

(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2008-89852  
(P2008-89852A)

(43) 公開日 平成20年4月17日(2008.4.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G09B 29/00 (2006.01)</b>	G09B 29/00 A	2C032
<b>G01C 21/00 (2006.01)</b>	G01C 21/00 A	2F129
<b>G09B 29/10 (2006.01)</b>	G09B 29/10 A	5B075
<b>G08G 1/137 (2006.01)</b>	G08G 1/137	5H180
<b>G06F 17/30 (2006.01)</b>	G06F 17/30 170C	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 30 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-269313 (P2006-269313)  
(22) 出願日 平成18年9月29日 (2006.9.29)

(71) 出願人 000100768  
アイシン・エイ・ダブリュ株式会社  
愛知県安城市藤井町高根10番地  
(74) 代理人 100107308  
弁理士 北村 修一郎  
(74) 代理人 100128901  
弁理士 東 邦彦  
(74) 代理人 100120352  
弁理士 三宅 一郎  
(71) 出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(74) 代理人 100107308  
弁理士 北村 修一郎

最終頁に続く

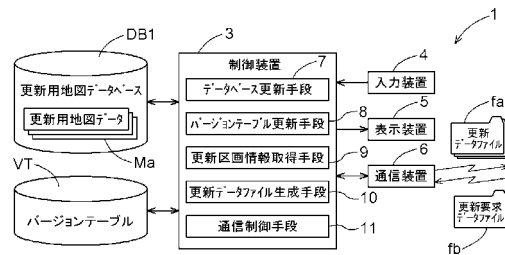
(54) 【発明の名称】 地図更新データ供給装置、バージョンテーブル、地図データ更新システム、及び地図更新データ供給方法

(57) 【要約】

【課題】 ナビゲーション装置からの更新要求区画を更新した場合に、隣接する区画間の整合性を保障しつつ更新データファイルのデータ量を少なく抑え、更にそのような更新を実現するために用いるデータテーブルのデータ量を少なく抑える。

【解決手段】 更新用地図データMaの各区画pとそれに隣接する区画pとの組み合わせである区画組gに関連付けて、各区画組gを構成する区画p間の整合性を保障できる最も古い更新バージョンを示す保障バージョンvaの情報が格納されたバージョンテーブルVTと、バージョンテーブルVTに基づいて更新要求区画paを更新した場合に隣接する区画p間の整合性を保障するために更新が必要な区画pbを抽出し、各更新必要区画pbについての保障バージョンvaの情報を取得する手段9と、更新用地図データベースDB1に基づいて、更新データファイルfaを生成する手段10と、を備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

更新対象となる対象地図データの更新用の更新データファイルを供給する地図更新データ供給装置であって、

複数の区画に分割された更新用地図データが複数の更新バージョンを有して格納された更新用地図データベースと、

前記更新用地図データの各区画とそれに隣接する区画との組み合わせである区画組に関連付けて、各区画組を構成する区画間の整合性を保障できる最も古い更新バージョンを示す保障バージョンの情報が格納されたバージョンテーブルと、

前記対象地図データの更新要求の対象となる区画である更新要求区画について、前記バージョンテーブルに基づいて、当該更新要求区画を更新した場合に隣接する区画間の整合性を保障するために更新が必要な区画である更新必要区画を抽出し、当該各更新必要区画についての保障バージョンの情報を取得する更新区画情報取得手段と、

前記更新用地図データベースに基づいて、前記更新要求区画についての更新データファイル、及び前記更新区画情報取得手段により抽出された各更新必要区画についての前記保障バージョンに示される更新バージョンの更新データファイルを生成する更新データファイル生成手段と、

を備える地図更新データ供給装置。

**【請求項 2】**

前記バージョンテーブルは、互いに隣接する区画間にわたって存在する一又は二以上の地物を含む区画の組み合わせで構成された区画組の情報が格納されたテーブルであり、

前記各区画組に関連付けられた前記保障バージョンの情報は、前記一又は二以上の地物の中の最も新しい地物が初めて前記更新用地図データ中に出現したときの更新バージョンを示す情報である請求項 1 に記載の地図更新データ供給装置。

**【請求項 3】**

前記更新区画情報取得手段は、前記更新必要区画として、互いに隣接する区画間にわたって存在する地物を含む区画であって、前記更新要求区画を更新した場合に、前記互いに隣接する区画間の境界での前記地物の接続関係を保障するために更新が必要となる区画を抽出する請求項 1 又は 2 に記載の地図更新データ供給装置。

**【請求項 4】**

前記更新区画情報取得手段は、前記バージョンテーブルに基づいて、

前記更新要求区画との組み合わせで前記区画組を構成する区画を抽出し、当該抽出された各区画と前記更新要求区画との区画組の前記保障バージョンを前記抽出された各区画の保障バージョンとし、

前記抽出された各区画を起点区画とし、この起点区画を含む前記区画組であって前記起点区画の保障バージョンと同じ又はそれより古い保障バージョンの前記区画組を構成する区画を抽出し、当該抽出された各区画と前記起点区画との区画組の前記保障バージョンを前記抽出された各区画の保障バージョンとするとともに、前記抽出された各区画を新たな起点区画とする処理を、前記起点区画の保障バージョンと同じ又はそれより古い保障バージョンの前記区画組がなくなるまで繰り返し、

前記抽出された各区画を前記更新必要区画とし、前記各区画の保障バージョンを前記各更新必要区画についての保障バージョンとする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の地図更新データ供給装置。

**【請求項 5】**

前記更新用地図データにおいて特定の主要道路の更新があった場合に、当該主要道路についての更新データファイルを生成する主要道路更新データファイル生成手段と、

前記主要道路の更新があった場合に、当該主要道路を地物として含む区画についての当該区画内の他の道路と前記主要道路との接続関係に基づいて、更新が必要な区画を抽出する道路関係区画抽出手段と、を備え、

前記更新区画情報取得手段は、前記主要道路の更新があった場合に、前記道路関係区画

10

20

30

40

50

抽出手段により抽出された区画を、前記更新要求区画とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の地図更新データ供給装置。

【請求項 6】

前記道路関係区画抽出手段は、前記主要道路の更新された部分に接続される他の道路が存在する区画を、前記更新の必要がある区画として抽出する請求項 5 に記載の地図更新データ供給装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の地図更新データ供給装置と、ナビゲーション装置とを有して構成され、

前記ナビゲーション装置は、前記対象地図データとしての複数の区画に分割されたナビゲーション用地図データが格納されたナビゲーション用地図データベースと、前記更新要求区画についての更新要求データファイルを生成する更新要求生成手段と、前記地図更新データ供給装置から供給された前記更新データファイルを取得する更新データファイル取得手段と、前記更新データファイルに基づいて、前記ナビゲーション用地図データの更新を行う地図データ更新手段と、を備える地図データ更新システム。

10

【請求項 8】

複数の区画に分割された更新用地図データが複数の更新バージョンを有して格納された更新用地図データベースを備え、更新対象となる対象地図データの更新用の更新データファイルを提供する地図更新データ供給装置で、前記対象地図データの更新要求の対象となる区画である更新要求区画を更新した場合に隣接する区画間の整合性を保障するために更新が必要な区画である更新必要区画を抽出し、当該各更新必要区画についての保障バージョンの情報を取得するために用いるバージョンテーブルであって、

20

前記更新用地図データの各区画とそれに隣接する区画との組み合わせである区画組に関連付けて、各区画組を構成する区画間の整合性を保障できる最も古い更新バージョンを示す保障バージョンの情報が格納されたバージョンテーブル。

【請求項 9】

互いに隣接する区画間にわたって存在する一又は二以上の地物を含む区画の組み合わせで構成された区画組の情報が格納され、

前記各区画組に関連付けられた前記保障バージョンの情報は、前記一又は二以上の地物の中の最も古くから存在する地物が初めて前記更新用地図データ中に出現したときの更新バージョンを示す情報である請求項 8 に記載のバージョンテーブル。

30

【請求項 10】

更新対象となる対象地図データの更新用の更新データファイルを提供する地図更新データ供給方法であって、

複数の区画に分割された更新用地図データが複数の更新バージョンを有して格納された更新用地図データベースを用い、

前記更新用地図データの各区画とそれに隣接する区画との組み合わせである区画組に関し、各区画組を構成する区画間の整合性を保障できる最も古い更新バージョンを保障バージョンとし、

前記対象地図データの更新要求の対象となる区画である更新要求区画について、当該更新要求区画を更新した場合に隣接する区画間の整合性を保障するために更新が必要な区画である更新必要区画を抽出し、当該各更新必要区画についての前記保障バージョンの情報を取得する更新区画情報取得ステップと、

40

前記更新用地図データベースに基づいて、前記更新要求区画についての更新データファイル、及び前記更新区画情報取得手段により抽出された各更新必要区画についての前記保障バージョンに示される更新バージョンの更新データファイルを生成する更新データファイル生成ステップと、

生成した前記更新データファイルを前記対象地図データ側に供給する更新データファイル供給ステップと、

を備える地図更新データ供給方法。

50

**【請求項 1 1】**

前記更新区画情報取得ステップにおいて、

前記更新要求区画との組み合わせで前記区画組を構成する区画を抽出し、当該抽出された各区画と前記更新要求区画との区画組の前記保障バージョンを前記抽出された各区画の保障バージョンとし、

前記抽出された各区画を起点区画とし、この起点区画を含む前記区画組であって前記起点区画の保障バージョンと同じ又はそれより古い保障バージョンの前記区画組を構成する区画を抽出し、当該抽出された各区画と前記起点区画との区画組の前記保障バージョンを前記抽出された各区画の保障バージョンとするとともに、前記抽出された各区画を新たな起点区画とする処理を、前記起点区画の保障バージョンと同じ又はそれより古い保障バージョンの前記区画組がなくなるまで繰り返し、

前記抽出された各区画を前記更新必要区画とし、前記各区画の保障バージョンを前記各更新必要区画についての保障バージョンとする処理を行う請求項 1 0 に記載の地図更新データ供給方法。

**【請求項 1 2】**

特定の主要道路の更新があった場合には、前記更新区画情報取得ステップの前に、

前記主要道路についての更新データファイルを生成する主要道路更新データファイル生成ステップと、

前記主要道路を地物として含む区画についての当該区画内の他の道路と前記主要道路との接続関係に基づいて、更新が必要な区画を抽出する道路関係区画抽出ステップと、を実行し、

前記道路関係区画抽出ステップにより抽出された区画を、前記更新要求区画とする請求項 1 0 又は 1 1 に記載の地図更新データ供給方法。

**【請求項 1 3】**

複数の区画に分割された地図データの特定の更新要求区画を少なくとも更新する地図データ更新方法であって、

複数の更新バージョンの更新用地図データが格納された更新用地図データベースを用い

、前記更新用地図データの各区画とそれに隣接する区画との組み合わせである区画組に関し、各区画組を構成する区画間の整合性を保障できる最も古い更新バージョンを保障バージョンとし、

前記更新要求区画を起点区画として、整合性の保障が必要な関係にある区画組を順次追跡し、その追跡順に見て前記保障バージョンが同じ又は古い関係にある区画組を順次抽出し、

抽出された区画組を構成する区画を、前記更新要求区画の更新に伴って更新が必要である更新必要区画とする地図データ更新方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えばナビゲーション装置に用いるナビゲーション用地図データのような更新対象となる対象地図データの更新用の更新データファイルを供給する地図更新データ供給装置、この地図更新データ供給装置に用いるバージョンテーブル、前記地図更新データ供給装置を用いた地図データ更新システム、及び地図更新データ供給方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

これまでも、ナビゲーション装置に使用される道路地図等の地図データの内容を部分的に更新する技術が知られている。例えば、下記の特許文献 1 に記載の装置では、新たに造られた道路について、当該新設道路が既存の幹線道路と繋がる部分までを 1 つのデータ群として保持するために、当該新設道路を構成する一連のリンク番号を格納したデータ群テーブルを備えている。そして、ナビゲーション装置から、複数の区画に分割された地図

10

20

30

40

50

データの一部の区画の更新要求があった場合に、前記データ群テーブルに格納された新設道路が当該更新要求のあった区画以外にも延びている場合には、前記データ群テーブルを参照して当該新設道路の全体の更新情報をナビゲーション装置に提供する構成となっている。

【0003】

これにより、ナビゲーション装置から指定された地図データの一部の区画について更新情報を提供した場合であっても、隣接する区画との間で道路が途切れることを防止できる。したがって、一部の区画についての更新後にも、適切な経路探索が可能となり、更には地図表示の見栄えも良くすることが可能となっている。

【0004】

【特許文献1】特開2004-178248号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記の特許文献1に記載の装置では、データ群テーブルは、新設道路を構成する一連のリンク番号を格納する構成となっているために、多数の新設道路がある場合や新設道路の長さが長い場合等には、データ群テーブルに登録されるリンク番号等の情報数が多くなり、データ群テーブルのデータ量も多くなるという問題がある。

【0006】

また、データ群テーブルは、新設道路を構成する一連のリンク番号を格納する構成となっているために、更新要求があった区画以外の区画において、当該新設道路に関連して以前から存在する道路が変更されている場合に、その変更箇所までを適切に更新することができないという問題がある。したがって、新設道路と以前から存在する道路との接続関係等が適正とならず、経路探索等が適切に行えない場合が生じ得るという問題がある。

【0007】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、更新対象となる対象地図データの更新用の更新データファイルを供給する場合に、更新要求区画を更新した場合における隣接する区画間の整合性を保障しつつ前記更新データファイルのデータ量を少なく抑えるとともに、そのような更新を実現するために用いるデータテーブルのデータ量を少なく抑えることができる地図更新データ供給装置、この地図更新データ供給装置に用いるバージョンテーブル、前記地図更新データ供給装置を用いた地図データ更新システム、及び地図更新データ供給方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するための本発明に係る、更新対象となる対象地図データの更新用の更新データファイルを供給する地図更新データ供給装置の特徴構成は、複数の区画に分割された更新用地図データが複数の更新バージョンを有して格納された更新用地図データベースと、前記更新用地図データの各区画とそれに隣接する区画との組み合わせである区画組に関連付けて、各区画組を構成する区画間の整合性を保障できる最も古い更新バージョンを示す保障バージョンの情報格納されたバージョンテーブルと、前記対象地図データの更新要求の対象となる区画である更新要求区画について、前記バージョンテーブルに基づいて、当該更新要求区画を更新した場合に隣接する区画間の整合性を保障するために更新が必要な区画である更新必要区画を抽出し、当該各更新必要区画についての保障バージョンの情報を取得する更新区画情報取得手段と、前記更新用地図データベースに基づいて、前記更新要求区画についての更新データファイル、及び前記更新区画情報取得手段により抽出された各更新必要区画についての前記保障バージョンに示される更新バージョンの更新データファイルを生成する更新データファイル生成手段と、を備える点にある。

【0009】

ここで、「隣接する区画間の整合性」とは、具体的には、隣接する区画間の境界での地図データが表す内容の接続関係についての整合性のことである。したがって、例えば、地

10

20

30

40

50

図データが表す内容としての道路や建物等の地物が隣接する区画間にわたって存在する場合には、隣接する区画間の境界での各地物の接続関係についての整合性が、「隣接する区画間の整合性」となる。

【0010】

この特徴構成によれば、区画間の整合性を保障できる保障バージョンの情報が格納された前記バージョンテーブルに基づいて、更新要求区画を更新した場合に隣接する区画間の整合性を保障するために更新が必要な区画を抽出することができる。これにより、更新する区画の数を必要最小限に抑えることができるため、更新後の区画間の整合性を保障しつつ前記更新データファイルのデータ量を少なく抑えることができる。また、このような更新を実現するために用いる前記バージョンテーブルは、前記更新用地図データの各区画とそれに隣接する区画との組み合わせである区画組と、前記保障バージョンの情報とが格納されているものであり、道路等の地物に関する個別の情報が格納されるものではないため、テーブル全体のデータ量を少なく抑えることができる。

10

【0011】

ここで、前記バージョンテーブルは、互いに隣接する区画間にわたって存在する一又は二以上の地物を含む区画の組み合わせで構成された区画組の情報が格納されたテーブルであり、前記各区画組に関連付けられた前記保障バージョンの情報は、前記一又は二以上の地物の中の最も新しい地物が初めて前記更新用地図データ中に出現したときの更新バージョンを示す情報であると好適である。

20

【0012】

この構成によれば、互いに隣接する区画間にわたって存在する一又は二以上の地物を含む区画が、隣接する区画間の整合性を保障するために前記更新区画情報取得手段により抽出すべき候補として前記バージョンテーブルに格納されていることになる。したがって、前記更新区画情報取得手段が前記バージョンテーブルから更新すべき区画を抽出する処理を簡略化できるとともに、前記バージョンテーブルのデータ量を少なくすることができる。また、前記保障バージョンの情報を、前記一又は二以上の地物の中の最も古くから存在する地物が初めて前記更新用地図データ中に出現したときの更新バージョンを示す情報としているので、隣接する区画間にわたって存在する一又は二以上の地物の前記区画間の境界での接続関係を確実に保障しつつ、更新が必要な各区画についての必要最小限の更新データファイルを生成することが可能となる。

30

【0013】

また、前記更新区画情報取得手段は、前記前記更新必要区画として、互いに隣接する区画間にわたって存在する地物を含む区画であって、前記更新要求区画を更新した場合に、前記互いに隣接する区画間の境界での前記地物の接続関係を保障するために更新が必要となる区画を抽出する構成とすると好適である。

【0014】

この構成によれば、前記更新要求区画を更新した場合に、当該更新要求区画の更新に伴って、隣接する区画間の整合性を保障するために更新が必要となる区画である前記更新必要区画を適切に抽出することができる。

【0015】

また、前記更新区画情報取得手段は、前記バージョンテーブルに基づいて、前記更新要求区画との組み合わせで前記区画組を構成する区画を抽出し、当該抽出された各区画と前記更新要求区画との区画組の前記保障バージョンを前記抽出された各区画の保障バージョンとし、前記抽出された各区画を起点区画とし、この起点区画を含む前記区画組であって前記起点区画の保障バージョンと同じ又はそれより古い保障バージョンの前記区画組を構成する区画を抽出し、当該抽出された各区画と前記起点区画との区画組の前記保障バージョンを前記抽出された各区画の保障バージョンとするとともに、前記抽出された各区画を新たな起点区画とする処理を、前記起点区画の保障バージョンと同じ又はそれより古い保障バージョンの前記区画組がなくなるまで繰り返し、前記抽出された各区画を前記更新必要区画とし、前記各区画の保障バージョンを前記各更新必要区画についての保障バージョ

40

50

ンとする構成とすると好適である。

【0016】

この構成によれば、隣接する区画間の整合性を保障するために更新が必要な区画である前記更新必要区画を抽出するに際して、前記保障バージョンに示される、隣接する区画間の整合性を保障できる最も古い更新バージョンまで更新することを前提として、前記更新要求区画の更新により更新が必要となる区画、及び当該更新が必要となる区画の更新により更新が必要となる区画を探索して抽出することになる。このため、起点区画となる各区画の保障バージョンと同じ又はそれより古い保障バージョンの区画がなくなれば探索を終了することになる。したがって、前記更新要求区画を更新することに伴って更新が必要となる前記更新必要区画の数を必要最小限に抑えて抽出することができるとともに、更新後における隣接する各区画間の整合性を確実に保障することができる。

10

【0017】

また、前記更新用地図データにおいて特定の主要道路の更新があった場合に、当該主要道路についての更新データファイルを生成する主要道路更新データファイル生成手段と、前記主要道路の更新があった場合に、当該主要道路を地物として含む区画についての当該区画内の他の道路と前記主要道路との接続関係に基づいて、更新が必要な区画を抽出する道路関係区画抽出手段と、を備え、前記更新区画情報取得手段は、前記主要道路の更新があった場合に、前記道路関係区画抽出手段により抽出された区画を、前記更新要求区画とする構成とすると好適である。

【0018】

この構成によれば、前記対象地図データに含まれる特定の主要道路について、常に最新の更新バージョンにより更新された状態とすることが可能となる。また、このような主要道路の更新に伴って更新する必要がある区画を、当該主要道路を地物として含む区画についての当該区画内の他の道路と前記主要道路との接続関係に基づいて抽出し、その区画を前記更新要求区画とする。したがって、更新後の区画間の整合性を保障しつつ、更新する区画の数を必要最小限に抑えることができ、前記更新データファイルのデータ量も少なく抑えることができる。

20

【0019】

ここで更に、前記道路関係区画抽出手段は、前記主要道路の更新された部分に接続される他の道路が存在する区画を、前記更新の必要がある区画として抽出する構成とすると好適である。

30

【0020】

この構成によれば、主要道路の更新に伴って更新する必要がある区画を適切に抽出することが可能となる。

【0021】

また、本発明に係る地図データ更新システムの特徴構成は、上記特徴構成を備えた地図更新データ供給装置と、ナビゲーション装置とを有して構成され、前記ナビゲーション装置は、前記対象地図データとしての複数の区画に分割されたナビゲーション用地図データが格納されたナビゲーション用地図データベースと、前記更新要求区画についての更新要求データファイルを生成する更新要求生成手段と、前記地図更新データ供給装置から供給された前記更新データファイルを取得する更新データファイル取得手段と、前記更新データファイルに基づいて、前記ナビゲーション用地図データの更新を行う地図データ更新手段と、を備える点にある。

40

【0022】

この特徴構成によれば、前記ナビゲーション装置は、前記地図データ供給装置から供給される更新データファイルにより前記ナビゲーション用地図データの更新を行う。この際、上記のとおり、前記地図データ供給装置から供給する前記更新データファイルのデータ量を少なく抑えることができる。したがって、前記地図データ供給装置と前記ナビゲーション装置との間で前記更新データファイルを送受信する際の通信速度及び通信コストを低く抑えることが可能となる。

50

## 【 0 0 2 3 】

また、本発明に係るバージョンテーブルの特徴構成は、複数の区画に分割された更新用地図データが複数の更新バージョンを有して格納された更新用地図データベースを備え、更新対象となる対象地図データの更新用の更新データファイルを供給する地図更新データ供給装置で、前記対象地図データの更新要求の対象となる区画である更新要求区画を更新した場合に隣接する区画間の整合性を保障するために更新が必要な区画である更新必要区画を抽出し、当該各更新必要区画についての保障バージョンの情報を取得するために用いるものであって、前記更新用地図データの各区画とそれに隣接する区画との組み合わせである区画組に関連付けて、各区画組を構成する区画間の整合性を保障できる最も古い更新バージョンを示す保障バージョンの情報が格納された点にある。

10

## 【 0 0 2 4 】

この特徴構成を有するバージョンテーブルを用いることにより、地図更新データ供給装置が、更新要求区画を更新した場合に隣接する区画間の整合性を保障するために更新が必要な区画を抽出するに際して、更新後の区画間の整合性を保障しつつ、更新する区画の数を必要最小限に抑えて前記更新データファイルのデータ量を少なく抑えることが可能となる。また、このバージョンテーブルは、前記更新用地図データの各区画とそれに隣接する区画との組み合わせである区画組と、前記保障バージョンの情報とが格納されているものであり、道路等の地物に関する個別の情報が格納されるものではないため、テーブル全体のデータ量を少なく抑えることができる。

20

## 【 0 0 2 5 】

ここで、互いに隣接する区画間にわたって存在する一又は二以上の地物を含む区画の組み合わせで構成された区画組の情報が格納され、前記各区画組に関連付けられた前記保障バージョンの情報は、前記一又は二以上の地物の中の最も古くから存在する地物が初めて前記更新用地図データ中に出現したときの更新バージョンを示す情報であると好適である。

20

## 【 0 0 2 6 】

この構成によれば、互いに隣接する区画間にわたって存在する一又は二以上の地物を含む区画が、隣接する区画間の整合性を保障するために前記更新区画情報取得手段により抽出すべき候補として格納される。したがって、前記地図更新データ供給装置がこのバージョンテーブルから更新すべき区画を抽出する処理を簡略化できるとともに、このバージョンテーブルのデータ量を少なくすることができる。また、前記保障バージョンの情報を、前記一又は二以上の地物の中の最も古くから存在する地物が初めて前記更新用地図データ中に出現したときの更新バージョンを示す情報としているので、隣接する区画間にわたって存在する一又は二以上の地物の前記区画間の境界での接続関係を確実に保障しつつ、更新が必要な各区画についての必要最小限の更新データファイルを、前記地図更新データ供給装置が生成することが可能となる。

30

## 【 0 0 2 7 】

また、本発明に係る、更新対象となる対象地図データの更新用の更新データファイルを供給する地図更新データ供給方法の特徴構成は、複数の区画に分割された更新用地図データが複数の更新バージョンを有して格納された更新用地図データベースを用い、前記更新用地図データの各区画とそれに隣接する区画との組み合わせである区画組に関し、各区画組を構成する区画間の整合性を保障できる最も古い更新バージョンを示す保障バージョンとし、前記対象地図データの更新要求の対象となる区画である更新要求区画について、当該更新要求区画を更新した場合に隣接する区画間の整合性を保障するために更新が必要な区画である更新必要区画を抽出し、当該各更新必要区画についての前記保障バージョンの情報を取得する更新区画情報取得ステップと、前記更新用地図データベースに基づいて、前記更新要求区画についての更新データファイル、及び前記更新区画情報取得手段により抽出された各更新必要区画についての前記保障バージョンに示される更新バージョンの更新データファイルを生成する更新データファイル生成ステップと、生成した前記更新データファイルを前記対象地図データ側に供給する更新データファイル供給ステップと、を備

40

50



える点にある。

【0028】

この特徴構成によれば、更新要求区画を更新した場合に隣接する区画間の整合性を保障するために更新が必要な区画を抽出することができる。これにより、更新する区画の数を必要最小限に抑えることができるため、更新後の区画間の整合性を保障しつつ前記更新データファイルのデータ量を少なく抑えることができる。

【0029】

ここで、前記更新区画情報取得ステップにおいて、前記更新要求区画との組み合わせで前記区画組を構成する区画を抽出し、当該抽出された各区画と前記更新要求区画との区画組の前記保障バージョンを前記抽出された各区画の保障バージョンとし、前記抽出された各区画を起点区画とし、この起点区画を含む前記区画組であって前記起点区画の保障バージョンと同じ又はそれより古い保障バージョンの前記区画組を構成する区画を抽出し、当該抽出された各区画と前記起点区画との区画組の前記保障バージョンを前記抽出された各区画の保障バージョンとするとともに、前記抽出された各区画を新たな起点区画とする処理を、前記起点区画の保障バージョンと同じ又はそれより古い保障バージョンの前記区画組がなくなるまで繰り返し、前記抽出された各区画を前記更新必要区画とし、前記各区画の保障バージョンを前記各更新必要区画についての保障バージョンとする処理を行う構成とすると好適である。

10

【0030】

この構成によれば、隣接する区画間の整合性を保障するために更新が必要な区画である前記更新必要区画を抽出するに際して、前記保障バージョンに示される、隣接する区画間の整合性を保障できる最も古い更新バージョンまで更新することを前提として、前記更新要求区画の更新により更新が必要となる区画、及び当該更新が必要となる区画の更新により更新が必要となる区画を探索して抽出することになる。このため、起点区画となる各区画の保障バージョンと同じ又はそれより古い保障バージョンの区画がなくなれば探索を終了することになる。したがって、前記更新要求区画を更新することに伴って更新が必要となる前記更新必要区画の数を必要最小限に抑えて抽出できるとともに、更新後における隣接する各区画間の整合性を確実に保障することができる。

20

【0031】

また、特定の主要道路の更新があった場合には、前記更新区画情報取得ステップの前に、前記主要道路についての更新データファイルを生成する主要道路更新データファイル生成ステップと、前記主要道路を地物として含む区画についての当該区画内の他の道路と前記主要道路との接続関係に基づいて、前記主要道路の更新に伴って更新する必要がある区画を抽出する道路関係区画抽出ステップと、を実行し、前記道路関係区画抽出ステップにより抽出された区画を、前記更新要求区画とする構成とすると好適である。

30

【0032】

この構成によれば、前記対象地図データに含まれる特定の主要道路について、常に最新の更新バージョンにより更新された状態とすることが可能となる。また、このような主要道路の更新に伴って更新する必要がある区画を抽出し、その区画を前記更新要求区画とする。したがって、更新後の区画間の整合性を保障しつつ、更新する区画の数を必要最小限に抑えることができ、前記更新データファイルのデータ量も少なく抑えることができる。

40

【0033】

また、本発明に係る、複数の区画に分割された地図データの特定の更新要求区画を少なくとも更新する地図データ更新方法の特徴構成は、複数の更新バージョンの更新用地図データが格納された更新用地図データベースを用い、前記更新用地図データの各区画とそれに隣接する区画との組み合わせである区画組に関し、各区画組を構成する区画間の整合性を保障できる最も古い更新バージョンを保障バージョンとし、前記更新要求区画を起点区画として、整合性の保障が必要な関係にある区画組を順次追跡し、その追跡順に見て前記保障バージョンが同じ又は古い関係にある区画組を順次抽出し、抽出された区画組を構成する区画を、前記更新要求区画の更新に伴って更新が必要である更新必要区画とする点に

50

ある。

#### 【 0 0 3 4 】

この特徴構成によれば、更新要求区画を更新したことに伴い、隣接する区画間の整合性を保障するために更新が必要な区画を必要最小限の数だけ抽出して更新することが可能となる。したがって、更新後の地図データの区画間の整合性を保障しつつ、地図データの更新処理を簡略化することができる。

#### 【 発明を実施するための最良の形態 】

#### 【 0 0 3 5 】

##### 〔 第一の実施形態 〕

本発明の第一の実施形態について図面に基づいて説明する。図 1 は、本実施形態に係る地図更新データ供給装置 1 の構成を模式的に示すブロック図である。また、図 2 は、本実施形態に係るナビゲーション装置 2 の構成を模式的に示すブロック図である。本実施形態では、地図更新データ供給装置 1 とナビゲーション装置 2 とは、それぞれに通信装置 6、26 を備え、各種の通信ネットワークを介してデータの送受信が可能に接続されており、全体として地図データ更新システムを構成している。そして、地図更新データ供給装置 1 は、ナビゲーション装置 2 に対して、ナビゲーション用地図データ M b の更新用の更新データファイル f a を供給する。更新データファイル f a の供給を受けたナビゲーション装置 2 は、この更新データファイル f a に基づいてナビゲーション用地図データ M b の更新を行う。以下、本実施形態に係る地図更新データ供給装置 1 及びナビゲーション装置 2 の構成について詳細に説明する。

#### 【 0 0 3 6 】

##### 1 . 地図更新データ供給装置 1

図 1 に示すように、地図更新データ供給装置 1 は、更新用地図データベース D B 1、バージョンテーブル V T、制御装置 3、入力装置 4、表示装置 5、及び通信装置 6 を備えている。また、制御装置 3 は、データベース更新手段 7、バージョンテーブル更新手段 8、更新区画情報取得手段 9、更新データファイル生成手段 10、及び通信制御手段 11 を備えている。ここで、制御装置 3 は、C P U 等の演算処理装置、及びソフトウェア（プログラム）やデータ等を格納するための R A M や R O M 等の記憶媒体等を備えて構成されている。そして、制御装置 3 が備える各手段 7 ~ 11 は、この制御装置 3 の演算処理装置を中核部材として、入力されたデータに対して種々の処理を行うための機能部がハードウェア又はソフトウェア或いはその両方により実装されて構成されている。また、更新用地図データベース D B 1 及びバージョンテーブル V T は、例えば、ハードディスクドライブやフラッシュメモリ等の書き換え可能な記憶媒体に格納されている。以下、地図更新データ供給装置 1 の各部の構成について順に説明する。

#### 【 0 0 3 7 】

##### 1 - 1 . 更新用地図データベース D B 1

図 3 は、更新用地図データベース D B 1 内に格納された更新用地図データ M a の構成を説明するための説明図である。この図に示すように、更新用地図データベース D B 1 には、複数の区画 p に分割された更新用地図データ M a が複数の更新バージョンを有して格納されている。本例では、最初に作成された最も古い更新用地図データ M a をバージョン 1 としている。そして、新たな情報に基づいて更新用地図データ M a を更新する毎にバージョン 2、バージョン 3、・・・とバージョンアップし、現時点で最新のバージョン 6 まで、6 つの更新バージョンの更新用地図データ M a が更新用地図データベース D B 1 に格納されている。なお、本願の実施形態の説明において、各バージョン 1 ~ 6 の更新用地図データ M a を区別する場合には、例えば「バージョン 1 の更新用地図データ M a 1」のように、更新用地図データの符号として、バージョン番号を付した M a 1 ~ M a 6 の符号を用いる。一方、単に「更新用地図データ M a」というときは、各バージョンの更新用地図データ M a 1 ~ M a 6 を総称するものとする。また、本願の実施形態の説明において、「区画 p」というときは、更新用地図データ M a 及びナビゲーション用地図データ M b の複数の区画を総称するものとし、個別の区画を指定する場合には、区画 1、区画 2、・・・等

(図10参照)のような区画番号を用いることとする。また、後述するように、複数の区画 p の中から特に選択された区画が「更新要求区画 p a」又は「更新必要区画 p b」となる。

#### 【0038】

また、本例では、更新用地図データ M a を構成する複数の区画 p は、各区画 p が同じ大きさの矩形となるように分割されている。例えば、日本全土の地図データを対象とする場合、更新用地図データ M a は、全体として日本全土を含む範囲を有し、それを  $m \times n$  ( $m$ 、 $n$  は自然数) 分割して各区画 p を構成する。そして、更新用地図データ M a は、道路、道路に沿って設けられるペイント標示や信号機等、建築物(家屋やビル等)や橋梁やトンネル等の建造物、河川や海岸線等の自然物、及び行政区域等の各種の地物の配置及び形状等の情報を有している。図4は、更新用地図データ M a が有する情報の内容を説明するための説明図である。この図に示すように、更新用地図データ M a は、各区画 p 内及び複数の区画 p 間にわたって存在する多数の道路等の地物の情報を有している。なお、図示は省略するが、更新用地図データ M a は、道路以外の前記各種の地物の情報も有しており、これらの地物についても隣接する区画 p 間にわたって存在する場合がある。但し、以下では説明の簡略化のため、前記各種地物の中で、ナビゲーション装置 2 に供給する地図データの内容として特に重要な「道路」の情報を例として説明する。

10

#### 【0039】

##### 1-2. バージョンテーブル V T

図5は、本実施形態に係るバージョンテーブル V T の一例を示す図である。この図に示すように、バージョンテーブル V T には、更新用地図データ M a の各区画 p とそれに隣接する区画 p との組み合わせである区画組 g に関連付けて、各区画組 g を構成する区画 p 間の整合性を保障できる最も古い更新バージョンを示す保障バージョン v a の情報が格納されている。本例では、バージョンテーブル V T には、互いに隣接する区画 p 間にわたって存在する一又は二以上の道路(地物の一例)を含む2つの区画 p の組み合わせで構成された区画組 g についての情報が格納されている。したがって、バージョンテーブル V T には、互いに隣接する区画 p 間にわたって存在する地物がない区画組 g の情報は格納されていない。また、このバージョンテーブル V T には、保障バージョン v a が「1」の区画組 g についての情報も格納されていない。これは、保障バージョン v a が「1」の区画組 g は、当該区画組 g を構成する区画間にわたって存在する道路の全てがバージョン 1 の更新用地図データ M a 1 から存在するため、当該区画組 g を構成する一方の区画 p が更新された場合であっても他方の区画 p を更新する必要がなく、後述する更新区画情報取得手段 9 により更新必要区画 p b として抽出する必要がないからである。

20

30

#### 【0040】

また、本例では、バージョンテーブル V T は、2つの区画 p の組み合わせが同じ区画組 g であっても、一方の区画 p を基準とするものと他方の区画 p を基準とするものとは異なる区画組 g として格納した構成となっている。したがって、例えば、区画 7 と区画 8 との組み合わせで構成される区画組 g としては、区画 7 を基準とする区画組 g と、区画 8 を基準とする区画組 g との2つがバージョンテーブル V T に格納されている。そして、このバージョンテーブル V T は、各区画組 g を構成する2つの区画 p の内の基準となる区画 p の区画番号順に区画組 g を配列した構成となっている。これにより、バージョンテーブル V T 内の区画組 g の検索が容易になり、その検索速度を高めることが可能となっている。

40

#### 【0041】

そして、バージョンテーブル V T の各区画組 g に関連付けられた保障バージョン v a の情報は、各区画組 g を構成する2つの隣接する区画 p 間にわたって存在する一又は二以上の道路(地物の一例)の中の最も新しい道路が初めて更新用地図データ M a 中に出現したときの更新バージョンを示す情報となっている。図6は、この保障バージョン v a の決定方法を説明するための説明図である。この図に示す区画組 g の例では、バージョン 1 の更新用地図データ M a 1 において、道路 r 1 が隣接する2つの区画 p 間にわたって存在している。そして、バージョン 1 の更新用地図データ M a 1 からバージョン 2 の更新用地図デ

50

ータ M a 2 に更新された際に道路 r 2 が新たに設けられて出現し、バージョン 2 の更新用地図データ M a 2 からバージョン 3 の更新用地図データ M a 3 に更新された際に道路 r 3 が新たに設けられて出現している。なお、更新バージョンがバージョン 4 以降、最新のバージョン 6 までの更新では、区画組 g を構成する区画 p 間にわたって存在する道路についての更新は無かったものとする。この例の場合、区画組 g を構成する区画 p 間にわたって存在する道路として 3 つの道路 r 1 ~ r 3 があり、その中の最も新しいものは道路 r 3 であり、この道路 r 3 が初めて更新用地図データ M a 中に出現したときの更新バージョンはバージョン 3 である。したがって、この図 6 の例に示す区画組 g の保障バージョン v a は「3」となる。なお、区画組 g を構成する区画 p 間にわたって存在する道路が一つの場合には、その道路が初めて更新用地図データ M a 中に出現したときの更新バージョンが保障バージョン v a となる。

10

#### 【 0 0 4 2 】

##### 1 - 3 . 入力装置 4、表示装置 5、及び通信装置 6

次に、図 1 に戻り、地図更新データ供給装置 1 の入力装置 4、表示装置 5、及び通信装置 6 について説明する。入力装置 4 は、キーボード、マウス、タッチパネル、スキャナ等の各種の入力用機器を有して構成されている。そして、作業者が、この入力装置 4 を用いて、更新用地図データ M a のバージョンアップのための地図情報の追加、変更、削除といった更新入力等を行うことができるようになっている。表示装置 5 は、液晶ディスプレイや CRT ディスプレイ等を有して構成されている。そして、作業者が、入力装置 4 を用いた作業を行う場合等に、更新用地図データ M a の状態やその更新作業の内容等の表示を行うことができるようになっている。通信装置 6 は、有線又は無線の公知の各種の通信ネットワークを介して、ナビゲーション装置 2 の通信装置 2 6 との間で通信してデータの送受信を行うことができる構成となっている。このような通信ネットワークとしては、例えば、インターネット、有線又は無線の公衆電話網、有線又は無線 LAN (Local Area Network)、専用回線等を用いることができる。

20

#### 【 0 0 4 3 】

##### 1 - 4 . 制御装置 3

上記のとおり、制御装置 3 は、データベース更新手段 7、バージョンテーブル更新手段 8、更新区画情報取得手段 9、更新データファイル生成手段 10、及び通信制御手段 11 を備えている。データベース更新手段 7 は、入力装置 4 を用いた更新用地図データ M a のバージョンアップのための地図情報の追加、変更、削除といった更新入力の処理、及び当該更新入力に基づいた新しいバージョンの更新用地図データ M a の生成及びその更新用地図データベース D B 1 への格納の処理を行う手段である。また、バージョンテーブル更新手段 8 は、データベース更新手段 7 により新しいバージョンの更新用地図データ M a が生成された際に、その新しい更新用地図データ M a の内容に従って、バージョンテーブル V T を更新する処理を行う手段である。これらデータベース更新手段 7 及びバージョンテーブル更新手段 8 による処理については、後に図 11 に示すフローチャートに基づいて詳細に説明する。

30

#### 【 0 0 4 4 】

更新区画情報取得手段 9 は、後述するナビゲーション装置 2 からのナビゲーション用地図データ M b の更新要求の対象となる区画 p である更新要求区画 p a について、バージョンテーブル V T に基づいて、当該更新要求区画 p a を更新した場合に隣接する区画 p 間の整合性を保障するために更新が必要な区画である更新必要区画 p b を抽出し (図 10 参照)、当該各更新必要区画 p b についての保障バージョン v a の情報を取得する手段である。ここでは、更新区画情報取得手段 9 は、前記更新必要区画 p b として、互いに隣接する区画 p 間にわたって存在する道路 (地物の一例) を含む区画 p であって、更新要求区画 p a を更新した場合に、互いに隣接する区画 p 間の境界での道路の接続関係を保障するために更新が必要となる区画 p を抽出する処理を行う。そして、このように抽出された更新必要区画 p b の保障バージョン v a の情報を、バージョンテーブル V T から取得する。この更新区画情報取得手段 9 による処理については、後に図 9 に示すフローチャート等に基づ

40

50

いて詳細に説明する。

#### 【 0 0 4 5 】

更新データファイル生成手段 1 0 は、更新用地図データベース D B 1 に基づいて、更新要求区画 p a 及び更新区画情報取得手段 9 により抽出された各更新必要区画 p b についての更新データファイル f a を生成する手段である。具体的には、更新データファイル生成手段 1 0 は、更新要求区画 p a については最新の更新バージョン（本例ではバージョン 6）の更新データファイル f a を生成し、更新区画情報取得手段 9 により抽出された各更新必要区画 p b については保障バージョン v a に示される更新バージョンの更新データファイル f a を生成する。本例では、各更新データファイル f a は、ナビゲーション用地図データ M b の更新要求区画 p a 又は更新必要区画 p b についての上記所定の更新バージョンの地図データ、及び当該更新データファイル f a に含まれる地図データの区画 p を特定するための情報、例えばナビゲーション装置 2 のナビゲーション用地図データ M b と共通で使用する区画 I D 情報等を含んだデータファイルとして生成される。

10

#### 【 0 0 4 6 】

通信制御手段 1 1 は、通信装置 6 の動作制御を行う手段である。具体的には、通信制御手段 1 1 は、通信装置 6 による地図更新データ供給装置 1 とナビゲーション装置 2 との通信を制御し、ナビゲーション装置 2 から送信される更新要求データファイル f b の受信、及びナビゲーション装置 2 への更新データファイル f a の送信等のための動作を通信装置 6 に行わせる。よって、本実施形態においては、この通信制御手段 1 1 及び通信装置 6 が、ナビゲーション装置 2 に更新データファイル f a を供給する「更新データファイル供給手段」を構成する。

20

#### 【 0 0 4 7 】

##### 2 . ナビゲーション装置 2

図 2 に示すように、ナビゲーション装置 2 は、ナビゲーション用地図データベース D B 2、制御装置 2 1、自位置検出装置 2 2、表示装置 2 3、音声出力装置 2 4、入力装置 2 5、及び通信装置 2 6 を備えている。また、制御装置 2 1 は、ナビゲーション用演算手段 2 7、更新要求生成手段 2 8、地図データ更新手段 2 9、及び通信制御手段 3 0 を備えている。ここで、ナビゲーション用演算手段 2 7 は、ナビゲーション装置 2 としての基本的な案内機能を実現するための演算手段である。このナビゲーション装置 2 の基本的な案内機能としては、例えば、自位置や指定した位置の周辺の地図表示、出発地から目的地までの経路計算、目的地までの経路誘導、自位置を道路上に補正するマップマッチング、目的地の検索等の機能がある。このナビゲーション装置 2 の制御装置 2 1 は、C P U 等の演算処理装置、及びソフトウェア（プログラム）やデータ等を格納するための R A M や R O M 等の記憶媒体等を備えて構成されている。そして、制御装置 2 1 が備える各手段 2 7 ~ 3 0 は、この制御装置 2 1 の演算処理装置を中核部材として、入力されたデータに対して種々の処理を行うための機能部がハードウェア又はソフトウェア或いはその両方により実装されて構成されている。また、ナビゲーション用地図データベース D B 2 は、例えば、ハードディスクドライブやフラッシュメモリ等の書き換え可能な記憶媒体に格納されている。以下、ナビゲーション装置 2 の各部の構成について順に説明する。

30

#### 【 0 0 4 8 】

##### 2 - 1 . ナビゲーション用地図データベース D B 2

ナビゲーション用地図データベース D B 2 には、ナビゲーション装置 2 の案内機能を実現するために、ナビゲーション用演算手段 2 7 により参照される地図データであるナビゲーション用地図データ M b が格納されている。本実施形態においては、このナビゲーション用地図データ M b が、本発明における「対象地図データ」に相当する。図 7 は、ナビゲーション用地図データベース D B 2 に格納されたナビゲーション用地図データ M b の構成を説明するための説明図である。この図に示すように、ナビゲーション用地図データ M b は、主要地図データ M b 1、経路計算データ M b 2、及び経路誘導データ M b 3 を備えている。ここで、主要地図データ M b 1 は、格納される道路等の地物の情報の詳細度に応じて複数のレイヤ（階層）に分けられている。本例では、主要地図データ M b 1 は、下位か

40

50

ら上位に向かって順に、レイヤ 1、レイヤ 2、レイヤ 3 の 3 つのレイヤを有している。ここで、下位のレイヤほど詳細な道路等の地物の情報を含んでいる。また、主要地図データ Mb 1 の各レイヤは、複数の区画 p に分割されている。この際、上位のレイヤほど、広い領域に対応した区画 p が設定されている。したがって、上位のレイヤの一つの区画 p には、それより下位のレイヤの複数の区画 p に対応する領域が含まれる。主要地図データ Mb 1 の各レイヤには、リンク及びノードにより構成される道路ネットワークの情報が含まれる。この主要地図データ Mb 1 は、自位置や指定した位置の周辺の地図表示や、自位置を道路上に補正するマップマッチング等に際して、ナビゲーション用演算手段 27 により参照される。

#### 【 0 0 4 9 】

経路計算データ Mb 2 は、主要地図データ Mb 1 に関連付けられており、前記道路ネットワークを構成する各リンクのコスト、通行条件、上位レイヤとの間でのノードの対応関係等の情報を有して構成されている。この経路計算データ Mb 2 は、出発地から目的地までの経路計算に際して、ナビゲーション用演算手段 27 により参照される。経路誘導データ Mb 3 は、主要地図データ Mb 1 に関連付けられており、目的地までの経路誘導に際して必要となる画像や音声等の情報を有して構成されている。したがって、この経路誘導データ Mb 3 は、目的地までの経路誘導に際して、ナビゲーション用演算手段 27 により参照される。

#### 【 0 0 5 0 】

以上のように、ナビゲーション用地図データ Mb の主要地図データ Mb 1 では、各レイヤより一つの区画 p に対応する現実世界の領域の大きさが異なっている。本例では、主要地図データ Mb 1 のレイヤ 1 の各区画 p に含まれる領域の大きさが、更新用地図データ Ma の各区画 p の領域の大きさに対応している。したがって、地図更新データ供給装置 1 から供給される更新データファイル fa は、主要地図データ Mb 1 のレイヤ 1 の区画 p に対応する区画単位のデータファイルとなる。そして、主要地図データ Mb 1 のレイヤ 2 及びレイヤ 3、並びに経路計算データ Mb 2 及び経路誘導データ Mb 3 は、この更新データファイル fa による更新後の主要地図データ Mb 1 のレイヤ 1 のデータに基づいて、地図データ更新手段により生成されて更新される。

#### 【 0 0 5 1 】

##### 2 - 2 . 自位置検出装置 2 2

自位置検出装置 2 2 は、ナビゲーション装置 2 の現在位置を検出するための装置である。そのため、自位置検出装置 2 2 は、図示は省略するが、例えば、GPS 受信機、方位センサ、及び距離センサ等を有して構成されている。そして、これらにより取得された情報に基づいて現在の位置を示す座標や進行方位等の情報を取得して、制御装置 2 1 に出力する。制御装置 2 1 では、ナビゲーション用演算手段 27 が、この自位置検出装置 2 2 により検出された自位置情報とナビゲーション用地図データ Mb とに基づいて、自位置表示やマップマッチング等の処理を行う。

#### 【 0 0 5 2 】

##### 2 - 3 . 表示装置 2 3、音声出力装置 2 4、入力装置 2 5、及び通信装置 2 6

表示装置 2 3 は、液晶ディスプレイ等を有して構成されている。音声出力装置 2 4 は、スピーカ及びアンプ等を備えて構成される。これらの表示装置 2 3 及び音声出力装置 2 4 は、ナビゲーション用演算手段 27 により制御されて動作し、自位置表示、2 地点間の経路計算、進路案内、目的地検索等のための表示や音声出力等を行う。入力装置 2 5 は、表示装置 2 3 と一体的に配置されたタッチパネル、操作スイッチ、リモートコントローラ等を備えて構成されている。この入力装置 2 5 は、ユーザによる操作入力を受け付け、その内容を制御装置 2 1 へ出力する。通信装置 6 は、有線又は無線の公知の各種の通信ネットワークを介して、地図更新データ供給装置 1 の通信装置 6 との間で通信してデータの送受信を行うことができる構成となっている。

#### 【 0 0 5 3 】

##### 2 - 4 . 制御装置 2 1

10

20

30

40

50

上記のとおり、制御装置 2 1 は、ナビゲーション用演算手段 2 7、更新要求生成手段 2 8、地図データ更新手段 2 9、及び通信制御手段 3 0 を備えている。ナビゲーション用演算手段 2 7 は、上記のとおり、例えば、自位置や指定した位置の周辺の地図表示、出発地から目的地までの経路計算、目的地までの経路誘導、自位置を道路上に補正するマップマッチング、目的地の検索等のナビゲーション装置 2 としての基本的な案内機能を実現するための演算手段である。本例では、ナビゲーション用演算手段 2 7 は、図示は省略するが、ナビゲーション用の動作プログラムとして、表示プログラム、マップマッチングプログラム、経路計算プログラム、案内プログラム、及び検索プログラムの 5 つのアプリケーションプログラムを有している。ここで、表示プログラムは、表示装置 2 3 の表示画面に自位置や目的地等の周辺の地図表示や当該地図上への自位置表示等を行うためのプログラムである。マップマッチングプログラム、自位置検出装置 2 2 により検出された自位置を地図の道路上に合わせるマップマッチング処理を行うためのプログラムである。経路計算プログラムは、例えば自位置等の出発地から入力装置 2 5 により入力された目的地までの案内経路等を探索する経路計算を行うためのプログラムである。案内プログラムは、経路計算プログラムにより決定された目的地までの経路に従って、表示装置 2 3 の表示画面による案内表示や音声出力装置 2 4 による音声案内等により、ユーザに対して適切な進路を案内する処理を行うためのプログラムである。検索プログラムは、目的地や地図表示のための地点等を、住所、電話番号、施設名称、ジャンル等に基づいて検索するためのプログラムである。またその他の各アプリケーションプログラムによるナビゲーション装置 2 の動作処理は公知であるので詳細な説明は省略する。そして、これらの各アプリケーションプログラムにおいて、ナビゲーション用地図データ M b が参照されて用いられる。

10

20

#### 【 0 0 5 4 】

更新要求生成手段 2 8 は、更新要求区画 p a についての更新要求データファイル f b を生成する手段である。ここでは、更新要求生成手段 2 8 は、更新要求区画 p a を決定し、当該更新要求区画 p a についての更新データファイル f a を地図更新データ供給装置 1 に要求するための更新要求データファイル f b を生成する。本例では、更新要求区画 p a は、ナビゲーション装置 2 のナビゲーション用演算手段 2 7 が参照するために必要なナビゲーション用地図データ M b の区画 p であり、主要地図データ M b 1 のレイヤ 1 の区画 p の中から一又は二以上が選択される。ここで、ナビゲーション用演算手段 2 7 が参照するために必要な区画 p としては、現に必要な区画 p 及び将来必要となる可能性が高い区画が含まれる。したがって、更新要求区画 p a としては、例えば、自宅として登録している位置周辺、自位置検出装置 2 2 により検出される現在の自位置周辺、目的地周辺、設定された目的地までの経路周辺等を含む区画 p が該当する。また、このような更新要求区画 p a を決定するに際して、例えば、自宅位置周辺については更新する領域を広くして多くの区画 p を選択し、目的地までの経路周辺については更新する領域を狭くして必要最小限の区画 p を選択する構成としても好適である。また、ナビゲーション装置 2 の使用者による地域を指定した地図更新処理の要求を受け付ける場合には、その際に指定された地域に含まれる区画 p を更新要求区画 p a とする。そして、更新要求データファイル f b は、決定された一又は二以上の更新要求区画 p a を特定するための情報、例えば地図更新データ供給装置 1 の更新用地図データ M a と共通で使用する区画 I D 情報等を含んだデータファイルとして生成される。

30

40

#### 【 0 0 5 5 】

地図データ更新手段 2 9 は、地図更新データ供給装置 1 から供給された更新データファイル f a に基づいて、ナビゲーション用地図データ M b の更新を行う手段である。上記のとおり、本例では、各更新データファイル f a は、更新要求区画 p a 又は更新必要区画 p b についての地図データを含むファイルとなっている。したがって、地図データ更新手段 2 9 は、ナビゲーション用地図データ M b の主要地図データ M b 1 のレイヤ 1 における、更新要求区画 p a 及び更新必要区画 p b に対応する区画 p の地図データを、更新データファイル f a に含まれる更新要求区画 p a 及び更新必要区画 p b の地図データに変更することにより、ナビゲーション用地図データ M b の更新を行う。

50

## 【 0 0 5 6 】

通信制御手段 30 は、通信装置 26 の動作制御を行う手段である。具体的には、通信制御手段 30 は、通信装置 26 による地図更新データ供給装置 1 とナビゲーション装置 2 との通信を制御し、地図更新データ供給装置 1 への更新要求データファイル f b の送信、及び地図更新データ供給装置 1 から送信される更新データファイル f a の受信等のための動作を通信装置 26 に行わせる。したがって、本実施形態においては、この通信制御手段 30 及び通信装置 26 が、地図更新データ供給装置から供給された前記更新データファイルを取得する「更新データファイル取得手段」を構成する。

## 【 0 0 5 7 】

## 3 . 地図更新データ供給装置 1 の動作処理

次に、地図更新データ供給装置 1 の動作処理についてフローチャートに基づいて詳細に説明する。ここでは、地図更新データ供給装置 1 による、ナビゲーション装置 2 からのナビゲーション用地図データ M b の更新要求に応じて更新データファイル f a を生成し送信する処理、及びその処理に際して、更新が必要な区画の情報を取得するための処理、並びに更新用地図データ M a の更新とそれに伴うバージョンテーブル V T の更新の処理について説明する。

10

## 【 0 0 5 8 】

## 3 - 1 . 更新データファイル f a の生成・送信処理

図 8 は、地図更新データ供給装置 1 による更新データファイル f a の生成方法を示すフローチャートである。この図に示すように、地図更新データ供給装置 1 は、ナビゲーション装置 2 からの更新要求があった場合、すなわち更新要求データファイル f b を受信した場合に（ステップ # 0 1 : Y e s）、更新区画情報取得手段 9 により、更新区画情報を取得する処理を行う（ステップ # 0 2）。このステップ # 0 2 の更新区画情報を取得する処理は、バージョンテーブル V T に基づいて、更新用地図データ M a の各区画 p とそれに隣接する区画 p との組み合わせである区画組 g に関し、各区画組 g を構成する区画 p 間の整合性を保障できる最も古い更新バージョンを保障バージョンとし、更新要求区画 p a を更新した場合に隣接する区画 p 間の整合性を保障するために更新が必要な更新必要区画 p b を抽出し、当該各更新必要区画 p b についての保障バージョン v a の情報を取得する処理である。この処理については、後に図 9 に示すフローチャートに基づいて具体的に説明する。

20

30

## 【 0 0 5 9 】

その後、地図更新データ供給装置 1 は、更新データファイル生成手段 10 により、更新データファイル f a を生成する処理を行う（ステップ # 0 3）。この処理は、具体的には、更新用地図データベース D B 1 に格納されている各バージョンの更新用地図データ M a（M a 1 ~ M a 6）に基づいて、更新要求区画 p a についての最新の更新バージョン（本例ではバージョン 6）の更新データファイル f a、及びステップ # 0 2 で更新必要区画 p b が抽出された場合には、当該抽出された各更新必要区画 p b についての保障バージョン v a に示される更新バージョンの更新データファイル f a を生成する処理となる。そして、地図更新データ供給装置 1 は、通信制御手段 11 により通信装置 6 を制御して、ステップ # 0 3 で生成された更新データファイル f a をナビゲーション装置 2 に送信する（ステップ # 0 4）。以上により、更新データファイル f a がナビゲーション装置 2（対象地図データ側）に供給される。

40

## 【 0 0 6 0 】

## 3 - 2 . 更新区画情報の取得処理

次に、上記ステップ # 0 2 の更新区画情報の取得処理について説明する。本例では、更新区画情報取得手段 9 は、上記のとおり、更新要求区画 p a を更新した場合に隣接する区画 p 間の整合性を保障するために更新が必要な更新必要区画 p b として、互いに隣接する区画 p 間にわたって存在する道路（地物の一例）を含む区画 p であって、更新要求区画 p a を更新した場合に、互いに隣接する区画 p 間の境界での道路の接続関係を保障するために更新が必要となる区画 p を抽出する処理を行う。また更新必要区画 p b の抽出は、更新

50



要求区画 p a を起点区画として、整合性の保障が必要な関係にある区画組 g を順次追跡し、その追跡順に見て保障バージョン v a が同じ又は古い関係にある区画組 g を順次抽出し、抽出された区画組 g を構成する区画 p を、更新必要区画 p b とすることにより行う。そして、このように抽出された更新必要区画 p b の保障バージョン v a の情報を、バージョンテーブル V T から取得する。図 9 は、このような更新区画情報の取得処理を示すフローチャートであり、図 10 は、更新必要区画 p b の抽出処理の具体例を説明するための説明図である。この図 10 において、各区画 p の中央に配置された四角形で囲んだ数字は、更新要求区画 p a の更新バージョン及び各更新必要区画 p b の保障バージョン v a を表している。また、複数の区画 p 間にわたって配置されている線は道路（地物の一例）を表しており、各道路の近くに配置された括弧内の数字は、各道路が初めて更新用地図データ M a 中に出現したときの更新バージョンを表している。以下では、図 10 に示す区画 7 が更新要求区画 p a である場合を例として説明する。ここで、更新要求区画 p a については、最新の更新バージョンの更新データファイル f a をナビゲーション装置 2 に供給するため、本例では、更新要求区画 p a の更新バージョンはバージョン 6 となる。

10

20

30

40

50

#### 【 0 0 6 1 】

図 9 に示すように、更新区画情報取得手段 9 は、まず、バージョンテーブル V T に基づいて、更新要求区画 p a（ここでは区画 7）を起点区画とし、この更新要求区画 p a との組み合わせで区画組 g を構成する区画 p を抽出する（ステップ # 1 1）。図 5 に示すバージョンテーブル V T を参照すると、更新要求区画 p a である区画 7 との組み合わせで区画組 g を構成する区画 p として、区画 8 と区画 1 2 が格納されている。したがって、本例では、このステップ # 1 1 で区画 8 と区画 1 2 が抽出される。このように抽出された各区画 p（ここでは区画 8 及び区画 1 2）は、更新必要区画 p b となる。次に、更新区画情報取得手段 9 は、ステップ # 1 1 で抽出された区画 p が有るか否かについて判断する（ステップ # 1 2）。抽出された区画 p がない場合には（ステップ # 1 2 : N o）、更新必要区画 p b がないことになるので、処理は終了する。

#### 【 0 0 6 2 】

一方、本例のように、ステップ # 1 1 で抽出された区画 p（すなわち更新必要区画 p b）が有る場合には（ステップ # 1 2 : Y e s）、当該抽出された各更新必要区画 p b の保障バージョン v a を決定する（ステップ # 1 3）。この際、更新区画情報取得手段 9 は、抽出された各更新必要区画 p b と更新要求区画 p a との区画組 g の保障バージョン v a（図 5 参照）を、各更新必要区画 p b の保障バージョン v a とする。本例では、更新要求区画 p a が区画 7 であり、更新必要区画 p b が区画 8 及び区画 1 2 であるので、区画 8 の保障バージョン v a は区画 7 と区画 8 との区画組 g の保障バージョン v a である「 2 」となり、区画 1 2 の保障バージョン v a は区画 7 と区画 1 2 との区画組 g の保障バージョン v a である「 5 」となる。図 10 の各更新必要区画 p b の中央に配置した四角形で囲んだ数字は、各更新必要区画 p b の保障バージョン v a を表している。

#### 【 0 0 6 3 】

次に、ステップ # 1 1 で抽出された各更新必要区画 p b（ここでは区画 8 及び区画 1 2）を起点区画とし、この起点区画を含む区画組 g であって起点区画の保障バージョン v a と同じ又はそれより古い保障バージョン v a の区画組 g を構成する区画 p を抽出する（ステップ # 1 4）。この際、当然ながら、既に抽出された区画 p（ここでは更新要求区画 p a である区画 7）は対象外とする。図 5 に示すバージョンテーブル V T を参照すると、起点区画の一つである区画 8 を含む区画組 g を構成する区画 p は、既に抽出された区画 7 のみであるため、区画 8 を起点区画として抽出される区画 p はない。一方、同じく起点区画である区画 1 2 を含む区画組 g を構成する区画 p としては、既に抽出された区画 7 を除いても、区画 1 3 が格納されている。そして、この区画 1 2 と区画 1 3 との区画組 g の保障バージョン v a は「 5 」であり、ステップ # 1 3 で決定された区画 1 2 の保障バージョン v a と同じである。したがって、本例では、図 10 に示すように、このステップ # 1 4 で区画 1 2 を起点区画として区画 1 3 が抽出される。このように抽出された各区画 p（ここでは区画 1 3）は、更新必要区画 p b となる。次に、更新区画情報取得手段 9 は、ステッ

ブ# 14で抽出された区画pが有るか否かについて判断する(ステップ# 15)。抽出された区画pがない場合には(ステップ# 15: No)、そこで処理は終了する。

【0064】

一方、本例のように、ステップ# 14で抽出された区画p(すなわち更新必要区画pb)が有る場合には(ステップ# 15: Yes)、更新区画情報取得手段9は、当該抽出された各更新必要区画pbの保障バージョンvaを決定する(ステップ# 16)。この際、更新区画情報取得手段9は、抽出された各更新必要区画pbと前記起点区画との区画組gの保障バージョンva(図5参照)を、各更新必要区画pbの保障バージョンvaとする。本例では、区画12を起点区画として区画13が抽出されているので、区画13の保障バージョンvaは、区画12と区画13との区画組gの保障バージョンvaである「5」となる。

10

【0065】

そして、更新区画情報取得手段9は、ステップ# 14で抽出された各更新必要区画pbを新たな起点区画とし、ステップ# 14~# 16の処理を、前記起点区画の保障バージョンvaと同じ又はそれより古い保障バージョンvaの区画組gがなくなるまで、すなわちステップ# 15の判断が「No」となるまで繰り返す。本例では、次に、区画13を起点区画とし、この起点区画を含む区画組gであって起点区画の保障バージョンvaと同じ又はそれより古い保障バージョンvaの区画組gを構成する区画pを抽出する(ステップ# 14)。図5に示すバージョンテーブルVTを参照すると、起点区画である区画13を含む区画組gを構成する区画としては、既に抽出された区画12を除いて、区画14と区画18が格納されている。そして、区画13と区画14との区画組gの保障バージョンvaは「3」であり、区画13と区画18との区画組gの保障バージョンvaは「4」である。これらはいずれも起点区画である区画13の保障バージョンvaである「5」より古い。したがって、ここでは図10に示すように、区画13を起点区画として区画14及び区画18が抽出される。このように抽出された区画14及び区画18は、更新必要区画pbとなる。そして、更新区画情報取得手段9は、当該抽出された更新必要区画pbである区画14及び区画18の保障バージョンvaを決定する(ステップ# 16)。本例では、区画14の保障バージョンvaは、区画13と区画14との区画組gの保障バージョンvaである「3」となり、区画18の保障バージョンvaは、区画13と区画18との区画組gの保障バージョンvaである「4」となる。

20

30

【0066】

なお、図10に示すように、区画13と区画14との間にわたって存在する道路は2本あり、各道路が初めて更新用地図データMa中に出現したときの更新バージョンは、一方がバージョン3で他方がバージョン2である。したがって、図5のバージョンテーブルVTでは、それらの道路(地物の一例)の中の最も新しい道路が初めて更新用地図データMa中に出現したときの更新バージョンであるバージョン3が、区画13と区画14との区画組gの保障バージョンvaとなっている。

【0067】

次に、区画14及び区画18のそれぞれを新たな起点区画として上記と同様に区画pの抽出を行う。まず、区画14を起点区画とする処理について説明する。まず、起点区画である区画14を含む区画組gであって起点区画の保障バージョンvaと同じ又はそれより古い保障バージョンvaの区画組gを構成する区画pを抽出する(ステップ# 14)。図5に示すバージョンテーブルVTを参照すると、起点区画である区画14を含む区画組gを構成する区画としては、既に抽出された区画13を除いて、区画9と区画19が格納されている。そして、区画14と区画9との区画組gの保障バージョンvaは「5」であり、起点区画である区画14の保障バージョンvaである「3」より新しい。一方、区画14と区画19との区画組gの保障バージョンvaは「2」であり、起点区画である区画14の保障バージョンvaである「3」より古い。したがって、ここでは図10に示すように、区画14を起点区画として区画19が抽出される。このように抽出された区画19は、更新必要区画pbとなる。そして、更新区画情報取得手段9は、当該抽出された更新必

40

50

要区画 p b である区画 19 の保障バージョン v a を決定する (ステップ # 16)。本例では、区画 19 の保障バージョン v a は、区画 14 と区画 19 との区画組 g の保障バージョン v a である「2」となる。

【0068】

次に、区画 18 を起点区画とする処理について説明する。まず、起点区画である区画 18 を含む区画組 g であって起点区画の保障バージョン v a と同じ又はそれより古い保障バージョン v a の区画組 g を構成する区画 p を抽出する (ステップ # 14)。図 5 に示すバージョンテーブル V T を参照すると、起点区画である区画 18 を含む区画組 g を構成する区画としては、既に抽出された区画 13 を除いて、区画 23 が格納されている。そして、区画 18 と区画 23 との区画組 g の保障バージョン v a は「4」であり、起点区画である区画 18 の保障バージョン v a である「4」と同じである。したがって、ここでは図 10 に示すように、区画 14 を起点区画として区画 23 が抽出される。このように抽出された区画 23 は、更新必要区画 p b となる。そして、更新区画情報取得手段 9 は、当該抽出された更新必要区画 p b である区画 23 の保障バージョン v a を決定する (ステップ # 16)。本例では、区画 23 の保障バージョン v a は、区画 18 と区画 23 との区画組 g の保障バージョン v a である「4」となる。

10

【0069】

なお、図 10 に示すように、区画 18 と区画 23 との間にわたって存在する道路は 2 本あり、各道路が初めて更新用地図データ M a 中に出現したときの更新バージョンは、一方がバージョン 4 で他方がバージョン 3 である。したがって、図 5 のバージョンテーブル V T では、それらの道路 (地物の一例) 中の最も新しい道路が初めて更新用地図データ M a 中に出現したときの更新バージョンであるバージョン 4 が、区画 18 と区画 23 との区画組 g の保障バージョン v a となっている。

20

【0070】

次に、上記のようにして、区画 14 を起点区画して抽出された区画 19、及び区画 18 を起点区画して抽出された区画 23 のそれぞれを新たな起点区画として上記と同様に区画 p の抽出を行う。まず、区画 19 を起点区画とする処理について説明する。まず、起点区画である区画 19 を含む区画組 g であって起点区画の保障バージョン v a と同じ又はそれより古い保障バージョン v a の区画組 g を構成する区画 p を抽出する (ステップ # 14)。図 5 に示すバージョンテーブル V T を参照すると、起点区画である区画 19 を含む区画組 g を構成する区画としては、既に抽出された区画 14 を除いて、区画 20 が格納されている。そして、区画 19 と区画 20 との区画組 g の保障バージョン v a は「4」であり、起点区画である区画 19 の保障バージョン v a である「2」より新しい。したがって、ここでは図 10 に示すように、区画 19 を起点区画として抽出される区画 p はない。

30

【0071】

次に、区画 23 を起点区画とする処理について説明する。まず、起点区画である区画 23 を含む区画組 g であって起点区画の保障バージョン v a と同じ又はそれより古い保障バージョン v a の区画組 g を構成する区画 p を抽出する (ステップ # 14)。図 5 に示すバージョンテーブル V T を参照すると、起点区画である区画 23 を含む区画組 g を構成する区画としては、既に抽出された区画 18 を除いて、区画 24 が格納されている。そして、区画 23 と区画 24 との区画組 g の保障バージョン v a は「6」であり、起点区画である区画 23 の保障バージョン v a である「4」より新しい。したがって、ここでは図 10 に示すように、区画 23 を起点区画として抽出される区画 p はない。

40

【0072】

したがって、本例の場合、以上により起点区画の保障バージョン v a と同じ又はそれより古い保障バージョン v a の区画組 g がなくなり、ステップ # 14 により抽出された区画 p がない (ステップ # 15 : No) 状態となる。したがって、図 8 のステップ # 02 の更新区画情報の取得処理は以上で終了する。その結果、本例では、更新区画情報の取得処理により区画 8、区画 12、区画 13、区画 14、区画 18、区画 19、区画 23 が更新必要区画 p b として抽出されるとともに、各更新必要区画 p b の保障バージョン v a の情報

50

が取得される。

【 0 0 7 3 】

3 - 3 . 更新用地図データ M a 及びバージョンテーブル V T の更新処理

図 1 1 は、更新用地図データ M a 及びバージョンテーブル V T の更新処理方法を示すフローチャートである。この図に示すように、地図更新データ供給装置 1 は、入力装置 4 を介して更新用地図データ M a のバージョンアップのための地図情報の追加、変更、削除といった更新入力が有ったか否かを判定する（ステップ # 2 1）。そして、更新用地図データ M a の更新入力があった場合には（ステップ # 2 1 : Y e s）、地図更新データ供給装置 1 は、データベース更新手段 7 により、当該更新入力の内容に基づいて更新後の新しいバージョンの更新用地図データ M a を生成し、更新用地図データベース D B 1 に格納する（ステップ # 2 2）。ここで、更新後の新しいバージョンの更新用地図データ M a は、更新用地図データベース D B 1 に格納されている既存の最も新しいバージョンの更新用地図データ M a に対して、前記更新入力の内容に含まれる地図情報の追加、変更、削除等を行うことにより生成される。

10

【 0 0 7 4 】

その後、地図更新データ供給装置 1 は、バージョンテーブル更新手段 8 により、バージョンテーブル V T を更新する（ステップ # 2 3）。この際、バージョンテーブル更新手段 8 は、データベース更新手段 7 により生成された更新後の新しいバージョンの更新用地図データ M a に基づいて、互いに隣接する区画 p 間にわたって存在する一又は二以上の道路（地物の一例）であって、更新により新たに追加、変更、又は削除された道路に関する情報をバージョンテーブル V T に反映させる処理を行う。具体的には、例えば、互いに隣接する 2 つの区画 p 間にわたって存在する道路が新たに設けられ又は変更された場合であって、その 2 つの区画 p により構成される区画組 g がバージョンテーブル V T に格納されていなかった場合には、バージョンテーブル更新手段 8 は、バージョンテーブル V T に当該区画組 g の情報を追加するとともに、その区画組 g に関連付けて更新後の新しい更新用地図データ M a の更新バージョンと同じ保障バージョン v a の情報を格納する。一方、同じ場合であって、その 2 つの区画 p により構成される区画組 g が既にバージョンテーブル V T に格納されていた場合には、バージョンテーブル更新手段 8 は、バージョンテーブル V T の当該区画組 g に関連付けて更新後の新しい更新用地図データ M a の更新バージョンと同じ保障バージョン v a の情報を格納する。また、例えば、互いに隣接する 2 つの区画 p 間にわたって存在する道路が廃止された場合には、当該 2 つの区画 p 間にわたって存在する他の道路を考慮して、当該 2 つの区画 p 間の整合性を保障できる最も古い更新バージョンを示す保障バージョン v a の情報を、当該 2 つの区画 p により構成される区画組 g に関連付けてバージョンテーブル V T に格納する。

20

30

【 0 0 7 5 】

4 . ナビゲーション装置 2 における地図更新のための動作処理

次に、ナビゲーション装置 2 における地図更新のための動作処理について図 1 2 に示すフローチャートに基づいて詳細に説明する。この図に示すように、ナビゲーション装置 2 は、ナビゲーション用地図データ M b の更新に際して、更新要求生成手段 2 8 による更新要求データファイル f b を生成して地図更新データ供給装置 1 へ送信し、当該更新要求データファイル f b を受けた地図更新データ供給装置 1 により生成された更新データファイル f a を取得し、当該更新データファイル f a に基づいて、ナビゲーション用地図データ M b の更新を行う。

40

【 0 0 7 6 】

具体的には、図 1 2 に示すように、ナビゲーション装置 2 は、まず、地図更新処理が開始されたか否かを判定する（ステップ # 3 1）。この地図更新処理の開始は、例えば、ナビゲーション装置 2 が予め定められた期間で定期的に地図更新処理を行う場合、ナビゲーション用演算手段 2 7 により所定の条件を満たす形態でのナビゲーション用地図データ M b の参照があった場合、或いは、ナビゲーション装置 2 の使用者による地図更新処理の開始要求操作があった場合等に開始される。

50

## 【 0 0 7 7 】

そして、地図更新処理が開始された場合には（ステップ# 3 1 : Y e s）、ナビゲーション装置 2 は、更新要求生成手段 2 8 により、更新要求区画 p a を決定する（ステップ# 3 2）。ここで、更新要求区画 p a としては、ナビゲーション用演算手段 2 7 による処理のために現に必要な区画 p 及び将来必要となる可能性が高い区画が含まれる。したがって、更新要求区画 p a としては、例えば、自宅として登録している位置周辺、自位置検出装置 2 2 により検出される現在の自位置周辺、目的地周辺、設定された目的地までの経路周辺等を含む区画 p が該当する。また、このような更新要求区画 p a を決定するに際して、例えば、自宅位置周辺については更新する領域を広くして多くの区画 p を選択し、目的地までの経路周辺については更新する領域を狭くして必要最小限の区画 p を選択する構成としても好適である。また、ナビゲーション装置 2 の使用者による地域を指定した地図更新処理の要求を受け付ける場合には、その際に指定された地域に含まれる区画 p を更新要求区画 p a とする。なお、本例では、更新要求区画 p a は、主要地図データ M b 1 のレイヤ 1 の区画 p の中から一又は二以上が選択される。

10

## 【 0 0 7 8 】

次に、ナビゲーション装置 2 は、更新要求生成手段 2 8 により、更新要求データファイル f b を生成する（ステップ# 3 3）。ここで、更新要求データファイル f b は、ステップ# 3 2 において決定された一又は二以上の更新要求区画 p a を特定するための情報、例えば地図更新データ供給装置 1 の更新用地図データ M a と共通で使用する区画 I D 情報等を含んだデータファイルとして生成される。そして、ナビゲーション装置 2 は、通信制御手段 3 0 により通信装置 2 6 を制御して、ステップ# 3 3 で生成された更新要求データファイル f b を地図更新データ供給装置 1 に送信する（ステップ# 3 4）。この更新要求データファイル f b を受信した地図更新データ供給装置 1 では、上記のとおり、更新データファイル f a を生成してナビゲーション装置 2 に送信する処理が行われる。ナビゲーション装置 2 は、所定の時間を経過しても地図更新データ供給装置 1 からの更新データファイル f a を受信できない場合には（ステップ# 3 5 : N o）、通信異常と判断して更新要求データファイル f b の送信（ステップ# 3 4）を再度行う。

20

## 【 0 0 7 9 】

そして、ナビゲーション装置 2 は、地図更新データ供給装置 1 からの更新データファイル f a を受信した場合には（ステップ# 3 5 : Y e s）、更新データファイル f a を取得し（ステップ# 3 6）、地図データ更新手段 2 9 により、当該更新データファイル f a に基づいて、ナビゲーション用地図データ M b の更新を行う（ステップ# 3 7）。本例では、上記のとおり、各更新データファイル f a は、更新要求区画 p a 又は更新必要区画 p b についての地図データを含むファイルとなっている。したがって、地図データ更新手段 2 9 は、ナビゲーション用地図データ M b の主要地図データ M b 1 のレイヤ 1 における、更新要求区画 p a 及び更新必要区画 p b に対応する区画 p の地図データを、更新データファイル f a に含まれる更新要求区画 p a 及び更新必要区画 p b の地図データに変更することにより、ステップ# 3 7 のナビゲーション用地図データ M b の更新を行う。以上により、ナビゲーション装置 2 における地図更新のための動作処理が終了する。

30

## 【 0 0 8 0 】

## 〔 第二の実施形態 〕

次に、本発明の第二の実施形態について図面に基づいて説明する。図 1 3 は、本実施形態に係る地図更新データ供給装置 1 の構成を模式的に示すブロック図である。この図に示すように、本実施形態に係る地図更新データ供給装置 1 は、上記第一の実施形態に係る地図更新データ供給装置 1 の構成に加えて、制御装置 3 が主要道路更新データファイル生成手段 1 2 及び道路関係区画抽出手段 1 3 を備えた構成となっている。この地図更新データ供給装置 1 は、更新用地図データ M a において特定の主要道路の更新があった場合に、ナビゲーション装置 2 からの更新要求とは無関係に、前記主要道路についての更新データファイル f a を生成するとともに、前記主要道路の更新に伴って更新する必要がある区画 p を抽出する。また、地図更新データ供給装置 1 は、このように抽出された区画 p を更新要

40

50

求区画 p a とし、上記第一の実施形態における更新要求区画 p a と同様に取り扱う。すなわち、当該更新要求区画 p a を更新した場合に隣接する区画 p 間の整合性を保障するために更新が必要な更新必要区画 p b を抽出し、当該各更新必要区画 p b についての保障バージョン v a の情報を取得する。そして、地図更新データ供給装置 1 は、更新要求区画 p a についての更新データファイル f a、及び前記抽出された各更新必要区画 p b についての保障バージョン v a に示される更新バージョンの更新データファイル f a を生成する。また、地図更新データ供給装置 1 は、このように生成された、前記主要道路、更新要求区画 p a、及び更新必要区画 p b についての更新データファイル f a をナビゲーション装置 2 に送信する。なお、特に説明しない点については、本実施形態に係る地図更新データ供給装置 1 は、上記第一の実施形態の構成と同様とする。

10

#### 【0081】

図 14 は、特定の主要道路 r a について更新があった場合における、主要道路 r a と他の道路 r b との接続関係の一例を示す図である。以下では、この図に示す例を用いて、地図更新データ供給装置 1 の各部の構成について説明する。ここで、特定の主要道路 r a には、ナビゲーション装置 2 のナビゲーション用演算手段 27 による経路計算や経路誘導等のために参照する可能性が高い主要な道路が該当する。このような特定の主要道路 r a としては、特に遠距離の経路計算や経路誘導等のために参照する可能性が高い主要道路であって、例えば、高速道路及び有料道路が該当する構成とすると好適である。また、場合によっては、高速道路及び有料道路に加えて、国道及び主要な県道等を含めることもできる。

20

#### 【0082】

主要道路更新データファイル生成手段 12 は、更新用地図データ M a において特定の主要道路 r a の更新があった場合に、ナビゲーション装置 2 からの更新要求とは無関係に、主要道路 r a についての更新データファイル f a を生成する手段である。ここで、主要道路更新データファイル生成手段 12 は、更新用地図データベース D B 1 に格納されている各バージョンの更新用地図データ M a ( M a 1 ~ M a 6 ) に基づいて、主要道路 r a についての最新の更新バージョン ( 本例ではバージョン 6 ) の更新データファイル f a を生成する。この主要道路更新データファイル生成手段 12 により生成される主要道路 r a についての更新データファイル f a は、上記第一の実施形態において説明した区画単位の更新データファイル f a とは異なり、各区画 p 内における当該主要道路のみを対象とした道路単位のデータである。本例では、主要道路 r a についての更新データファイル f a は、主要道路 r a の更新があった区画 p についての更新後の主要道路 r a の配置及び形状等のデータ、及び当該更新があった区画 p を特定するための情報、例えばナビゲーション装置 2 のナビゲーション用地図データ M b と共通で使用する区画 I D 情報等を含んだデータファイルとして生成される。図 14 に示す例では、区画 9、10、13、14、及び 18 についての主要道路 r a の更新データファイル f a が生成される。なお、更新があった主要道路 r a が含まれる区画 p であっても、その区画 p 内の主要道路 r a の状態に変更がない区画、本例では区画 16 及び 17 については更新データファイル f a は生成されない。

30

#### 【0083】

道路関係区画抽出手段 13 は、更新用地図データ M a において主要道路 r a の更新があった場合に、当該主要道路 r a を地物として含む区画 p についての当該区画 p 内の他の道路 r b と主要道路 r a との接続関係に基づいて、更新が必要な区画 p を抽出する手段である。本例では、道路関係区画抽出手段 13 は、主要道路 r a の更新された部分に接続される他の道路 r b が存在する区画 p を、更新の必要がある区画 p として抽出する構成としている。本例では、図 14 に示すように、区画 1 ~ 25 の中で、区画 9、10、13、14、16、17、及び 18 内に主要道路 r a が含まれている。また、これらの区画 p の中で、区画 9、10、13、14、及び 18 に主要道路 r a の更新された部分が含まれている。そして、本例では、主要道路 r a の更新された部分に接続される他の道路 r b が存在するのは区画 10 及び 18 である。したがって、本例では、道路関係区画抽出手段 13 は、区画 10 及び区画 18 を、更新の必要がある区画 p として抽出する。道路関係区画抽出手

40

50

段13をこのような構成とすることにより、主要道路raのみを更新しても、区画p内の他の道路rbとの接続関係がないために、区画p内の道路の整合性を保障することができる区画pを更新対象から除外する構成とすることができる。したがって、主要道路raの更新をナビゲーション用地図データMbに迅速に反映させ、かつ更新後の各区画間の整合性を保障しつつ、後述する更新データファイル生成手段10により生成される更新データファイルfaのデータ量を少なくすることが可能となる。

#### 【0084】

また、本実施形態においては、更新区画情報取得手段9は、主要道路raの更新があった場合に、道路関係区画抽出手段13により抽出された区画pを更新要求区画paとする。すなわち、更新区画情報取得手段9は、道路関係区画抽出手段13により抽出された区画pを更新要求区画paとし、当該更新要求区画paを更新した場合に隣接する区画p間の整合性を保障するために更新が必要な更新必要区画pbを抽出し、当該各更新必要区画pbについての保障バージョンvaの情報を取得する。そして、更新データファイル生成手段10は、更新要求区画paについての最新の更新バージョン（本例ではバージョン6）の更新データファイルfa、及び前記抽出された各更新必要区画pbについての保障バージョンvaに示される更新バージョンの更新データファイルfaを生成する。その後、通信制御手段11は、通信装置6の動作制御を行い、主要道路更新データファイル生成手段12により生成された主要道路raについての最新の更新バージョンの更新データファイルfa、並びに、更新データファイル生成手段10により生成された、更新要求区画paについての最新の更新バージョンの更新データファイルfa、及び更新必要区画pbについての保障バージョンvaに示される更新バージョンの更新データファイルfaをナビゲーション装置2に送信する処理を行う。

10

20

#### 【0085】

このようにして送信された更新データファイルfaを受信したナビゲーション装置2では、上記第一の実施形態と同様に、ナビゲーション用地図データMbの更新が行われる。但し、本実施形態においては、ナビゲーション用地図データMbの更新の際、主要道路raについての更新データファイルfaに関しては、区画pの全体の地図データの更新を行わず、各区画pの地図データに含まれる当該主要道路raのデータのみを更新を行う。

#### 【0086】

次に、本実施形態に係る地図更新データ供給装置1における、主要道路raの更新があった場合の更新データファイルfaの生成・送信処理について、図15に示すフローチャートに基づいて詳細に説明する。この図15に示すように、地図更新データ供給装置1は、更新用地図データMaにおいて特定の主要道路raの更新があった場合に（ステップ#51：Yes）、まず、主要道路更新データファイル生成手段12により、主要道路raについての更新データファイルfaを生成する処理を行う（ステップ#52）。この処理は、具体的には、更新用地図データベースDB1に格納されている各バージョンの更新用地図データMa（Ma1～Ma6）に基づいて、上記のとおり、主要道路raの更新があった区画pについての主要道路raの最新の更新バージョンの更新データファイルfaを生成する処理となる。次に、地図更新データ供給装置1は、道路関係区画抽出手段13により、主要道路raを地物として含む区画pについての当該区画p内の他の道路rbと主要道路raとの接続関係に基づいて、主要道路raの更新に伴って更新する必要がある区画pを抽出する（ステップ#53）。具体的には、道路関係区画抽出手段13は、主要道路raの更新された部分に接続される他の道路rbが存在する区画pを、更新の必要がある区画pとして抽出する。したがって、図14に示す例では、区画10と区画18が抽出される。

30

40

#### 【0087】

そして、地図更新データ供給装置1は、更新区画情報取得手段9により、道路関係区画抽出手段13により抽出された区画pを更新要求区画paとし（ステップ#54）、上記第一の実施形態と同様に、更新区画情報を取得する処理を行う（ステップ#55）。このステップ#55の更新区画情報を取得する処理は、バージョンテーブルVTに基づいて、

50

更新要求区画 p a を更新した場合に隣接する区画 p 間の整合性を保障するために更新が必要な更新必要区画 p b を抽出し、当該各更新必要区画 p b についての保障バージョン v a の情報を取得する処理である。この処理については、上記第一の実施形態において、図 9 に示すフローチャートに基づいて既に説明したので、ここでは説明しない。

【 0 0 8 8 】

その後、地図更新データ供給装置 1 は、更新データファイル生成手段 1 0 により、更新要求区画 p a 及び抽出された各更新必要区画 p b についての更新データファイル f a を生成する処理を行う（ステップ # 5 6）。この処理は、具体的には、更新用地図データベース D B 1 に格納されている各バージョンの更新用地図データ M a（M a 1 ~ M a 6）に基づいて、更新要求区画 p a についての最新の更新バージョン（本例ではバージョン 6）の更新データファイル f a、及びステップ # 5 5 で更新必要区画 p b が抽出された場合には、当該抽出された各更新必要区画 p b についての保障バージョン v a に示される更新バージョンの更新データファイル f a を生成する処理となる。そして、地図更新データ供給装置 1 は、通信制御手段 1 1 により通信装置 6 を制御して、ステップ # 5 2 で生成された主要道路 r a についての最新の更新バージョンの更新データファイル f a、並びにステップ # 5 6 で生成された更新要求区画 p a についての最新の更新バージョンの更新データファイル f a、及び更新必要区画 p b についての保障バージョン v a に示される更新バージョンの更新データファイル f a を、ナビゲーション装置 2 に送信する（ステップ # 5 7）。なお、以上の処理は、ナビゲーション装置 2 からの更新要求とは無関係に実行される。

【 0 0 8 9 】

〔その他の実施形態〕

（ 1 ）上記の各実施形態では、更新用地図データベース D B 1 内の更新用地図データ M a は、図 3 に示すように、各更新バージョンについて、更新用地図データ M a を構成する全ての区画 p の地図データが格納される場合を例として説明した。しかし、更新用地図データ M a の構成はこれに限定されない。すなわち、例えば、区画 p 毎に更新があったものをバージョンアップし、内容に変更がない区画については新たな更新バージョンのデータを生成しない構成とすることにより、区画 p 毎に最新の更新バージョンが異なる構成とすることも好適な実施形態の一つである。このように構成すれば、更新用地図データベース D B 1 の全体のデータ量を少なく抑えることが可能となる。

【 0 0 9 0 】

（ 2 ）上記の各実施形態では、更新データファイル f a は、区画 p 毎の地図データのファイルとする場合を例として説明した。しかし、更新データファイル f a の構成はこれに限定されない。例えば、この更新データファイル f a を、更新前のナビゲーション用地図データ M b の内容に対して変更すべき内容を表す区画 p 毎の差分データとすることも好適な実施形態の一つである。このような構成とすれば、更新データファイル f a として各区画 p の地図データを全て含む場合と比較して、ファイルのデータ量を少なくすることができる。なお、このような構成とする場合、地図更新データ供給装置 1 は、ナビゲーション装置 2 から、ナビゲーション用地図データ M b における更新要求区画 p a 又は更新必要区画 p b についてのバージョン情報を取得し、当該ナビゲーション用地図データ M b のバージョンの地図データと、更新すべきバージョンの地図データとの比較を行い、差分データを生成する構成とすると好適である。

【 0 0 9 1 】

（ 3 ）また、上記の各実施形態では、更新データファイル f a を、更新要求区画 p a 又は更新必要区画 p b の区画 p 毎（上記第二の実施形態に係る主要道路 r a についての更新データファイル f a では道路毎）に、それぞれ生成する場合を例として説明した。しかし、更新データファイル f a の構成はこれに限定されるものではなく、一つのナビゲーション装置 2 に対して送信する複数の区画 p や主要道路 r a についての更新データを一つのファイルにまとめた構成とすることも好適な実施形態の一つである。

【 0 0 9 2 】

（ 4 ）上記の各実施形態では、バージョンテーブル V T は、互いに隣接する 2 つの区画 p

10

20

30

40

50



により構成される区画組  $g$  の一部のみが格納される場合の例について説明した。しかし、バージョンテーブル  $VT$  の構成は上記のようなものに限定されない。したがって、例えば、バージョンテーブル  $VT$  は、更新用地図データ  $Ma$  内において互いに隣接する 2 つの区画  $p$  により構成される区画組  $g$  の全てについての情報を格納した構成とすることも好適な実施形態の一つである。

【0093】

(5) 上記の各実施形態では、地図更新データ供給装置 1 は、更新データファイル  $fa$  を通信ネットワークを介してナビゲーション装置 2 に送信する場合の例について説明した。しかし、更新データファイル  $fa$  の供給方法はこれに限定されるものではない。したがって、例えば、地図更新データ供給装置 1 は、更新データファイル  $fa$  を、通信手段を介さず、記録媒体記録手段を用いて所定の記録媒体に更新データファイル  $fa$  を記録し、郵送等によりナビゲーション装置 2 の使用者に提供する構成とすることも好適な実施形態の一つである。この場合、地図更新データ供給装置 1 は、ナビゲーション装置 2 からの更新要求を、上記の各実施形態と同様の通信の他、郵送等の他の手段を用いて取得する構成とできる。

10

【0094】

(6) 上記の各実施形態では、更新要求区画  $pa$  を更新した場合に隣接する区画  $p$  間の整合性を保障するために更新が必要な区画である更新必要区画  $pb$  を抽出し、更新要求区画  $pa$  及び更新必要区画  $pb$  についての更新データファイル  $fa$  を生成する構成について説明した。一方、上記の実施形態に係る更新必要区画  $pb$  の抽出方法は、ナビゲーション装置 2 の地図データ等のように、複数の区画に分割された地図データの特定の更新要求区画を少なくとも更新する地図データ更新方法にも適用することができる。すなわち、この地図データ更新方法では、上記各実施形態と同様の更新用地図データベース  $DB1$  を用いる。また、上記各実施形態と同様のバージョンテーブル  $VT$  等に基づいて、更新用地図データ  $Ma$  の各区画  $p$  とそれに隣接する区画  $p$  との組み合わせである区画組  $g$  に関し、各区画組  $g$  を構成する区画  $p$  間の整合性を保障できる最も古い更新バージョンを保障バージョン  $va$  とする。そして、更新要求区画  $pa$  を起点区画として、整合性の保障が必要な関係にある区画組  $g$  を順次追跡し、その追跡順に見て保障バージョン  $va$  が同じ又は古い関係にある区画組  $g$  を順次抽出し、抽出された区画組  $g$  を構成する区画  $p$  を更新必要区画  $pb$  とする。そして、地図データにおける更新要求区画  $pa$  及び更新必要区画  $pb$  についての更新を行う。なお、この際の更新要求区画  $pa$  及び更新必要区画  $pb$  の更新バージョンは、上記各実施形態と同様に決定すると好適である。

20

30

【0095】

(7) 上記の各実施形態では、地図更新データ供給装置 1 により供給される更新データファイル  $fa$  が、ナビゲーション装置 2 のナビゲーション用地図データ  $Mb$  を更新対象とする場合を例として説明した。しかし、更新データファイル  $fa$  が更新対象とする対象地図データは、ナビゲーション用地図データ  $Mb$  に限定されるものではなく、複数の区画に分割された地図データであれば、各種の用途の地図データを更新対象とすることができる。

【産業上の利用可能性】

【0096】

本発明は、複数の区画に分割されたナビゲーション用地図データを用いるナビゲーション装置に、前記ナビゲーション用地図データの更新用の更新データファイルを供給する地図更新データ供給装置等に利用することが可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図 1】本発明の第一の実施形態に係る地図更新データ供給装置のブロック図

【図 2】本発明の第一の実施形態に係るナビゲーション装置のブロック図

【図 3】更新用地図データの構成を説明するための説明図

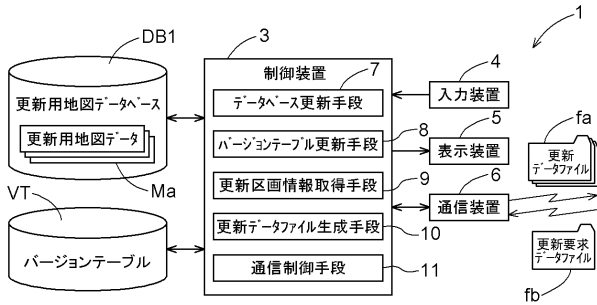
【図 4】更新用地図データが有する情報の内容を説明するための説明図

【図 5】バージョンテーブルの一例を示す図

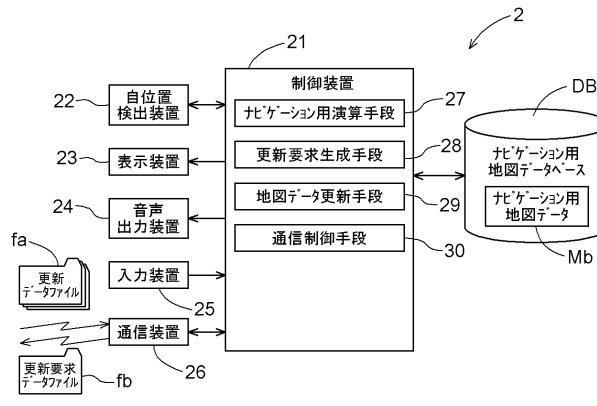
50

- 【図 6】保障バージョンの決定方法を説明するための説明図
- 【図 7】ナビゲーション用地図データの構成を説明するための説明図
- 【図 8】地図更新データ供給装置による更新データファイルの生成方法を示すフローチャート
- 【図 9】地図更新データ供給装置による更新区画情報の取得処理を示すフローチャート
- 【図 10】更新必要区画の抽出処理の具体例を説明するための説明図
- 【図 11】更新用地図データ及びバージョンテーブルの更新処理方法を示すフローチャート
- 【図 12】ナビゲーション装置における地図更新のための動作処理を示すフローチャート
- 【図 13】本発明の第二の実施形態に係る地図更新データ供給装置のブロック図 10
- 【図 14】特定の主要道路について更新があった場合における、主要道路と他の道路との接続関係の一例を示す図
- 【図 15】主要道路の更新があった場合の更新データファイルの生成・送信処理を示すフローチャート
- 【符号の説明】
- 【0098】
- 1：地図更新データ供給装置
- 2：ナビゲーション装置
- 9：更新区画情報取得手段
- 10：更新データファイル生成手段 20
- 12：主要道路更新データファイル生成手段
- 13：道路関係区画抽出手段
- 26：通信装置（更新データファイル取得手段）
- 28：更新要求生成手段
- 29：地図データ更新手段
- 30：通信制御手段（更新データファイル取得手段）
- f a：更新データファイル
- D B 1：更新用地図データベース
- M a：更新用地図データ
- D B 2：ナビゲーション用地図データベース 30
- M b：ナビゲーション用地図データ
- V T：バージョンテーブル
- v a：保障バージョン
- p：区画
- g：区画組
- p a：更新要求区画
- p b：更新必要区画
- r a：主要道路
- r b：他の道路

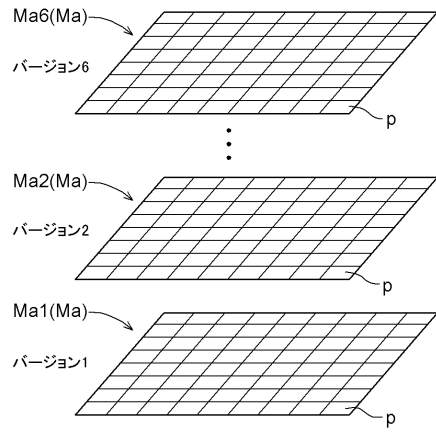
【 図 1 】



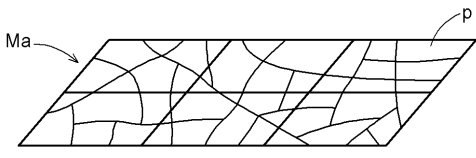
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

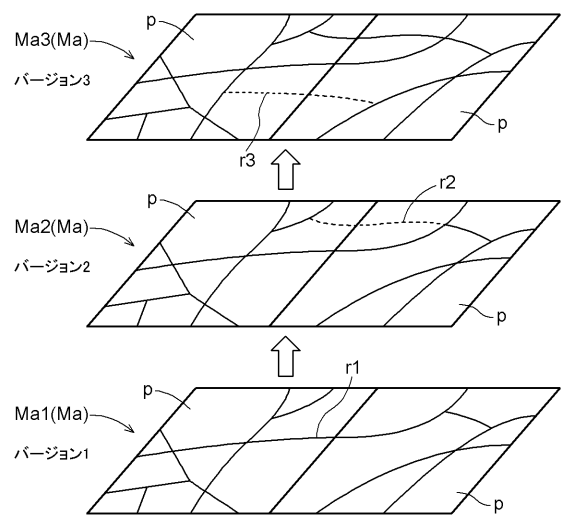


【 図 5 】

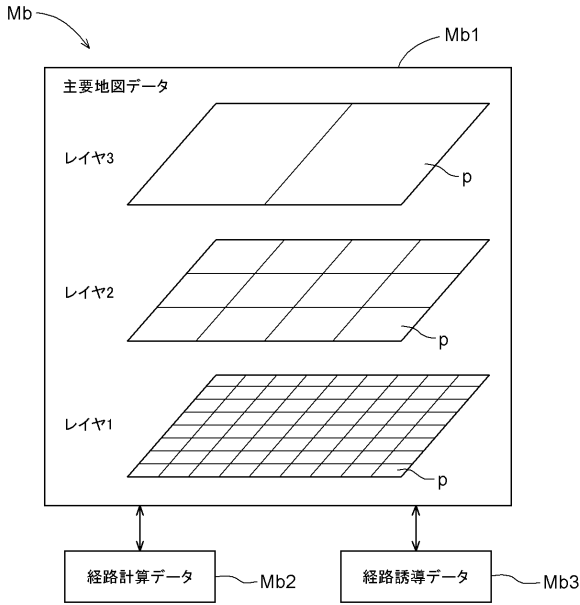
バージョンテーブル		
区画組		保障バージョン
区画 7	区画 8	2
	区画 12	5
区画 8	区画 7	2
区画 9	区画 14	5
区画 12	区画 7	5
	区画 13	5
区画 13	区画 12	5
	区画 14	3
区画 14	区画 18	4
	区画 9	5
区画 18	区画 13	3
	区画 19	2
区画 19	区画 13	4
	区画 23	4
区画 20	区画 14	2
	区画 20	4
区画 23	区画 18	4
	区画 24	6
区画 24	区画 23	6

g                      va

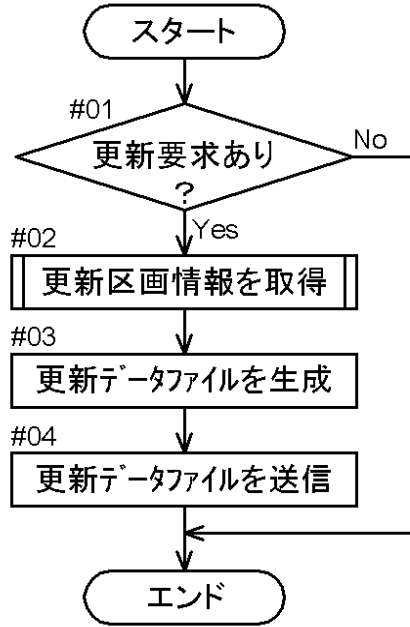
【 図 6 】



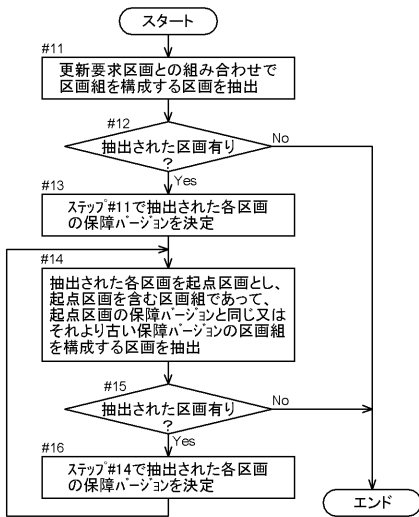
【 図 7 】



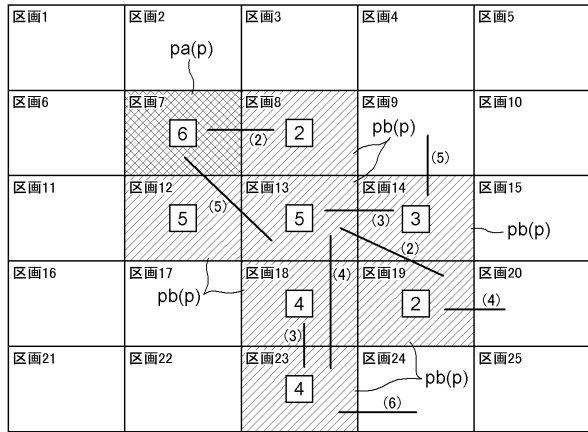
【 図 8 】



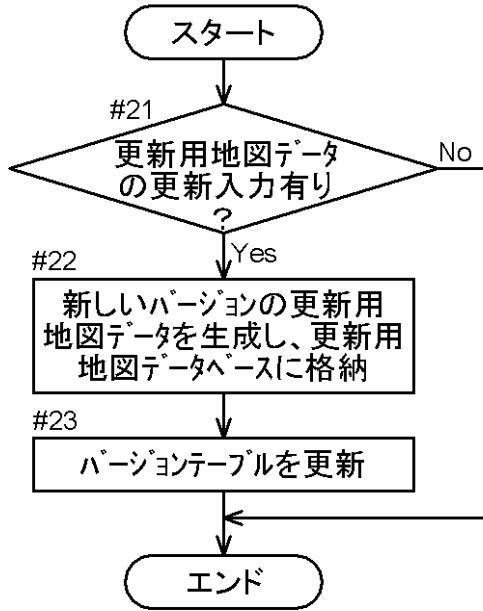
【 図 9 】



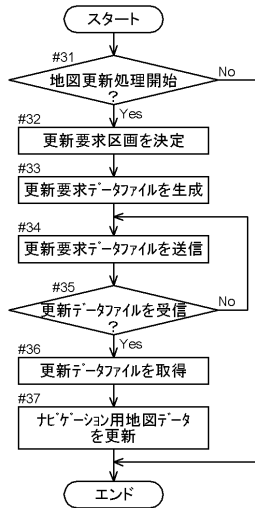
【 図 10 】



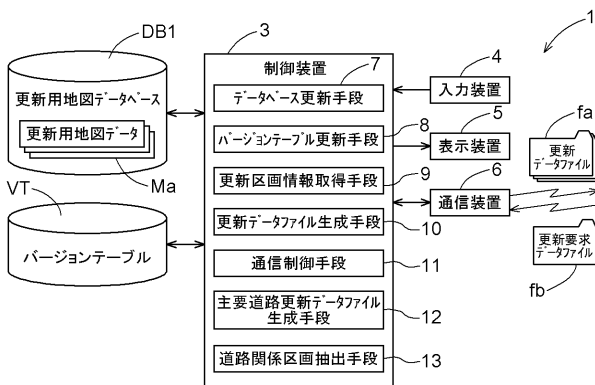
【 図 1 1 】



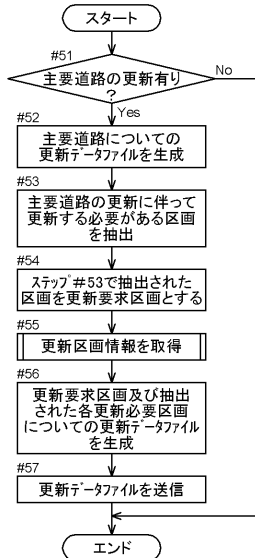
【 図 1 2 】



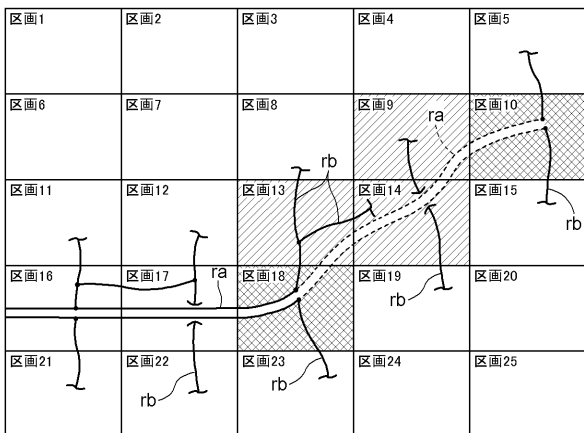
【 図 1 3 】



【 図 1 5 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
G 0 6 F 17/30 2 4 0 B

(72)発明者 澤井 公良  
愛知県岡崎市岡町原山 6 番地 1 8 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 杉本 浩伸  
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 小段 友紀  
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 2C032 HB21 HB22 HB31 HC05 HC08 HC14 HC15 HC31 HD03 HD16  
HD30  
2F129 AA03 BB03 BB19 BB21 BB33 BB49 CC26 CC27 CC28 CC29  
DD13 DD15 DD19 DD21 DD30 EE43 FF37 FF39 HH02 HH03  
HH12 HH20 HH21  
5B075 UU13  
5H180 AA01 BB04 BB05 BB13 FF04 FF05 FF22 FF25 FF27 FF32  
FF33