実施の形態 4 に係る地図情報処理装置は、道路データに含まれるノードデータを、上述した実施の形態 1 に係る地図情報処理装置で使用するノードデータ（図 4 参照）と異なるフォーマットで構成したものである。

【 0 0 5 5 】

図 1 3 は、実施の形態 4 に係る地図情報処理装置で使用するノードデータのフォーマットを示す図である。このノードデータは、ノードの隣接情報が、リンクレコード番号の代わりに、隣接情報と同じリンク ID 番号で表される。

10

【 0 0 5 6 】

この実施の形態 4 に係る地図情報処理装置の構成は、上述した実施の形態 1 に係る地図情報処理装置の構成（図 1 参照）と同じである。また、この実施の形態 4 に係る地図情報処理装置で行われる境界ノードから隣接地図のリンクを取得する処理は、図 8 および図 9 のフローチャートに示した実施の形態 1 に係る地図情報処理装置で行われる処理と同じである。この実施の形態 4 に係る地図情報処理装置によっても、上述した実施の形態 1 に係る地図情報処理装置と同様の作用および効果を奏する。

【 0 0 5 7 】

実施の形態 5 .

20

この発明の実施の形態 5 に係る地図情報処理装置は、リンクデータに含まれるリンク ID 番号に幅を持たせるようにしたものである。この実施の形態 5 に係る地図情報処理装置の構成は、上述した実施の形態 1 に係る地図情報処理装置の構成（図 1 参照）と同じである。

【 0 0 5 8 】

図 1 4 は、この発明の実施の形態 5 に係る地図情報処理装置で使用する道路データのリンクデータに含まれるリンク ID 番号のフォーマットを示す図である。リンク ID 番号は、始点ノードレコード側の始点側リンク ID 番号と終点ノードレコード側の終点側リンク ID 番号とから成る。バージョンアップによってリンクが分割された場合は、始点側リンク ID 番号と終点側リンク ID 番号の範囲内でリンク ID 番号が振りなおされる。なお、隣接情報を構成する始点側リンク ID 番号と終点側リンク ID 番号の範囲内のリンク ID によって示されるリンクは接続されている。

30

【 0 0 5 9 】

図 1 5 および図 1 6 は、実施の形態 5 に係る地図情報処理装置の動作を説明するための図である。図 1 5 において、リンク 1 1 0 3 のリンク ID 番号は、始点側「 1 0」、終点側「 1 9」（以下、「 1 0 : 1 9」と記す）とされ、リンク 1 1 0 4 のリンク ID 番号は「 2 0 : 2 9」とされ、境界ノード 1 1 0 1 および 1 1 0 2 の隣接情報もそれぞれ「 2 0 : 2 9」および「 1 0 : 1 9」とされている。

【 0 0 6 0 】

図 1 6 に示すように、図 1 5 に示すリンク 1 1 0 4 がリンク 1 2 0 2 とリンク 1 2 0 3 とに分割された場合、リンク ID 番号として、それぞれ「 2 0 : 2 4」および「 2 5 : 2 9」が付与される。

40

【 0 0 6 1 】

次に、上記のように構成される、この発明の実施の形態 5 に係る地図情報処理装置の動作を説明する。この実施の形態 5 に係る地図情報処理装置で行われる境界ノードから隣接地図のリンクを取得する処理は、図 8 のフローチャートに示した実施の形態 1 に係る地図情報処理装置で行われる処理と同じであり、その中のステップ S T 1 5 で実行される隣接リンク取得処理のみが異なる。以下、異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 6 2 】

図 1 7 は、実施の形態 5 に係る地図情報処理装置で行われる隣接リンク取得処理を示す

50

フローチャートである。この隣接リンク取得処理は、表示制御部 105、自車位置算出部 106 または経路探索・案内部 107 からの地図データの取得要求に応じて、ナビゲーション制御部 100 において実行される。

【0063】

隣接リンク取得処理では、まず、リンクデータの中の先頭リンクレコードが取得される（ステップ S T 3 1）。次いで、ステップ S T 3 1 で取得されたリンクレコードの中からリンク ID 番号が取得される（ステップ S T 3 2）。次いで、ステップ S T 3 2 で取得されたリンク ID 番号が、上述したステップ S T 1 3 で取得された隣接情報の範囲内であるかどうか調べられる（ステップ S T 3 3）。

【0064】

10

このステップ S T 3 3 において、隣接情報の範囲内であることが判断されると、次いで、始点側ノードが取得される（ステップ S T 3 4）。次いで、ステップ S T 3 4 で取得された始点側ノードが境界ノードであるかどうか調べられる（ステップ S T 3 5）。このステップ S T 3 5 において、始点側ノードが境界ノードであることが判断されると、取得成功であることが認識され、シーケンスはステップ S T 3 8 に進む。

【0065】

一方、ステップ S T 3 5 において、始点側ノードが境界ノードでないことが判断されると、次いで、終点側ノードが取得される（ステップ S T 3 6）。次いで、ステップ S T 3 6 で取得された終点側ノードが境界ノードであるかどうか調べられる（ステップ S T 3 7）。このステップ S T 3 7 において、終点側ノードが境界ノードであることが判断されると、取得成功であることが認識され、シーケンスはステップ S T 3 8 に進む。ステップ S T 3 8 においては、取得成功である旨が設定される。その後、隣接リンク取得処理は終了し、図 8 に示す処理にリターンする。

20

【0066】

上記ステップ S T 3 3 において、隣接情報の範囲内でないことが判断された場合、および、上記ステップ S T 3 7 において、終点側ノードが境界ノードでないことが判断された場合は、次いで、最後尾のリンクレコードであるかどうか調べられる（ステップ S T 3 9）。このステップ S T 3 9 において、最後尾のリンクレコードでないことが判断されると、次のリンクレコードが取得される（ステップ S T 4 0）。その後、シーケンスはステップ S T 3 2 に戻り、上述した処理が繰り返される。

30

【0067】

上記ステップ S T 3 9 において、最後尾のリンクレコードであることが判断されると、取得失敗であることが認識され、その旨が設定される（ステップ S T 4 1）。その後、隣接リンク取得処理は終了し、図 8 に示す処理にリターンする。

【0068】

以上の処理により、境界ノードの隣接情報から正しくリンクレコードを取得できるので、バージョンアップによって道路が分割されても、接続されている古い地図の道路は使用可能となる。

【0069】

実施の形態 6 .

40

この発明の実施の形態 6 に係る地図情報処理装置は、リンク ID 番号に副番を付与するようにしたものである。この実施の形態 6 に係る地図情報処理装置の構成は、上述した実施の形態 1 に係る地図情報処理装置の構成（図 1 参照）と同じである。

【0070】

図 18 は、この発明の実施の形態 6 に係る地図情報処理装置で使用される道路データのリンクデータに含まれるリンク ID 番号のフォーマットを示す図である。リンク ID 番号は、リンク ID 番号正番とリンク ID 番号副番とから成る。バージョンアップによってリンク分割が発生した場合はリンク ID 番号副番が振りなおされる。

【0071】

図 19 および図 20 は、実施の形態 6 に係る地図情報処理装置の動作を説明するための

50

図である。図 19 において、リンク 1503 のリンク ID 番号の正番は「10」、副番は「0」（以下、「10-0」と記す）とされ、リンク 1504 のリンク ID 番号は「20-0」とされ、境界ノード 1501 および 1502 の隣接情報もそれぞれ「20-0」および「10-0」とされている。

【0072】

図 20 に示すように、リンク 1504 がリンク 1602 とリンク 1603 とに分割された場合、リンク ID 番号として、それぞれ「20-0」および「20-1」が付与される。

【0073】

次に、上記のように構成される、この発明の実施の形態 6 に係る地図情報処理装置の動作を説明する。この実施の形態 6 に係る地図情報処理装置で行われる境界ノードから隣接地図のリンクを取得する処理は、図 8 のフローチャートに示した実施の形態 1 に係る地図情報処理装置で行われる処理と同じであり、その中のステップ ST15 で実行される隣接リンク取得処理のみが異なる。以下、異なる部分についてのみ説明する。

【0074】

図 21 は、実施の形態 6 に係る地図情報処理装置で行われる隣接リンク取得処理を示すフローチャートである。この隣接リンク取得処理は、表示制御部 105、自車位置算出部 106 または経路探索・案内部 107 からの地図データの取得要求に応じて、ナビゲーション制御部 100 において実行される。

【0075】

隣接リンク取得処理においては、まず、リンクデータの中の先頭リンクレコードが取得される（ステップ ST51）。次いで、ステップ ST51 で取得されたリンクレコードの中からリンク ID 番号正番が取得される（ステップ ST52）。次いで、ステップ ST52 で取得されたリンク ID 番号正番が、上述したステップ ST13 で取得された隣接情報と一致するかどうか調べられる（ステップ ST53）。このステップ ST53 において、隣接情報と一致しないことが判断されると、取得成功であることが認識され、その旨が設定される（ステップ ST54）。その後、隣接リンク取得処理は終了し、図 8 に示す処理にリターンする。

【0076】

上記ステップ ST53 において、隣接情報と一致することが判断されると、次いで、最後尾のリンクレコードであるかどうか調べられる（ステップ ST55）。このステップ ST55 において、最後尾のリンクレコードでないことが判断されると、次のリンクレコードが取得される（ステップ ST56）。その後、シーケンスはステップ ST52 に戻り、上述した処理が繰り返される。

【0077】

上記ステップ ST55 において、最後尾のリンクレコードであることが判断されると、取得失敗であることが認識され、その旨が設定される（ステップ ST57）。その後、隣接リンク取得処理は終了し、図 8 に示す処理にリターンする。

【0078】

以上の処理により、境界ノードの隣接情報から正しくリンクレコードを取得できるので、バージョンアップによって道路が分割されても、接続されている古い地図の道路は使用可能となる。

【0079】

実施の形態 7 .

この発明の実施の形態 7 に係る地図情報処理装置は、隣接情報として、上述した実施の形態 5 に係る地図情報処理装置で使用される隣接情報と異なる情報を用いるようにしたものである。この実施の形態 7 に係る地図情報処理装置の構成は、上述した実施の形態 1 に係る地図情報処理装置の構成（図 1 参照）と同じである。

【0080】

図 22 は、この発明の実施の形態 7 に係る地図情報処理装置で使用される道路データの

10

20

30

40

50

ノードデータに含まれる隣接情報のフォーマットを示す図である。隣接情報としては、境界ノード側のリンクID番号が用いられる。

【0081】

図23および図24は、実施の形態7に係る地図情報処理装置の動作を説明するための図である。図23において、境界ノード1301の隣接情報としては、リンク1104の境界ノード1302側のリンクID番号（ここでは「20」とする）が用いられ、境界ノード1302の隣接情報としては、リンク1103の境界ノード1301側のリンクID番号（ここでは「19」とする）が用いられる。

【0082】

図24に示すように、リンク1104がリンク1402とリンク1403とに分割された場合、リンクID番号として、それぞれ「20：24」および「25：29」が付与される。

10

【0083】

次に、上記のように構成される、この発明の実施の形態7に係る地図情報処理装置の動作を説明する。この実施の形態7に係る地図情報処理装置で行われる境界ノードから隣接地図のリンクを取得する処理は、図8のフローチャートに示した実施の形態1に係る地図情報処理装置で行われる処理と同じであり、その中のステップST15で実行される隣接リンク取得処理のみが異なる。以下、異なる部分についてのみ説明する。

【0084】

図25は、実施の形態7に係る地図情報処理装置で行われる隣接リンク取得処理を示すフローチャートである。この隣接リンク取得処理は、表示制御部105、自車位置算出部106または経路探索・案内部107からの地図データの取得要求に応じて、ナビゲーション制御部100において実行される。

20

【0085】

隣接リンク取得処理では、まず、リンクデータの中の先頭リンクレコードが取得される（ステップST61）。次いで、ステップST61で取得されたリンクレコードの中から始点側リンクID番号が取得される（ステップST62）。次いで、ステップST62で取得された始点側リンクID番号が、上述したステップST13で取得された隣接情報と一致するかどうか調べられる（ステップST63）。

【0086】

30

このステップST63において、隣接情報と一致することが判断されると、次いで、終点側リンクID番号が取得される（ステップST64）。次いで、ステップST64で取得された終点側リンクID番号が、上述したステップST13で取得された隣接情報と一致するかどうか調べられる（ステップST65）。このステップST65において、隣接情報と一致することが判断されると、取得成功であることが認識され、その旨が設定される（ステップST66）。その後、隣接リンク取得処理は終了し、図8に示す処理にリターンする。

【0087】

上記ステップST65において、隣接情報と一致しないことが判断されると、次いで、最後尾のリンクレコードであるかどうか調べられる（ステップST67）。このステップST67において、最後尾のリンクレコードでないことが判断されると、次のリンクレコードが取得される（ステップST68）。その後、シーケンスはステップST62に戻り、上述した処理が繰り返される。

40

【0088】

上記ステップST67において、最後尾のリンクレコードであることが判断されると、取得失敗であることが認識され、その旨が設定される（ステップST69）。その後、隣接リンク取得処理は終了し、図8に示す処理にリターンする。

【0089】

以上の処理により、境界ノードの隣接情報から正しくリンクレコードを取得できるので、バージョンアップによって道路が分割されても、接続している古い地図の道路は使用可

50

能となる。

【 0 0 9 0 】

実施の形態 8 .

この発明の実施の形態 8 に係る地図情報処理装置は、隣接情報として、上述した実施の形態 6 に係る地図情報処理装置で使用される隣接情報と異なる情報を用いるようにしたものである。この実施の形態 8 に係る地図情報処理装置の構成は、上述した実施の形態 1 に係る地図情報処理装置の構成（図 1 参照）と同じである。

【 0 0 9 1 】

図 2 6 は、この発明の実施の形態 8 に係る地図情報処理装置で使用される道路データのノードデータに含まれる隣接情報のフォーマットを示す図である。隣接情報としては、リンク ID 番号正番が用いられる。

10

【 0 0 9 2 】

図 2 7 および図 2 8 は、実施の形態 8 に係る地図情報処理装置の動作を説明するための図である。図 2 7 において、境界ノード 1 7 0 1 の隣接情報としては、リンク 1 5 0 4 のリンク ID 番号正番「 2 0 」が用いられ、境界ノード 1 7 0 2 の隣接情報としては、リンク 1 5 0 3 のリンク ID 番号正番「 1 0 」が用いられる。

【 0 0 9 3 】

また、図 2 8 に示すように、リンク 1 5 0 4 がリンク 1 8 0 2 とリンク 1 8 0 3 とに分割された場合、リンク ID 番号として、それぞれ「 2 0 - 0 」および「 2 0 - 1 」が付与される。

20

【 0 0 9 4 】

上記のように構成される、この発明の実施の形態 8 に係る地図情報処理装置の動作は、境界ノードから隣接地図のリンクを取得する処理は、図 8 のフローチャートに示した実施の形態 1 に係る地図情報処理装置で行われる処理と同じであり、その中のステップ S T 1 5 で実行される隣接リンク取得処理は、図 2 1 に示した実施の形態 6 に係る隣接リンク取得処理と同じである。

【 0 0 9 5 】

この実施の形態 8 に係る地図情報処理装置によれば、境界ノードの隣接情報から正しくリンクレコードを取得できるので、バージョンアップによって道路が分割されても、接続している古い地図の道路は使用可能となる。また、実施の形態 6 に係る地図情報処理装置に比べて隣接情報のサイズを小さくできる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 6 】

【図 1】この発明の実施の形態 1 に係る地図情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】この発明の実施の形態 1 に係る地図情報処理装置で使用される各階層の地図データのフォーマットを示す図である。

【図 3】この発明の実施の形態 1 に係る地図情報処理装置の地図データ記憶部に記憶される各階層の地図データのレベルデータで表されるメッシュの例を示す図である。

【図 4】この発明の実施の形態 1 に係る地図情報処理装置で使用される道路データのフォーマットを示す図である。

40

【図 5】この発明の実施の形態 1 に係る地図情報処理装置において取り扱われる 2 つの地図が両方とも旧バージョンの地図である場合の例を示す説明図である。

【図 6】この発明の実施の形態 1 に係る地図情報処理装置において取り扱われる 2 つの地図の接続関係を説明するための図である。

【図 7】この発明の実施の形態 1 に係る地図情報処理装置において取り扱われる 2 つの地図の一方がバージョンアップされた場合の例を示す説明図である。

【図 8】この発明の実施の形態 1 に係る地図情報処理装置の動作のうちの境界ノードから隣接地図のリンクを取得する処理を示すフローチャートである。

【図 9】この発明の実施の形態 1 に係る地図情報処理装置の動作のうちの隣接リンク取得

50

処理を示すフローチャートである。

【図 1 0】この発明の実施の形態 2 に係る地図情報処理装置の動作を説明するための図である。

【図 1 1】この発明の実施の形態 3 に係る地図情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 2】この発明の実施の形態 3 に係る地図情報処理装置で使用される更新データのフォーマットを示す図である。

【図 1 3】この発明の実施の形態 4 に係る地図情報処理装置で使用される道路データに含まれるノードデータのフォーマットを示す図である。

【図 1 4】この発明の実施の形態 5 に係る地図情報処理装置で使用される道路データのリンクデータに含まれるリンク ID 番号のフォーマットを示す図である。

【図 1 5】この発明の実施の形態 5 に係る地図情報処理装置の動作を説明するための図である。

【図 1 6】この発明の実施の形態 5 に係る地図情報処理装置の動作を説明するための図である。

【図 1 7】この発明の実施の形態 5 に係る地図情報処理装置で行われる隣接リンク取得処理を示すフローチャートである。

【図 1 8】この発明の実施の形態 6 に係る地図情報処理装置で使用される道路データのリンクデータに含まれるリンク ID 番号のフォーマットを示す図である。

【図 1 9】この発明の実施の形態 6 に係る地図情報処理装置の動作を説明するための図である。

【図 2 0】この発明の実施の形態 6 に係る地図情報処理装置の動作を説明するための図である。

【図 2 1】この発明の実施の形態 6 に係る地図情報処理装置で行われる隣接リンク取得処理を示すフローチャートである。

【図 2 2】この発明の実施の形態 7 に係る地図情報処理装置で使用される道路データのノードデータに含まれる隣接情報のフォーマットを示す図である。

【図 2 3】この発明の実施の形態 7 に係る地図情報処理装置の動作を説明するための図である。

【図 2 4】この発明の実施の形態 7 に係る地図情報処理装置の動作を説明するための図である。

【図 2 5】この発明の実施の形態 7 に係る地図情報処理装置で行われる隣接リンク取得処理を示すフローチャートである。

【図 2 6】この発明の実施の形態 8 に係る地図情報処理装置で使用される道路データのノードデータに含まれる隣接情報のフォーマットを示す図である。

【図 2 7】この発明の実施の形態 8 に係る地図情報処理装置の動作を説明するための図である。

【図 2 8】この発明の実施の形態 8 に係る地図情報処理装置の動作を説明するための図である。

【符号の説明】

【 0 0 9 7 】

1 0 0 ナビゲーション制御部、1 0 1 地図データ入力部、1 0 2 地図データ記憶部、1 0 3 GPS 受信機、1 0 4 自律センサ、1 0 5 表示制御部、1 0 6 自車位置算出部、1 0 7 経路探索・案内部、1 0 8 操作制御部、2 0 0 更新データ入力部、2 0 1 地図データ更新部。

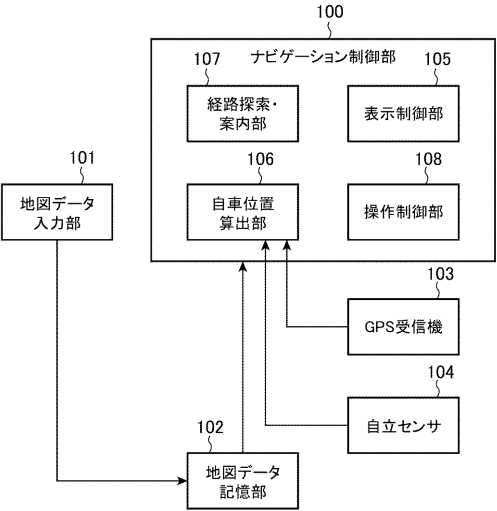
10

20

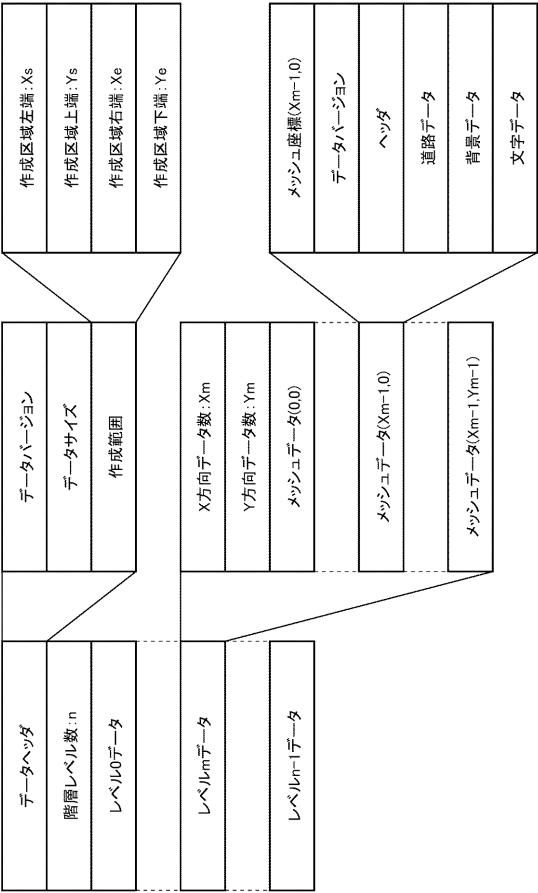
30

40

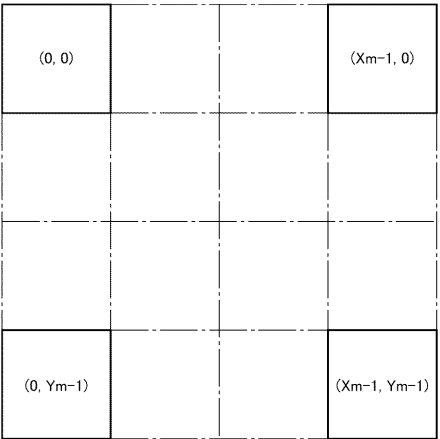
【 図 1 】



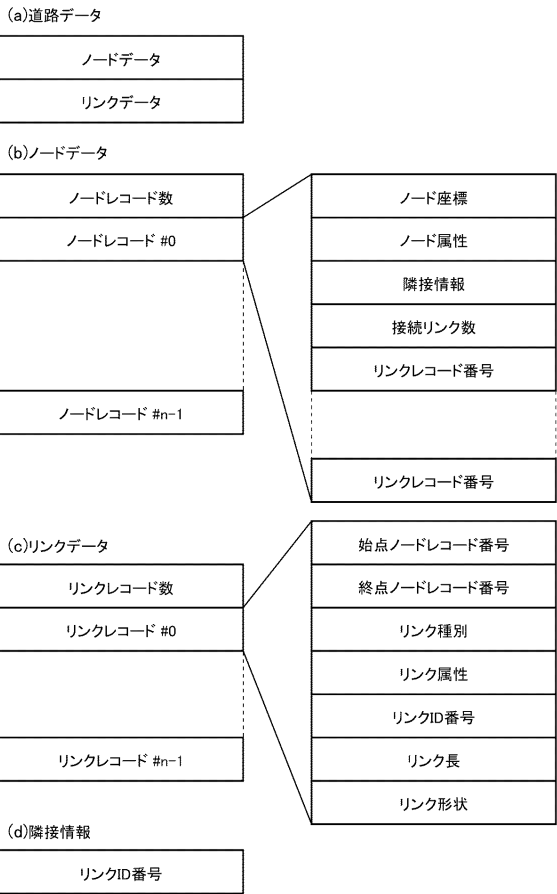
【 図 2 】



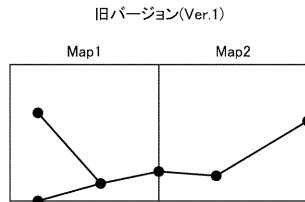
【 図 3 】



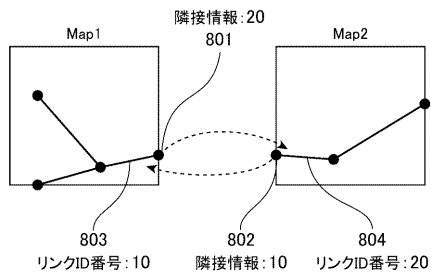
【 図 4 】



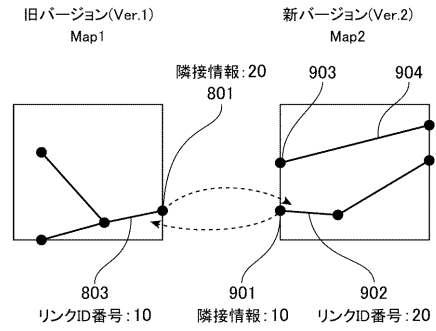
【図 5】



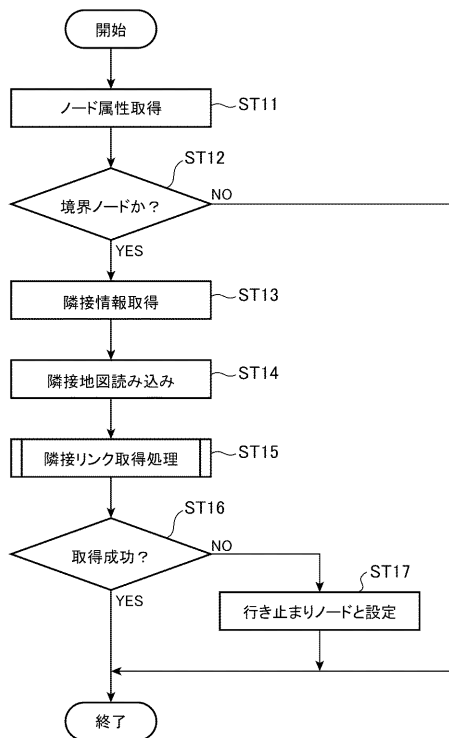
【図 6】



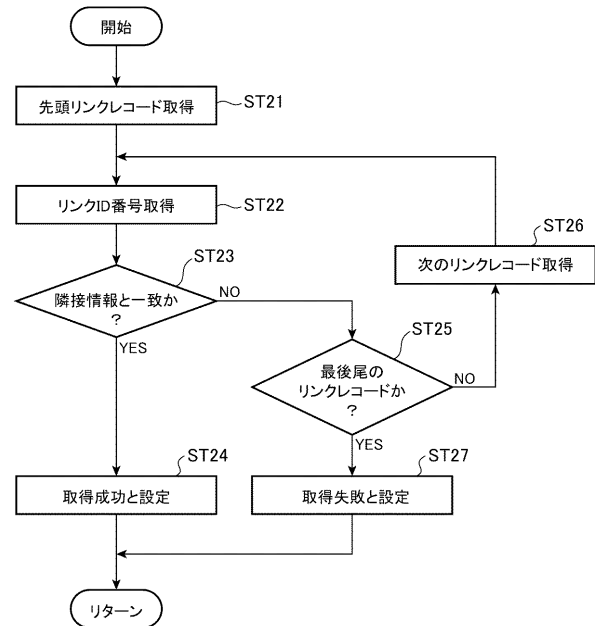
【図 7】



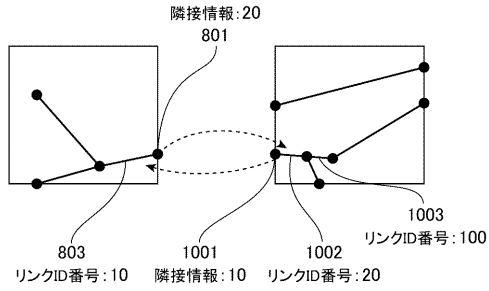
【図 8】



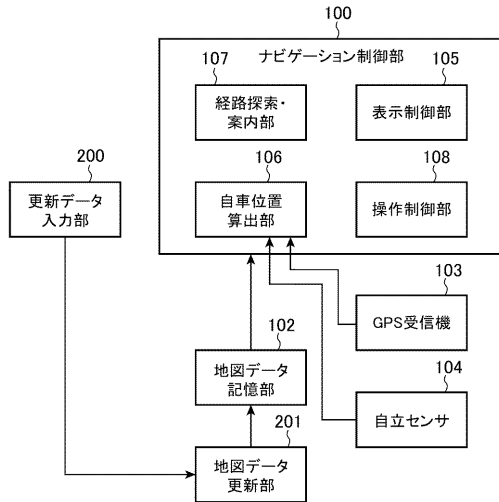
【図 9】



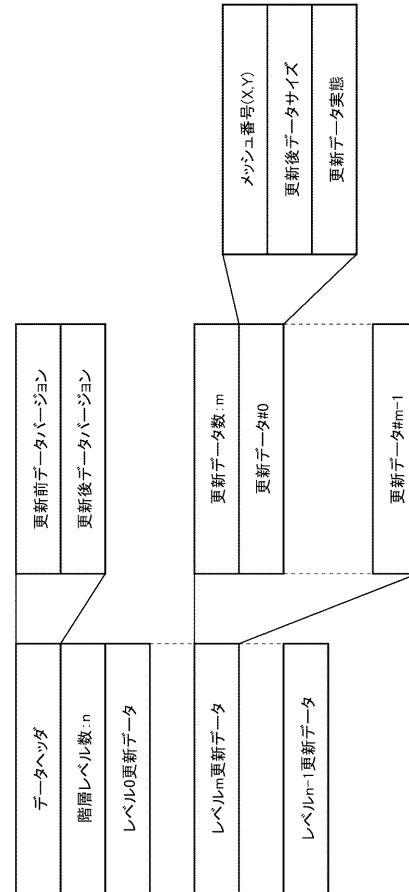
【図 10】



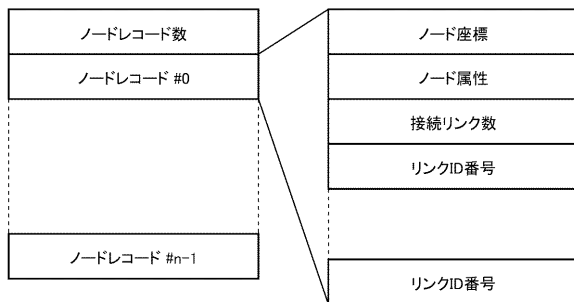
【図 11】



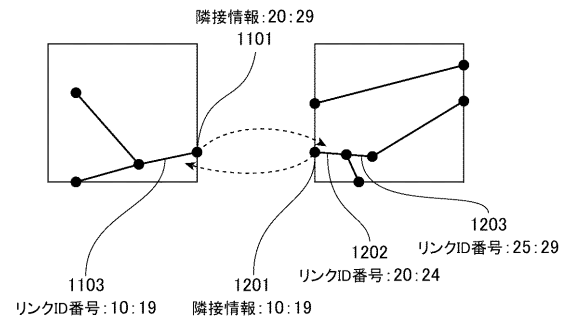
【図 12】



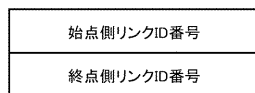
【図 13】



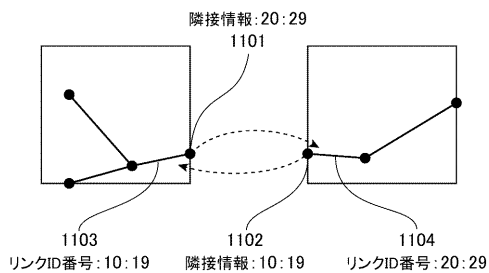
【図 16】



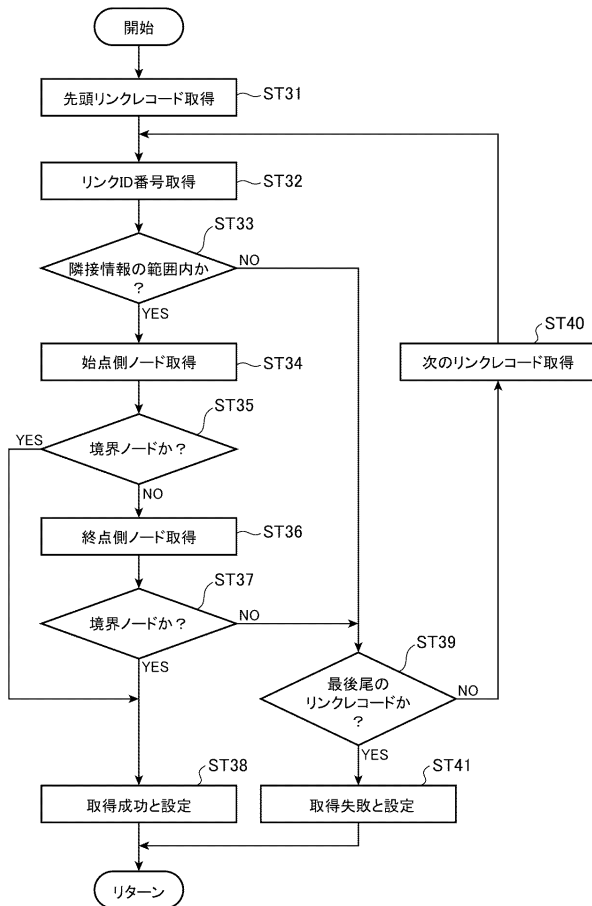
【図 14】



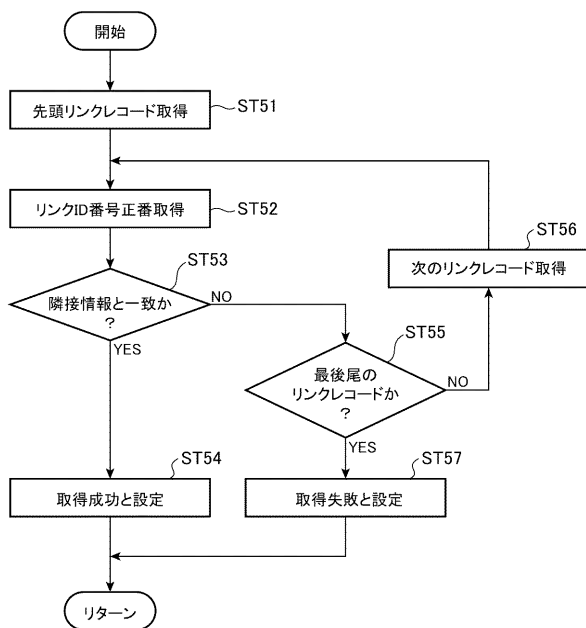
【図 15】



【図 17】



【図 21】



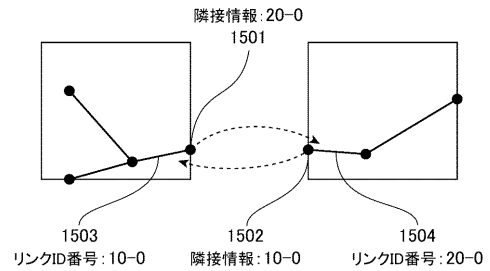
【図 22】

境界側リンクID番号

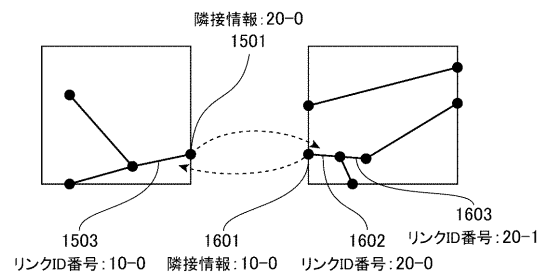
【図 18】

リンクID番号正番
リンクID番号副番

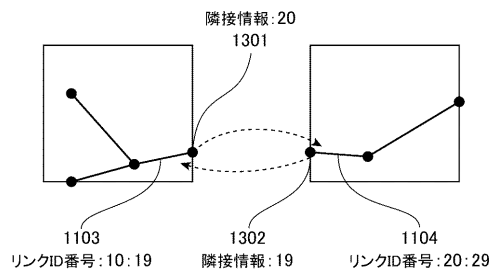
【図 19】



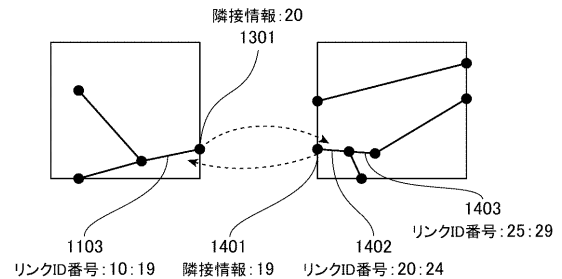
【図 20】



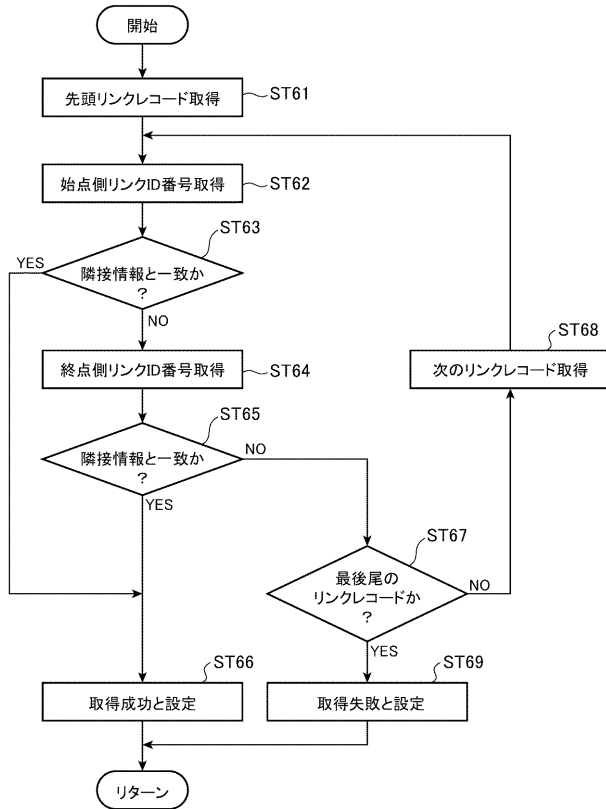
【図 23】



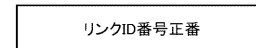
【図 24】



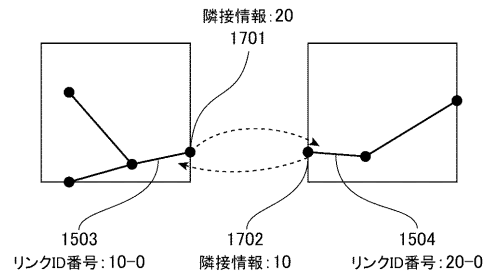
【図 25】



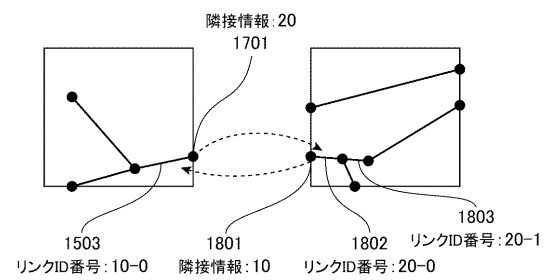
【図 26】



【図 27】



【図 28】



フロントページの続き

- (72)発明者 御厨 誠
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 中江 智弘
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 小高 康志
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- Fターム(参考) 2C032 HB02 HB22 HC08 HC15 HC16
2F129 BB03 BB20 BB21 FF28 FF37 FF39 HH02 HH03
5H180 FF22