(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2012-132937
(P2012-132937A)
(43)公開日　平成24年7月12日(2012.7.12)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
G01C 21/34	(2006.01)	G01C 21/00	G	2F129

審査請求 有　請求項の数 2　ＯＬ　（全 23 頁）

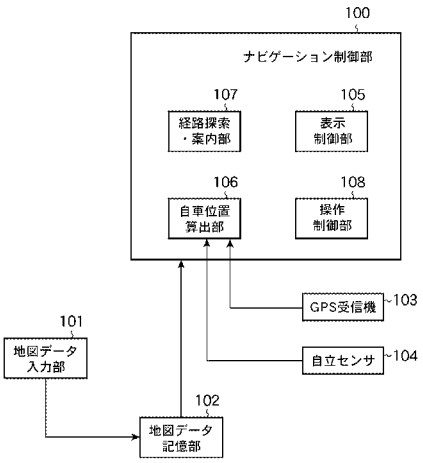
(21)出願番号　特願2012-74037(P2012-74037)
(22)出願日　平成24年3月28日(2012.3.28)
(62)分割の表示　特願2008-176820(P2008-176820)の分割
原出願日　平成20年7月7日(2008.7.7)

(71)出願人　000006013
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
(74)代理人　100173934
弁理士　久米　輝代
(74)代理人　100156351
弁理士　河村　秀央
(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

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を跨って経路探索および経路案内を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】階層構造を有し、地域毎にバージョンアップされる地図データであって、下層地図のバージョンアップに応じて該下層地図に対応する上層地図がバージョンアップされた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下層地図および上層地図の地図データを用いて経路探索を実行し、該経路探索によって得られた上層地図上の経路に対応する下層地図上の経路が存在する場合は該経路を表示して経路案内を行い、上層地図上の経路に対応する下層地図上の経路が存在しない場合は、目的地の方向を示した簡易案内を行う経路探索・案内部１０７を備えている。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
階層構造を有し、地域毎にバージョンアップされる地図データであって、下層地図のバージョンアップに応じて該下層地図に対応する上層地図がバージョアップされた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下層地図および上層地図の地図データを用いて経路探索を実行し、該経路探索によって得られた上層地図上の経路に対応する下層地図上の経路が存在する場合は該経路を表示して経路案内を行う経路探索・案内部と、
前記経路探索・案内部において、前記経路探索によって得られた上層地図上の経路に対応する下層地図上の経路が存在しないことが判断された場合は、前記経路探索によって得られた上層地図の経路を構成するリンクの形状から表示用データ生成し、前記地図データ記憶部に背景データとして追加する背景データ追加部
とを備えた地図情報処理装置。
【請求項２】
上層地図の経路を構成するリンクの形状から表示用データ生成し、地図データ記憶部に背景データとして追加するか否かは、経路探索によって得られた上層地図と下層地図との精度の比に基づき決定される
ことを特徴とする請求項１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、特許文献１は、地図データを上層レベルと下層レベルの２層構造とし、目的地に至る途中にバージョンの異なる地図データが混在している場合に、上層レベルの地図データを用いて目的地の近傍の位置まで探索を行い、車両の移動によって目的地に至る途中の地図データのバージョンが等しくなったら探索をやり直す技術を開示している。また、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。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】特開２００７－１０１８６５号公報

【特許文献２】特開２００４－２１２４５６号公報

【発明の概要】

【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に開示された技術では、車両の移動によって再探索を実行するため走行中に探索経路が変わってしまうという問題がある。特に、目的地を含む地図が旧バージョンであった場合は、経路探索および経路案内が不可能になったり、間違った経路が探索されて案内される可能性が高くなったりする。また、上述した特許文献１および特許文献２には、新旧バージョンの地図を跨って階層探索および誘導を行う方法は開示されていない。

【００１０】

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を跨って経路探索および経路案内を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】

【００１１】

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、階層構造を有し、地域毎にバージョンアップされる地図データであって、下層地図のバージョンアップに応じて該下層地図に対応する上層地図がバージョンアップされた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下層地図および上層地図の地図データを用いて経路探索を実行し、該経路探索によって得られた上層地図上の経路に対応する下層地図上の経路が存在する場合は該経路を表示して経路案内を行う経路探索・案内部と、経路探索・案内部において、経路探索によって得られた上層地図上の経路に対応する下層地図上の経路が存在しないことが判断された場合は、経路探索によって得られた上層地図の経路を構成するリンクの形状から表示用データ生成し、地図データ記憶部に背景データとして追加する背景データ追加部とを備えている。

【発明の効果】

【００１２】

この発明に係る地図情報処理装置によれば、下層地図および上層地図の地図データを用いて経路探索を実行し、該経路探索によって得られた上層地図上の経路に対応する下層地図上の経路が存在する場合は該経路を表示して経路案内を行い、経路探索によって得られた上層地図上の経路に対応する下層地図上の経路が存在しない場合は、経路探索によって得られた上層地図の経路を構成するリンクの形状から表示用データ生成し、地図データ記憶部に背景データとして追加するように構成したので、経路探索および経路案内が不可能になることはなく、新旧バージョンの地図を跨って経路探索および経路案内を行うことが

できる。
【図面の簡単な説明】
【００１３】
【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で使用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地図データの階層構造を説明するための図である。
【図５】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。
【図６】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背景データのフォーマットを示す図である。
【図７】この発明の実施の形態１に係る地図情報処理装置で使用される経路データのフォーマットを示す図である。
【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９】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１０】この発明の実施の形態１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を示すフローチャートである。
【図１１】この発明の実施の形態１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１２】この発明の実施の形態１に係る地図情報処理装置が適用されたナビゲーション装置の表示と比較するための従来のナビゲーション装置の表示例を示す図である。
【図１３】この発明の実施の形態１に係る地図情報処理装置で扱われる地図データの、階層化されたリンクの対応関係を説明するための図である。
【図１４】この発明の実施の形態１に係る地図情報処理装置で行われる、経路上を走行している場合の経路案内処理を示すフローチャートである。
【図１５】この発明の実施の形態１に係る地図情報処理装置が適用されたナビゲーション装置の経路外走行時の表示例を示す図である。
【図１６】この発明の実施の形態２に係る地図情報処理装置が適用されたナビゲーション装置の経路走行時の表示例を示す図である。
【図１７】この発明の実施の形態２に係る地図情報処理装置が適用されたナビゲーション装置の経路走行時の他の表示例を示す図である。
【図１８】この発明の実施の形態２に係る地図情報処理装置で行われる表示対象となる経路リンクを選択する選択処理を示すフローチャートである。
【図１９】この発明の実施の形態２に係る地図情報処理装置で行われる新設リンク表示処理を示すフローチャートである。
【図２０】この発明の実施の形態２に係る地図情報処理装置で行われる一部新設リンク表示処理を示すフローチャートである。
【図２１】この発明の実施の形態２に係る地図情報処理装置で行われる表示対象形状絞込処理を説明するための図である。
【図２２】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２３】この発明の実施の形態３に係る地図情報処理装置で行われる新設リンク追加処理を示すフローチャートである。
【図２４】この発明の実施の形態３に係る地図情報処理装置で行われる一部新設リンク追

加処理を示すフローチャートである。
【図２５】この発明の実施の形態４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２６】この発明の実施の形態４に係る地図情報処理装置で行われる新設リンク追加処理を示すフローチャートである。
【図２７】この発明の実施の形態４に係る地図情報処理装置で行われる一部新設リンク追加処理を示すフローチャートである。
【図２８】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道路データおよび表示データの追加対象を判定する処理を示すフローチャートである。
【図２９】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上層地図で新旧バージョン領域を表示する処理を説明するための図である。
【図３０】この発明の実施の形態６に係る地図情報処理装置で表示される上層地図で新旧バージョン領域の例を示す図である。
【図３１】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新旧バージョン領域を表示する処理を示すフローチャートである。
【図３２】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表示対象となるリンクを選択する選択処理を示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
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。
【００１５】
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。
【００１６】
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。
【００１７】
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。
【００１８】
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。
【００１９】
自立センサ１０４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１００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１００に送られる。

【００２０】

次に、ナビゲーション制御部１００の詳細を説明する。ナビゲーション制御部１００は、表示制御部１０５、自車位置算出部１０６、経路探索・案内部１０７および操作制御部１０８を備えている。表示制御部１０５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。

【００２１】

自車位置算出部１０６は、ＧＰＳ受信機１０３から送られてくる現在位置データ、または、自立センサ１０４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１０２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１０６で算出された自車位置は、経路探索・案内部１０７における出発地として使用される他、表示制御部１０５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。

【００２２】

経路探索・案内部１０７は、自車位置算出部１０６で算出された現在位置（出発地）から、操作制御部１０８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表す経路データを算出するとともに、この算出した経路データによって示される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。

【００２３】

操作制御部１０８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。

【００２４】

次に、地図データ記憶部１０２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～ｎ－１のレベルデータ（以下、「レベル０～ｎ－１データ」という）から成る。

【００２５】

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Ｘｓ、作成区域上端Ｙｓ、作成区域右端Ｘｅおよび作成区域下端Ｙｅを表すデータから成る。

【００２６】

レベルｍデータは、Ｘ方向データ数：Ｘｍ、Ｙ方向データ数：Ｙｍ、メッシュデータ（０，０）～メッシュデータ（Ｘｍ－１，Ｙｍ－１）から成る。メッシュデータ（Ｘｍ－１，０）は、メッシュ座標（Ｘｍ－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。

【００２７】

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。図４は、地図データの階層構造を説明するための図であり、各階層は上層のメッシュを複数に分割して構成されている。図４に示す例では、地図データがレベル０（最下層）～レベル２（最上層）といった３階層で構成されており、レベル１のメッシュはレベル２のメッシュを４Ｘ４に分割し、レベル０のメッシュはレベル１のメッシュを４Ｘ４に分割して構成されている。

【００２８】

図５は、図２に示した道路データのフォーマットを示す。道路データは、図５（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。

【００２９】
ノードデータは、図５（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。

【００３０】
リンクデータは、図５（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。リンク形状は、形状座標数と形状座標＃０～＃ｎ－１から成る。

【００３１】
隣接情報は、図５（ｄ）に示すように、リンクＩＤ番号からなる。リンクＩＤ番号は、図５（ｅ）に示すように、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番号とから成り、所定の幅を有する。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。

【００３２】
図６は、図２に示した背景データの構造を示す例であり、背景データレコード数と背景データレコード＃０～＃ｎ－１とから構成されている。背景データレコード＃０～＃ｎ－１の各々は、河川または緑地などの種別を表す背景データ種別、形状座標数、および、背景の形状を表す形状座標＃０～＃ｍ－１から構成されている。

【００３３】
図７は、経路探索・案内部１０７で算出される経路データのフォーマットを示す図である。この経路データは、経路探索の出発地を表す出発地座標、目的地を表す目的地座標、経路リンク数および経路リンク＃０～＃ｎ－１からなる。経路リンク＃０～＃ｎ－１の各々は、リンクが属する地図の階層レベル、メッシュ座標（Ｘ，Ｙ）、リンクを特定するリンクＩＤ番号およびリンクの向きと経路の向きの順逆を表す経路方向とから成る。

【００３４】
上述した地図データを用いて、隣接する単位地図（メッシュ）間の道路の接続関係は次のように表される。図８において、リンク６０３のリンクＩＤ番号は、始点側「１０」、終点側「１９」（以下、「１０：１９」と記す）であり、リンク６０４のリンクＩＤ番号は「２０：２９」であれば、境界ノード６０１および６０２の隣接情報は、それぞれ「２０：２９」および「１０：１９」とされる。

【００３５】
今、図９に示すように、図８に示すリンク６０４がリンク７０２とリンク７０３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。

【００３６】
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１０および図１１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。

【００３７】

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ＳＴ１１）。すなわち、ナビゲーション制御部１００は、要求された地図データを地図データ記憶部１０２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。

【００３８】

次いで、ステップＳＴ１１で取得したノード属性が境界ノードであるかどうかが調べられる（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。

【００３９】

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。

【００４０】

次いで、隣接リンクの取得が成功したがどうかが調べられる（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。

【００４１】

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１１に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【００４２】

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の範囲内であるかどうかが調べられる（ステップＳＴ２３）。

【００４３】

このステップＳＴ２３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ＳＴ２４）。次いで、ステップＳＴ２４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が調べられる（ステップＳＴ２５）。このステップＳＴ２５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ＳＴ２８に進む。

【００４４】

一方、ステップＳＴ２５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ＳＴ２６）。次いで、ステップＳＴ２６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が調べられる（ステップＳＴ２７）。このステップＳＴ２７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ＳＴ２８に進む。ステップＳＴ２８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１０に示す処理にリターンする。

【００４５】
上記ステップＳＴ２３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ＳＴ２７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が調べられる（ステップＳＴ２９）。このステップＳＴ２９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ＳＴ３０）。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。
【００４６】
上記ステップＳＴ２９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ＳＴ３１）。その後、隣接リンク取得処理は終了し、図１０に示す処理にリターンする。
【００４７】
次に、階層探索と案内について説明する。通常、ナビゲーション装置では、経路データによって示される経路のリンクを最下層（レベル０）のリンクに展開し、図１２に示すような画面を表示することにより、右左折案内などが行われる。最下層のリンクに展開するのは、上層では重要度の低いリンクが省かれるために下層に存在するノードが上層に存在しない場合があり、正しい案内ができないためである。
【００４８】
図１３は、階層化されたリンクの対応関係を説明するための図である。リンクの対応関係は、リンクＩＤ番号の包含関係で規定され、図１３において、上層のリンク８０１は下層のリンク８０４および８０５に対応している。この状態を「既存」という。上層のみがージョンアップされた場合は、道路の新設または延長などにより上層リンクに対応するリンクが下層に一部または全く存在しない場合がある。上層リンク８０２に対応する下層リンク８０６が一部対応している状態を「一部新設」といい、リンク８０３に対応する下層リンクは存在しない状態を「新設」という。
【００４９】
図１４は、経路上を走行している場合の経路案内処理を示すフローチャートである。この案内処理は、主に、経路探索・案内部１０７において実行される。
【００５０】
経路案内処理では、まず、走行中のリンクが取得される（ステップＳＴ４１）。すなわち、経路探索・案内部１０７は、自車位置算出部１０６で算出された自車位置が存在する道路のリンクデータを取得する。次いで、リンクＩＤ番号が取得される（ステップＳＴ４２）。すなわち、ステップＳＴ４１で取得されたリンクデータに含まれるリンクＩＤ番号が取得される。
【００５１】
次いで、先頭経路リンクが取得される（ステップＳＴ４３）。すなわち、経路データによって示される経路を構成する先頭のリンクデータが取得される。次いで、経路リンクのリンクＩＤ番号が取得される（ステップＳＴ４４）。すなわち、ステップＳＴ４３で取得した経路リンクのリンクＩＤ番号が取得される。
【００５２】
次いで、走行中のリンクのリンクＩＤ番号が包含されるかどうかが調べられる（ステップＳＴ４５）。すなわち、ステップＳＴ４２で取得されたリンクＩＤ番号が、ステップＳＴ４４で取得された幅を有するリンクＩＤ番号の中に含まれるかどうかが調べられる。このステップＳＴ４５において、走行中のリンクのリンクＩＤ番号が包含されることが判断されると、経路上を走行中であることが認識され、案内Ａが実施される（ステップＳＴ４６）。すなわち、図１２に示すような画面が表示され、右左折案内が行われる。その後、経路案内処理は終了する。
【００５３】
一方、ステップＳＴ４５において、走行中のリンクのリンクＩＤ番号が包含されないことが判断されると、次いで、最後尾の経路リンクであるかどうかが調べられる（ステップ

ＳＴ４７）。このステップＳＴ４７において、最後尾の経路リンクでないことが判断されると、次の経路リンクが取得される（ステップＳＴ４８）。その後、シーケンスはステップＳＴ４４に戻り、上述した処理が繰り返される。

【００５４】

ステップＳＴ４７において、最後尾の経路リンクであることが判断されると、経路外を走行中であることが認識され、案内Ｂが実施される（ステップＳＴ４９）。すなわち、図１５に示すような画面が表示され、目的地の方向を示した案内が行われる。その後、経路案内処理は終了する。

【００５５】

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９に示すように、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、古い地図であっても新しい地図の道路に接続することができ、これにより新しい地図と同様の経路案内を行うことができる。

【００５６】

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、上層地図に経路の形状を表示す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。

【００５７】

図１６および図１７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。図１６は、下層地図に対応するリンク（以下、「下層リンク」という）が存在しない上層地図の経路リンク（以下、「上層経路リンク」という）の形状が、道路表示と異なる点線１１０１で下層地図に重ねて表示された例を示す図である。図１２は、下層リンクが存在しない上層経路リンクの形状が、通常の道路標示と同様な線１２０１で下層地図に重ねて表示された例を示す図である。

【００５８】

次に、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、図１６および図１７に示した表示を行うための処理を中心に、図１８～図２０に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【００５９】

まず、表示対象となる経路リンクを選択する選択処理を、図１８に示すフローチャートを参照しながら説明する。この選択処理では、表示対象として、新設および一部新設の経路リンクを選択してリスト（図示しない）に格納する処理が行われる。

【００６０】

この選択処理では、まず、先頭経路リンクが取得される（ステップＳＴ５１）。すなわち、経路データによって示される経路を構成する先頭のリンクデータが取得される。次いで、表示エリア内であるかどうかが調べられる（ステップＳＴ５２）。すなわち、上述したステップＳＴ５１または後述するステップＳＴ６１で取得されたリンクデータによって示されるリンクが、モニタの表示エリア内に表示すべきリンクであるかどうかが調べられる。

【００６１】

このステップＳＴ５２において、表示エリア内でないことが判断されると、シーケンスはステップＳＴ６０に進む。一方、ステップＳＴ５２において、表示エリア内であることが判断されると、次いで、リンク状態が判定される（ステップＳＴ５３）。すなわち、ステップＳＴ５１またはステップＳＴ６１で取得されたリンクレコードによって示される経路リンクが、「新規」、「一部新規」または「既存」のいずれであるかが調べられる。

【００６２】

このステップＳＴ５３において、経路リンクが「新規」であることが判断されると、次いで、この経路リンクを含む地図が読み込まれる（ステップＳＴ５４）。すなわち、経路リンクを含む地図データが地図データ記憶部１０２から読み込まれる。次いで、リンクレ

コードが取り出される（ステップＳＴ５５）。すなわち、ステップＳＴ５４で読み込まれた地図データに含まれる道路データを構成するリンクデータから、経路リンクに対応するリンクレコードが取り出される。次いで、新規リストに追加される（ステップＳＴ５６）。すなわち、ステップＳＴ５５で取り出されたリンクレコードが、図示しない新規リストに追加される。その後、シーケンスはステップＳＴ６０に進む。

【００６３】

ステップＳＴ５３において、経路リンクが「一部新規」であることが判断されると、次いで、この経路リンクを含む地図が読み込まれる（ステップＳＴ５７）。すなわち、経路リンクを含む地図データが地図データ記憶部１０２から読み込まれる。次いで、リンクレコードが取り出される（ステップＳＴ５８）。すなわち、ステップＳＴ５７で読み込まれた地図データに含まれる道路データを構成するリンクデータから、経路リンクに対応するリンクレコードが取り出される。

【００６４】

次いで、一部新規リストに追加される（ステップＳＴ５９）。すなわち、ステップＳＴ５８で取り出されたリンクレコードが、図示しない一部新規リストに追加される。その後、シーケンスはステップＳＴ６０に進む。上記ステップＳＴ５３において、リンクが「既存」であることが判断された場合は、シーケンスは、ステップＳＴ６０に進む。

【００６５】

ステップＳＴ６０においては、最後尾のリンクレコードであるかどうかが調べられる。このステップＳＴ６０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ＳＴ６１）。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。一方、ステップＳＴ６０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、選択処理は終了する。

【００６６】

次に、上述した選択処理において新設リストに格納されたリンクレコードに基づき新設リンクの形状を表示する新設リンク表示処理を、図１９に示すフローチャートを参照しながら説明する。新設リンク表示処理では、まず、リストからリストレコードが取り出される（ステップＳＴ７１）。すなわち、新設リストに格納されているリンクレコードが取り出される。

【００６７】

次いで、リンク形状が取り出される（ステップＳＴ７２）。すなわち、リンクレコードに含まれるリンク形状を表すデータ、より詳しくは形状座標が取り出される。次いで、線分として表示する処理が行われる（ステップＳＴ７３）。すなわち、ステップＳＴ７２で取り出された形状座標を線で結ぶことにより、新規道路の形状が作成され、表示制御部１０５の制御によってモニタに表示される。以上により、新設リンク表示処理は終了する。

【００６８】

次に、上述した選択処理において一部新設リストに格納されたリンクレコードに基づき形状表示を行う一部新設リンク表示処理を、図２０に示すフローチャートを参照しながら説明する。一部新設リンク表示処理では、まず、リストからリストレコードが取り出される（ステップＳＴ８１）。すなわち、一部新設リストに格納されているリンクレコードが取り出される。

【００６９】

次いで、リンク形状が取り出される（ステップＳＴ８２）。すなわち、リンクレコードに含まれるリンク形状を表すデータ、より詳しくは形状座標が取り出される。次いで、表示対象形状絞込みが行われる（ステップＳＴ８３）。この表示対象形状絞込みにおいては、図２１に示すように、上層リンク形状１３０１から下層リンク形状１３０２が減算され、その結果が表示対象形状１３０３とされる。

【００７０】

次いで、線分として表示する処理が行われる（ステップＳＴ８４）。すなわち、ステップＳＴ８３で得られた表示対象形状１３０３に基づき、一部新規道路の形状が作成され、

表示制御部１０５の制御によってモニタに表示される。以上により、一部新設リンク表示処理は終了する。

【００７１】

以上説明したように、この発明の実施の形態２に係る地図情報処理装置によれば、古い地図に存在しない道路であっても、探索経路の形状を把握できる。

【００７２】

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、実施の形態１または実施の形態２に係る地図情報処理装置において、上層地図上の経路を下層の道路データに追加するようにしたものである。

【００７３】

図２２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に、道路データ追加部２０１が追加されて構成されている。道路データ追加部２０１は、経路探索・案内部１０７において、経路探索によって得られた上層地図上の経路に対応する下層地図上の経路が存在しないことが判断された場合は、上層地図の経路を構成するリンクの形状から下層地図の道路データを生成し、地図データ記憶部１０２に追加する。

【００７４】

次に、この発明の実施の形態３に係る地図情報処理装置の動作を、経路リンクを道路データとして追加する処理を中心に、図２３および図２４に示すフローチャートを参照しながら説明する。まず、新規リンクを道路データとして追加する新規リンク追加処理を、図２３に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【００７５】

新規リンク追加処理では、まず、リストからリンクレコードが取り出される（ステップＳＴ９１）。すなわち、新規リストからリンクレコードが取り出される。次いで、道路データに追加する処理が行われる（ステップＳＴ９２）。すなわち、道路データ追加部２０１は、ステップＳＴ９１で取り出されたリンクレコードによって形成されるリンク形状から、下層地図の道路データを生成し、地図データ記憶部１０２に追加する。その後、新規リンク追加処理は終了する。

【００７６】

次に、一部新規リンクを道路データとして追加する一部新規リンク追加処理を、図２４に示すフローチャートを参照しながら説明する。一部新規リンク追加処理では、まず、リストからリンクレコードが取り出される（ステップＳＴ１０１）。すなわち、一部新規リストからリンクレコードが取り出される。次いで、表示対象形状絞込みが行われる（ステップＳＴ１０２）。このステップＳＴ１０２で行われる表示対象形状絞込み処理は、実施の形態２に係る地図情報処理装置の一部新設リンク表示処理で行われる表示対象形状絞込み処理（図２０に示すフローチャートのステップＳＴ８３）と同じである。

【００７７】

次いで、道路データに追加する処理が行われる（ステップＳＴ１０３）。すなわち、道路データ追加部２０１は、ステップＳＴ１０２で表示対象形状絞込み処理を行うことにより得られたリンク形状から、下層地図の道路データを生成し、地図データ記憶部１０２に追加する。その後、一部新規リンク追加処理は終了する。

【００７８】

以上説明したように、この発明の実施の形態３に係る地図情報処理装置によれば、古い地図であっても一度経路探索に使用された新道の道路データが地図データ記憶部１０２に格納されるので、次回からは正しい経路案内ができる。

【００７９】

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、実施の形態１または実施の形態２に係る地図情報処理装置において、上層地図上の経路を下層地図の背景データに追加する

ようにしたものである。

【００８０】

図２５は、この発明の実施の形態４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に、背景データ追加部３０１が追加されて構成されている。背景データ追加部３０１は、経路探索・案内部１０７において、経路探索によって得られた上層地図上の経路に対応する下層地図上の経路が存在しないことが判断された場合は、上層リンクの形状から下層地図の背景データを生成し、地図データ記憶部１０２に追加する。

【００８１】

次に、この発明の実施の形態４に係る地図情報処理装置の動作を、経路リンクを道路データとして追加する処理を中心に、図２６および図２７に示すフローチャートを参照しながら説明する。まず、新規リンクを背景データとして追加する新規リンク追加処理を、図２６に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【００８２】

新規リンク追加処理では、まず、リストからリンクレコードが取り出される（ステップＳＴ１１１）。すなわち、新規リストからリンクレコードが取り出される。次いで、背景データに追加する処理が行われる（ステップＳＴ１１２）。すなわち、背景データ追加部３０１は、ステップＳＴ１１１で取り出されたリンクレコードによって形成されるリンク形状から、下層地図の背景データを生成し、地図データ記憶部１０２に追加する。その後、新規リンク追加処理は終了する。

【００８３】

次に、一部新規リンクを背景データとして追加する一部新規リンク追加処理を、図２７に示すフローチャートを参照しながら説明する。一部新規リンク追加処理では、まず、リストからリンクレコードが取り出される（ステップＳＴ１２１）。すなわち、一部新規リストからリンクレコードが取り出される。次いで、表示対象形状絞込みが行われる（ステップＳＴ１２２）。このステップＳＴ１２２で行われる表示対象形状絞込み処理は、実施の形態２に係る地図情報処理装置の一部新設リンク表示処理で行われる表示対象形状絞込み処理（図２０に示すフローチャートのステップＳＴ８３）と同じである。

【００８４】

次いで、背景データに追加する処理が行われる（ステップＳＴ１２３）。すなわち、道路データ追加部２０１は、ステップＳＴ１０２で表示対象形状絞込み処理を行うことにより得られたリンク形状から、下層地図の背景データを生成し、地図データ記憶部１０２に追加する。その後、一部新規リンク追加処理は終了する。

【００８５】

以上説明したように、この発明の実施の形態４に係る地図情報処理装置によれば、古い地図であっても一度経路探索に使用された新道の表示データが地図データ記憶部１０２に背景データとして格納されるので、次回からは、この背景データを用いて新道の形状を表示させることができる。

【００８６】

実施の形態５．

この発明の実施の形態５に係る地図情報処理装置は、上述した実施の形態３または実施の形態４に係る地図情報処理装置において、追加対象とする道路データまたは背景データの判定処理を具体化したものである。

【００８７】

この発明の実施の形態５に係る地図情報処理装置の構成は、図２２に示した実施の形態３に係る地図情報処理装置または図２５に示した実施の形態４に係る地図情報処理装置の構成と同じである。

【００８８】

次に、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、道路データおよび表示データの追加対象を判定する処理を中心に、図２８に示すフローチャートを参照しなが

ら説明する。

【００８９】

この処理では、まず、作成範囲右端が取得される（ステップＳＴ１３１）。すなわち、地図データのヘッダに含まれる作成範囲の中の作成区域右端：Ｘｅが取得される。次いで、作成範囲左端が取得される（ステップＳＴ１３２）。すなわち、地図データのヘッダに含まれる作成範囲の中の作成区域左端：Ｘｓが取得される。次いで、作成範囲のＸ方向距離が算出される（ステップＳＴ１３３）。すなわち、ステップＳＴ１３１で取得された作成区域右端：ＸｅからステップＳＴ１３２で取得された作成区域左端：Ｘｓを減じた値の絶対値がＸ方向距離Ｘｄとして算出される。

【００９０】

次いで、レベルｎ１のＸ方向データ数が取得される（ステップＳＴ１３４）。すなわち、レベルｎ１データに含まれるＸ方向データ数Ｘｍｎ１が取得される。次いで、レベルｎ１メッシュのＸ方向のサイズが算出される（ステップＳＴ１３５）。すなわち、ステップＳＴ１３３で算出されたＸ方向距離Ｘｄを、ステップＳＴ１３５で算出されたＸ方向データ数Ｘｍｎ１で除することにより、レベルｎ１メッシュのＸ方向のサイズＳｎ１が算出される。

【００９１】

次いで、レベルｎ１より上層のレベルｎ２のＸ方向データ数が取得される（ステップＳＴ１３６）。すなわち、レベルｎ２データに含まれるＸ方向データ数Ｘｍｎ２が取得される。次いで、レベルｎ２メッシュのＸ方向のサイズが算出される（ステップＳＴ１３７）。すなわち、ステップＳＴ１３３で算出されたＸ方向距離Ｘｄを、ステップＳＴ１３６で算出されたＸ方向データ数Ｘｍｎ２で除することにより、レベルｎ２メッシュのＸ方向のサイズＳｎ２が算出される。

【００９２】

次いで、メッシュのＸサイズの比が算出される（ステップＳＴ１３８）。すなわち、ステップＳＴ１３７で算出されたＸ方向のサイズＳｎ２を、ステップＳＴ１３５で算出されたＸ方向のサイズＳｎ１で除することにより、これらの比ＤＩＶが算出される。次いで、ステップＳＴ１３８で算出された比ＤＩＶが所定値以下であるかどうかが調べられる（ステップＳＴ１３９）。このステップＳＴ１３９において、比ＤＩＶが所定値以下であることが判断されると、レベルｎ２は対象とされる（ステップＳＴ１４０）。その後、処理は終了する。一方、ステップＳＴ１３９において、比ＤＩＶが所定値以下でないことが判断されると、レベルｎ２は対象外とされる（ステップＳＴ１４１）。その後、処理は終了する。

【００９３】

以上の処理により、階層レベルｎ１に上層の階層レベルｎ２のリンクを追加するかどうかは、メッシュのＸ方向の大きさの比ＤＩＶ、つまり上層地図と下層地図との精度の比が規定値以下かどうかによって判定され、規定値以下であれば、階層レベルｎ１に上層の階層レベルｎ２のリンクが追加される。

【００９４】

以上説明したように、この発明の実施の形態５に係る地図情報処理装置によれば、実際の道路形状と大きく異なる可能性がある道路データまたは背景データを地図データ記憶部１０２に追加しないように構成できる。

【００９５】

なお、実施の形態５に係る地図情報処理装置は、実施の形態２に係る地図情報処理装置において行われる上層経路の形状の表示にも適用できる。

【００９６】

実施の形態６.

この発明の実施の形態６に係る地図情報処理装置は、上層地図で新旧バージョン領域を表示するようにしたものである。この発明の実施の形態６に係る地図情報処理装置の構成は、図１に示した実施の形態１に係る地図情報処理装置の構成と同じである。

【００９７】
図２９および図３０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図である。図２９（ａ）は、上層メッシュを示し、図２９（ｂ）は、上層メッシュに対応する複数の下層メッシュ（４×４）の範囲を示している。下層メッシュのメッシュ１４０１～１４０４は最新バージョンのメッシュであり、それ以外は旧バージョンのメッシュであることを示している。
【００９８】
次に、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、新旧バージョン領域を表示する処理を中心に、図３１に示すフローチャートを参照しながら説明する。この処理は、表示制御部１０５の制御によって行われる。
【００９９】
この処理では、まず、範囲内の下層メッシュがリストに追加される（ステップＳＴ１５１）。すなわち、図２９（ａ）に示すような上層メッシュに対応する、図２９（ｂ）に示すような下層メッシュの範囲が図示しないリストに追加される。
【０１００】
次いで、リストから１つの下層メッシュが取得される（ステップＳＴ１５２）。次いで、ステップＳＴ１５３で取り出された下層メッシュが最新バージョンであるかどうかが調べられる（ステップＳＴ１５３）。このステップＳＴ１５３において、最新バージョンであることが判断されると、シーケンスはステップＳＴ１５６に進む。
【０１０１】
一方、ステップＳＴ１５３において、最新バージョンでないことが判断されると、描画範囲が算出される（ステップＳＴ１５４）。すなわち、当該下層メッシュに対応する地図の描画範囲が算出される。次いで、網掛け表示が重畳される（ステップＳＴ１５５）。すなわち、ステップＳＴ１５４で算出された描画範囲に網掛けが施される。その後、シーケンスはステップＳＴ１５６に進む。
【０１０２】
ステップＳＴ１５６においては、全てのメッシュが取り出されたかどうかが調べられる。すなわち、ステップＳＴ１５１において、リストに追加された全ての下層メッシュに対する処理が終了したかどうかが調べられる。このステップＳＴ１５６において、全てのメッシュが取り出されていないことが判断されると、シーケンスはステップＳＴ１５２に戻り、上述した処理が繰り返される。一方、ステップＳＴ１５６において、全てのメッシュが取り出されたことが判断されると、新旧バージョン領域を表示する処理は終了する。
【０１０３】
以上の処理により、上層メッシュの範囲に対応する下層メッシュのバージョンがチェックされ、最新バージョンでない下層メッシュの範囲に網掛けが行われ、他と異なった形態で表示されるので、上層地図を、図３０に示すように新旧バージョンの領域を区別して表示することができ、どの地域が新しいバージョンの地図であるかを容易に把握できる。
【０１０４】
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、経路が設定されているか否かとは無関係に、上層地図の新道を下層地図に追加するようにしたものである。
【０１０５】
この発明の実施の形態７に係る地図情報処理装置の構成は、図示は省略するが、図２２に示した実施の形態３に係る地図情報処理装置の構成と同様に、実施の形態１に係る地図情報処理装置に道路データ追加部２０１を追加して構成されている。道路データ追加部２０１は、所定のタイミングで、上層地図の道路を構成するリンクの形状から下層地図の道路データを生成し、地図データ記憶部１０２に追加する。
【０１０６】
次に、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、表示対象となるリンクを選択する選択処理を中心に、図３２に示すフローチャートを参照しながら説明する。

この選択処理では、表示対象として、新設および一部新設のリンクを選択してリスト（図示しない）に格納する処理が行われる。

【０１０７】

この選択処理では、まず、上層地図が読み出される（ステップＳＴ１６１）。すなわち、現在処理の対象としている階層の地図の上層地図が地図データ記憶部１０２から読み出される。次いで、先頭経路リンクが取得される（ステップＳＴ１６２）。すなわち、ステップＳＴ１６１で読み出された地図に含まれる先頭のリンクデータが取得される。次いで、下層地図のエリア内であるかどうかが調べられる（ステップＳＴ１６３）。すなわち、上記ステップＳＴ１６２または後述するステップＳＴ１６８で取得されたリンクデータによって示されるリンクが、下層エリア内に存在するリンクであるかどうかが調べられる。

【０１０８】

このステップＳＴ１６３において、下層地図のエリア内でないことが判断されると、シーケンスはステップＳＴ１６７に進む。一方、ステップＳＴ１６３において、下層地図のエリア内であることが判断されると、次いで、リンク状態が判定される（ステップＳＴ１６４）。すなわち、ステップＳＴ１６２またはステップＳＴ１６８で取得されたリンクレコードによって示されるリンクが、「新規」、「一部新規」または「既存」のいずれであるかが調べられる。

【０１０９】

このステップＳＴ１６４において、リンクが「新規」であることが判断されると、次いで、新規リストに追加される（ステップＳＴ１６５）。すなわち、ステップＳＴ１６２またはステップＳＴ１６８で取り出されたリンクレコードが、図示しない新規リストに追加される。その後、シーケンスはステップＳＴ１６７に進む。

【０１１０】

ステップＳＴ１６４において、リンクが「一部新規」であることが判断されると、次いで、一部新規リストに追加される（ステップＳＴ１６６）。すなわち、ステップＳＴ１６２またはステップＳＴ１６８で取り出されたリンクレコードが、図示しない一部新規リストに追加される。その後、シーケンスはステップＳＴ１６７に進む。ステップＳＴ１６４において、リンクが「既存」であることが判断されると、シーケンスは、ステップＳＴ１６７に進む。

【０１１１】

ステップＳＴ１６７においては、最後尾のリンクレコードであるかどうかが調べられる。このステップＳＴ１６７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ＳＴ１６８）。その後、シーケンスはステップＳＴ１６３に戻り、上述した処理が繰り返される。一方、ステップＳＴ１６７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、選択処理は終了する。以上の処理は、すべての下層メッシュに対して実施される。

【０１１２】

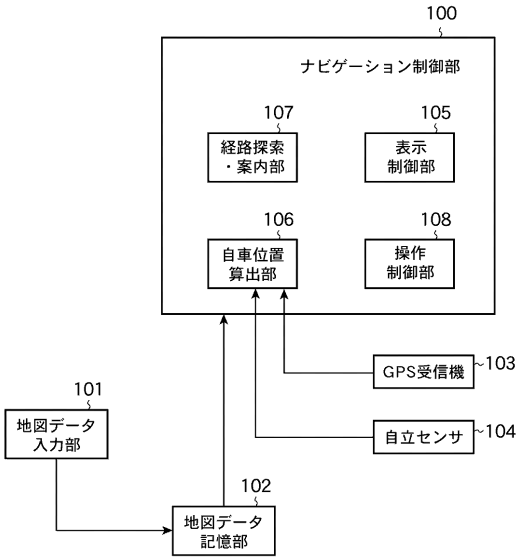
以上の選択処理が行われた後に、道路データ追加部２０１は、所定のタイミングで、新規リストおよび一部新規リストから読み出したリンクレコードに基づいて、上層地図の道路を構成するリンクの形状から下層地図の道路データを生成し、地図データ記憶部１０２に追加する。これにより、上層地図の新道を下層地図に追加することができる。

【符号の説明】

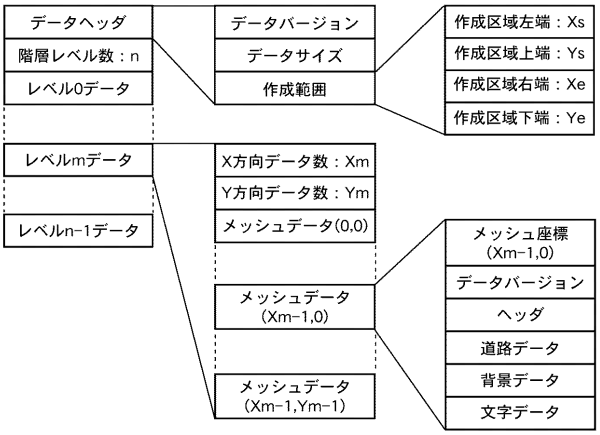
【０１１３】

１００　ナビゲーション制御部、１０１　地図データ入力部、１０２　地図データ記憶部、１０３　ＧＰＳ受信機、１０４　自律センサ、１０５　表示制御部、１０６　自車位置算出部、１０７　経路探索・案内部、１０８　操作制御部、２０１　道路データ追加部、３０１　背景データ追加部。

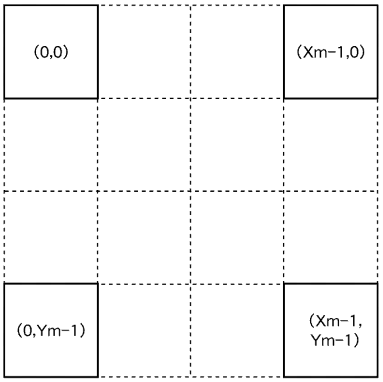
【図１】


100
ナビゲーション制御部
107
経路探索
・案内部
105
表示
制御部
106
自車位置
算出部
108
操作
制御部
GPS受信機
103
101
地図データ
入力部
自立センサ
104
102
地図データ
記憶部

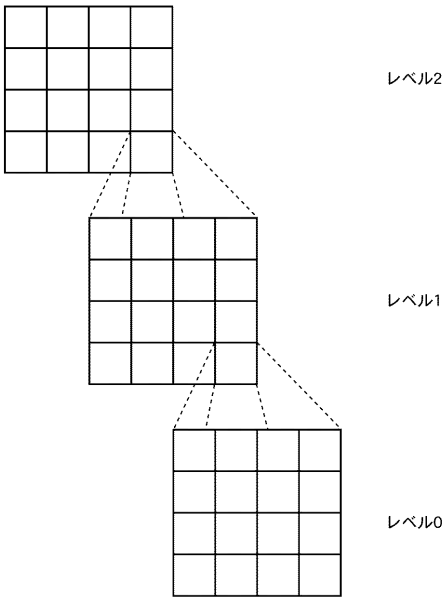
【図２】


データヘッダ
階層レベル数：n
レベル0データ
データバージョン
データサイズ
作成範囲
作成区域左端：Xs
作成区域上端：Ys
作成区域右端：Xe
作成区域下端：Ye
レベルmデータ
レベルn−1データ
X方向データ数：Xm
Y方向データ数：Ym
メッシュデータ(0,0)
メッシュデータ
(Xm−1,0)
メッシュデータ
(Xm−1,Ym−1)
メッシュ座標
(Xm−1,0)
データバージョン
ヘッダ
道路データ
背景データ
文字データ

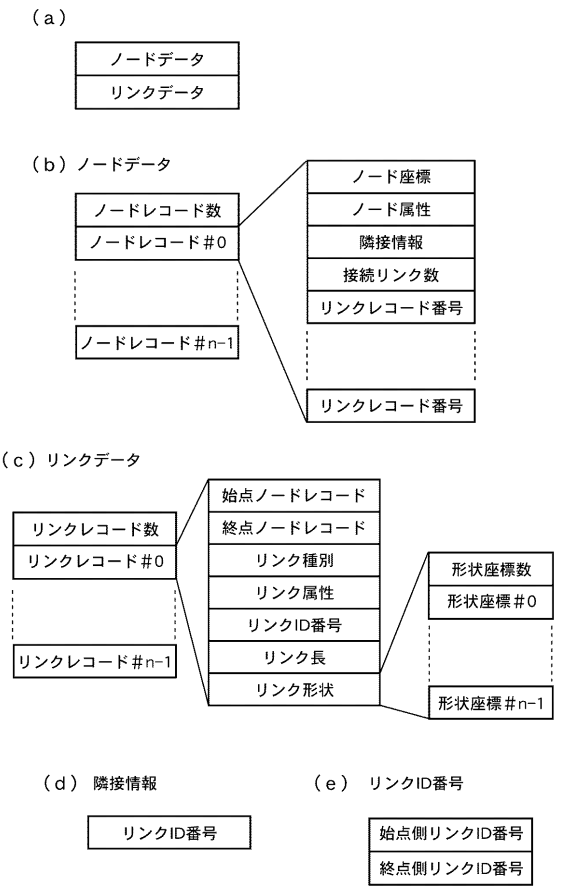
【図３】


(0,0)
(Xm−1,0)
(0,Ym−1)
(Xm−1,
Ym−1)

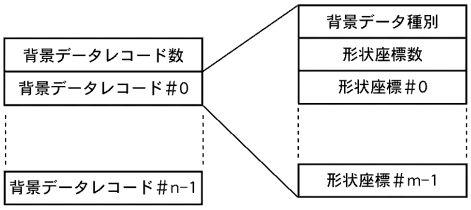
【図４】


レベル2
レベル1
レベル0

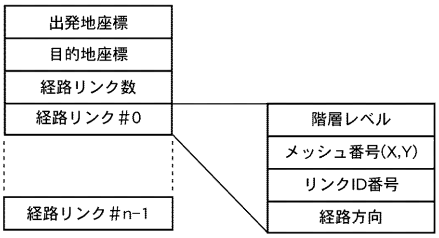
【図５】


（ａ）
ノードデータ
リンクデータ
（ｂ）ノードデータ
ノードレコード数
ノードレコード＃0
ノードレコード＃n−1
ノード座標
ノード属性
隣接情報
接続リンク数
リンクレコード番号
リンクレコード番号
（ｃ）リンクデータ
リンクレコード数
リンクレコード＃0
リンクレコード＃n−1
始点ノードレコード
終点ノードレコード
リンク種別
リンク属性
リンクID番号
リンク長
リンク形状
形状座標数
形状座標＃0
形状座標＃n−1
（ｄ） 隣接情報
リンクID番号
（ｅ） リンクID番号
始点側リンクID番号
終点側リンクID番号

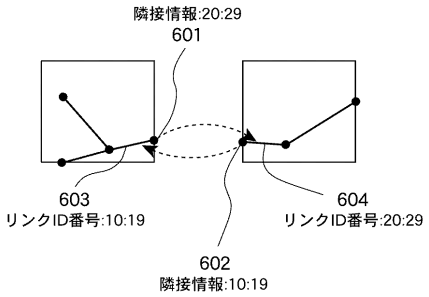
【図６】



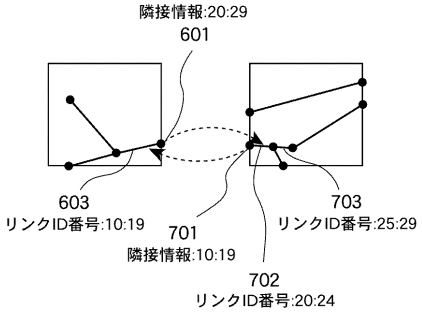
【図７】



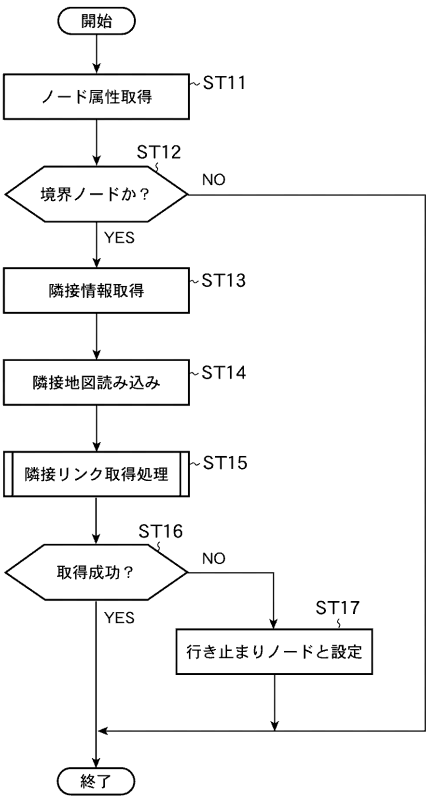
【図８】



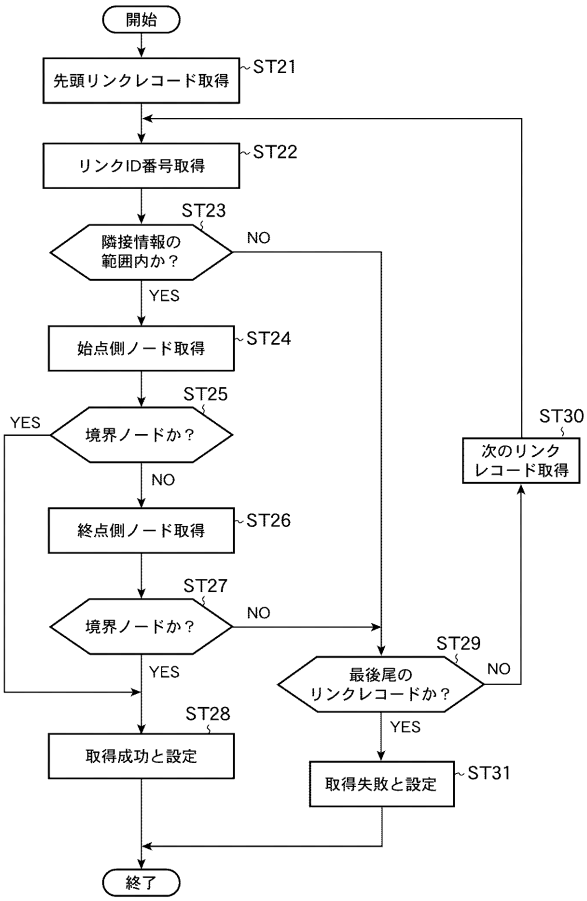
【図９】



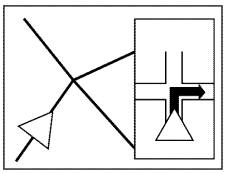
【図１０】



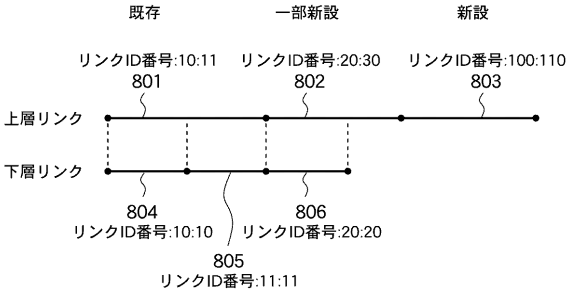
【図１１】



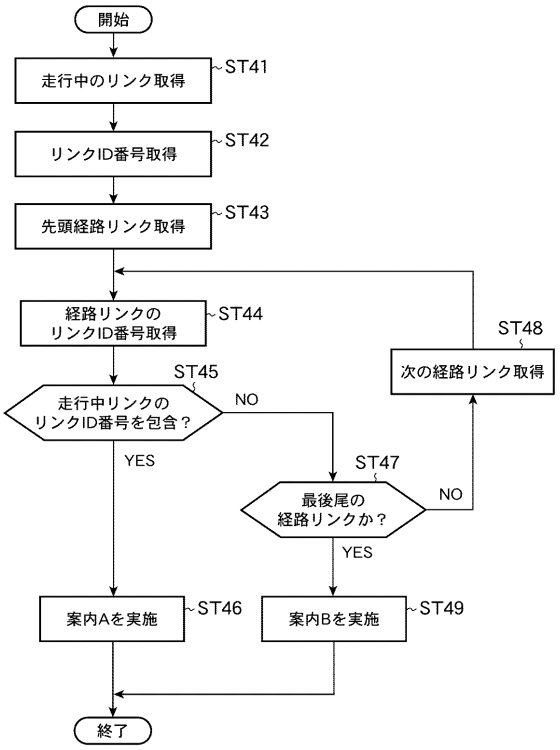
【図１２】



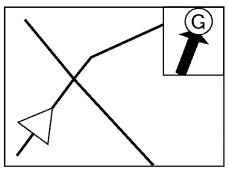
【図１３】



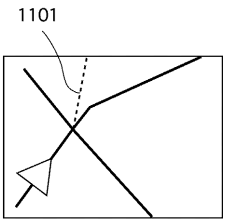
【図１４】



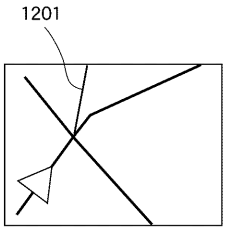
【図１５】



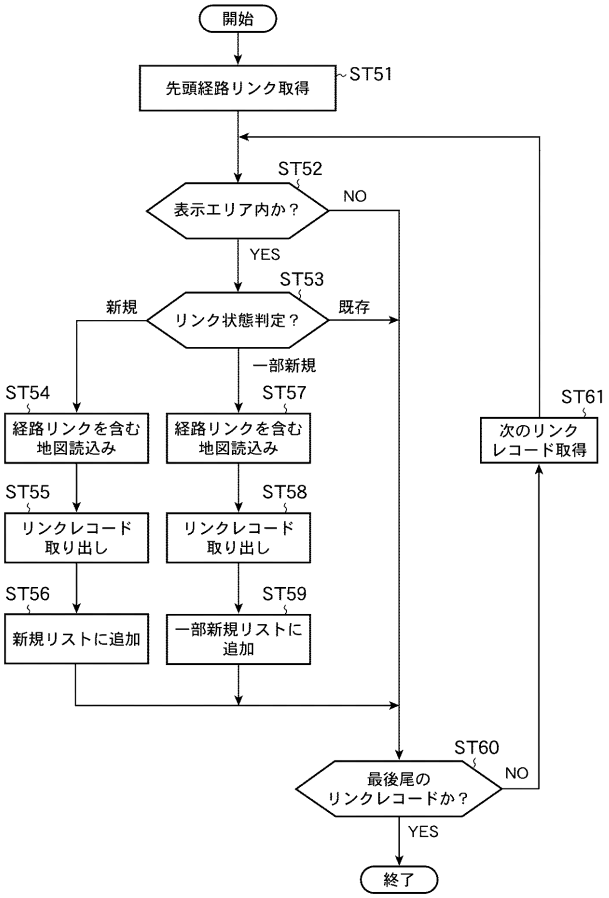
【図１６】



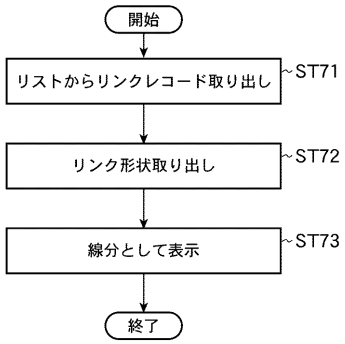
【図１７】



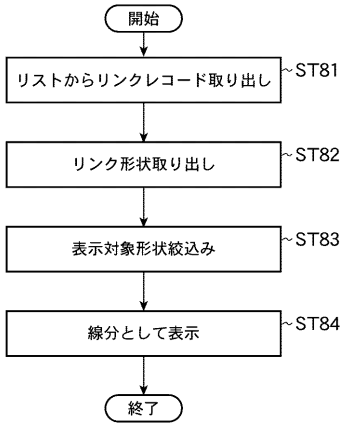
【図１８】



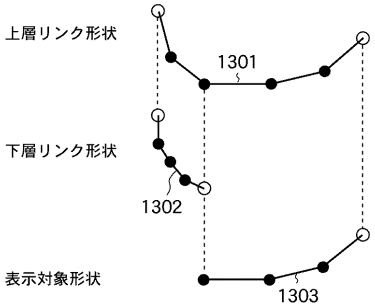
【図１９】



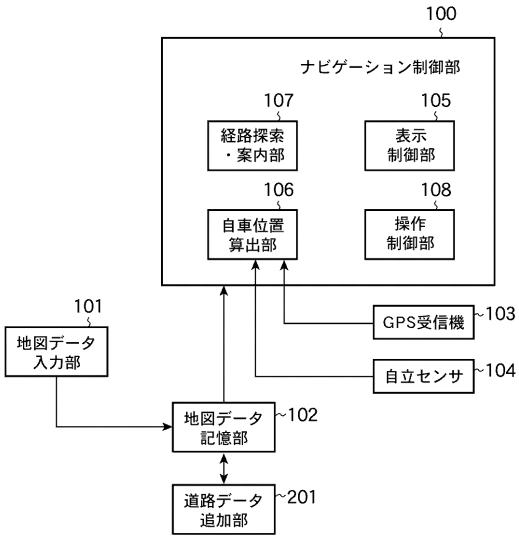
【図２０】



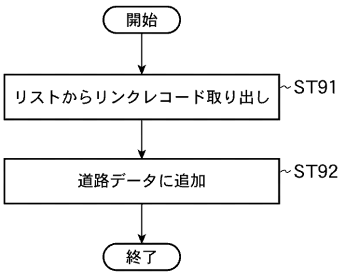
【図２１】



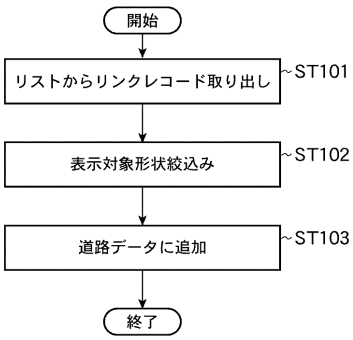
【図２２】



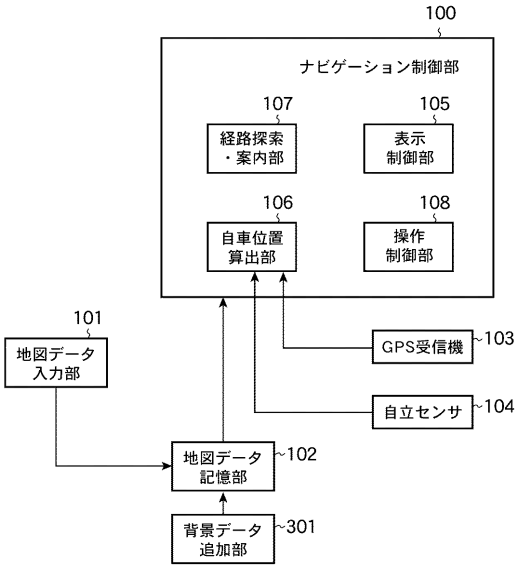
【図２３】



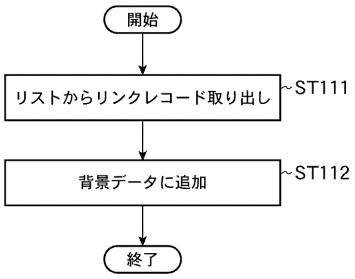
【図２４】



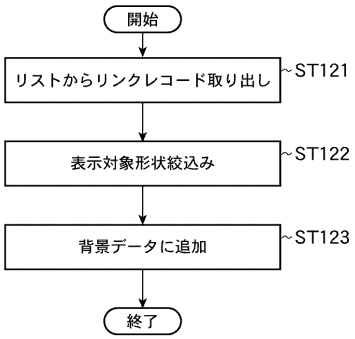
【図２５】



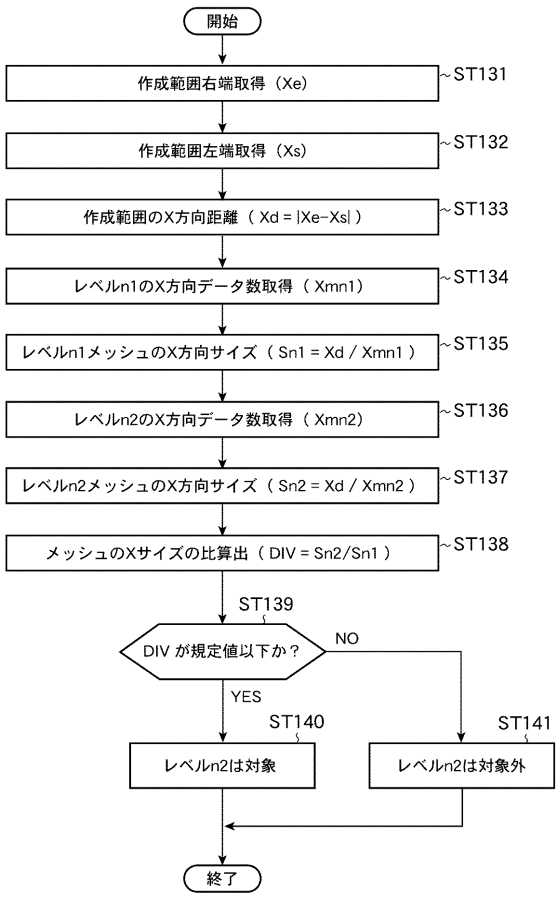
【図２６】



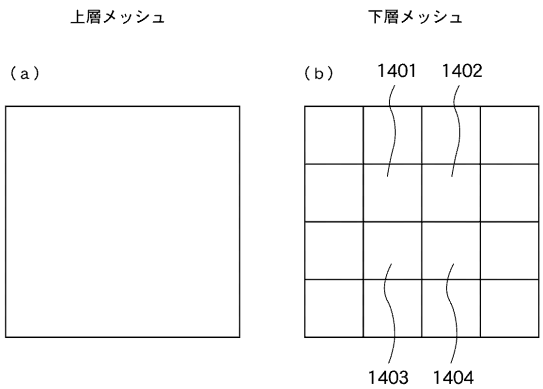
【図２７】



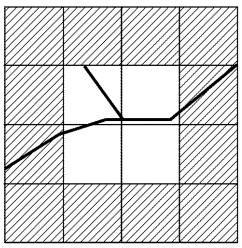
【図２８】



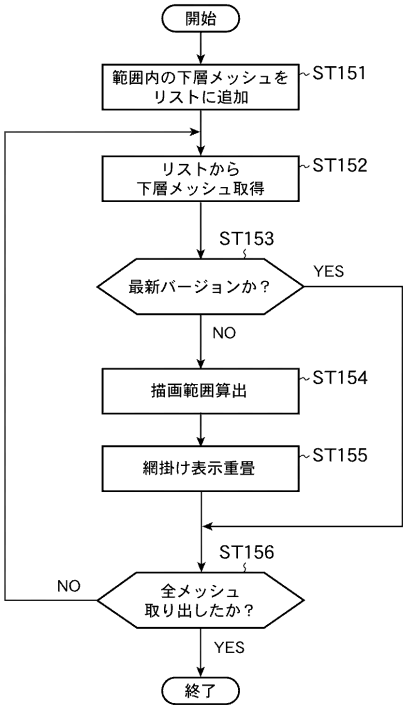
【図２９】



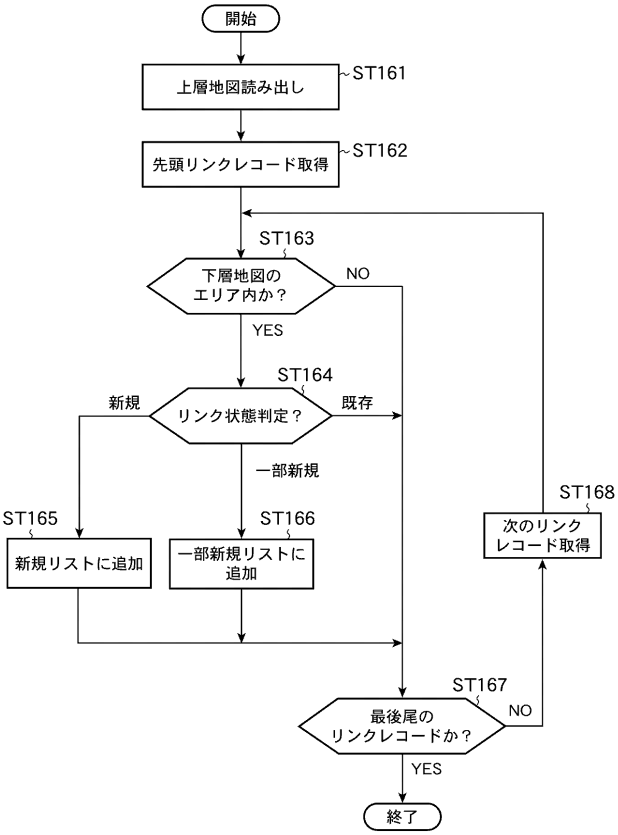
【図３０】



【図３１】


開始
範囲内の下層メッシュを
リストに追加
ST151
リストから
下層メッシュ取得
ST152
ST153
最新バージョンか？
YES
NO
描画範囲算出
ST154
網掛け表示重畳
ST155
ST156
全メッシュ
取り出したか？
NO
YES
終了

【図３２】


開始
上層地図読み出し
ST161
先頭リンクレコード取得
ST162
ST163
下層地図の
エリア内か？
NO
YES
ST164
新規
リンク状態判定？
既存
一部新規
ST165
新規リストに追加
ST166
一部新規リストに
追加
ST168
次のリンク
レコード取得
ST167
最後尾の
リンクレコードか？
NO
YES
終了

フロントページの続き

(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
(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) 2F129 AA03 BB03 BB20 BB21 BB33 BB49 CC03 CC16 DD02 DD05
DD21 DD62 EE02 EE25 EE52 FF12 FF18 FF39 HH02 HH03
HH12 HH20 HH21 HH25