(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2005 年6 月2 日 (02.06.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/050593 A1

(51) 国際特許分類[7]: G09B 29/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/016578

(22) 国際出願日: 2004 年11 月9 日 (09.11.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2003-389006
2003 年11 月19 日 (19.11.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 足立 晋哉 (ADACHI, Shinya). 村上 浩二 (MURAKAMI, Kouji).

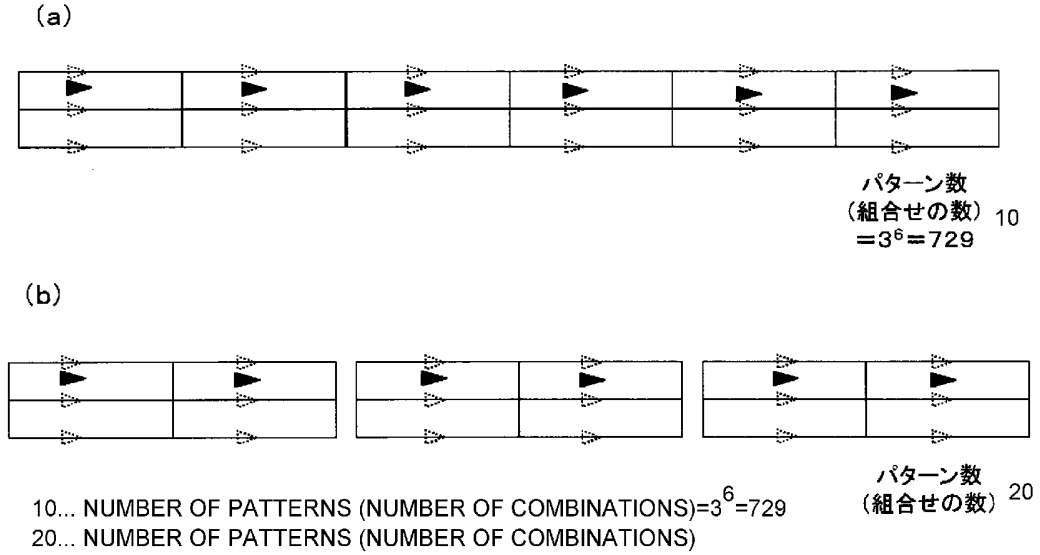
(74) 代理人: 高松 猛, 外 (TAKAMATSU, Takeshi et al.); 〒1076013 東京都港区赤坂一丁目１２番３２号アーク森ビル１３階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: POSITION SPECIFYING METHOD AND DEVICE FOR EXECUTING THAT METHOD

(54) 発明の名称: 位置特定方法とそれを実施する装置



10... NUMBER OF PATTERNS (NUMBER OF COMBINATIONS)=3^6=729
20... NUMBER OF PATTERNS (NUMBER OF COMBINATIONS)

(57) Abstract: A position specifying method uses positional data arranged with the positional information on nodes on a linear object of a digital map for correlating the linear object to the map data of its own digital map. The positional data is divided into a plurality of blocks and the position is specified in the unit of block. (a) In case of positional data including six nodes, the number of combinations of three candidate points becomes 729, (b) and when they are divided into tree blocks, the number of combinations of candidate points becomes 27. Consequently, high speed processing can be realized and the quantity of memory to be used can be reduced.

(57) 要約: デジタル地図の線形対象物の上に並ぶノードの位置情報が配列された位置データを用いて、この線形対象物を自己のデジタル地図の地図データに対応付ける位置特定において、位置データを複数のブロックに分割し、位置特定をブロックの単位で行う。（ａ）６個のノードを含む位置データでは３個の候補点の組み合わせ数が７２９となるが、（ｂ）これを３ブロックに分割すると、候補点の組み合わせ数は２７となり、高速処理が可能であり、メモリ使用量は少なくて済む。

WO 2005/050593 A1

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

位置特定方法とそれを実施する装置

技術分野

[0001] 本発明は、道路等の位置データからデジタル地図上の位置を特定する位置特定方法と、それを実施する装置に関し、その処理に使用するワークメモリのメモリ使用量を抑え、高速での処理を実現するものである。

背景技術

[0002] 現在、カーナビゲーション装置などに道路交通情報の提供サービスを実施しているVICS(道路交通情報通信システム)では、道路網に定義したリンク番号を使って道路を特定し、その道路の混雑状況などを表示している。

しかし、道路網に定義したリンク番号は、道路の新設や変更等に伴って新しい番号に付け替える必要があり、それに応じて、各社で制作したデジタル地図データも更新しなければならないため、リンク番号で道路位置を特定する方式は、メンテナンスに多大な社会的コストが掛かることになる。

[0003] こうした点を改善するため、下記特許文献1では、共通のリンク番号を用いずに、デジタル地図上の道路位置を伝える方法を提案している。この方法では、送信側が、図15(a)に示すように、送信側のデジタル地図上で伝送しようとする道路区間に複数のノードp1、p2、・・pNを設定し、図15(b)に示すように、この複数のノードp1、p2、・・pNの位置データを配列した「道路位置データ」を生成する。そして、この道路区間内の交通状況を基準ノード(例えばp1)からの距離で表した交通情報と、この道路位置データとを受信側に伝える。受信側は、道路位置データに含まれる各ノード位置を自己のデジタル地図上に対応付ける位置特定を行って道路区間を特定し、その基準ノードからの距離の情報に基づいて交通状況を再現する。

[0004] また、下記特許文献2では、この道路位置データを可変長符号化して、データ量を削減する方法を提案している。この方法では、図16(a)に示すように、伝えようとする道路区間上に一定距離間隔LでノードP_{j-1}、P_j・・・を再設定し(これを「等距離リサンプル」と言う)、始端を除く各ノードの位置データを隣接ノードからの偏角θj(図16(b))

または偏角統計予測値差分Δθj(図16(c))(ノードの偏角θjをそれ以前のノードの偏角(θj-1、θj-2・・)を用いて予測した予測値と、実際の偏角θjとの差分)で表わし、これを可変長符号化して、受信側に、その符号化データと、始端の緯度・経度データとを送信する。受信側は、符号化されたデータを復号化して各ノードの位置データを復元し、位置特定を行って道路区間を特定する。

[0005] また、位置特定としてのマップマッチングには、いくつかの方法が知られている。例えば、カーナビゲーション装置が自車位置をデジタル地図上で特定するために使用されているマクロマップマッチングのアルゴリズムは次のようなものである。

(1)図17(a)に示すように、デジタル地図上で、GPS受信機によって位置が与えられた点WP(ウエイポイント)の周辺のリンクを探索し、1番目のWP1を中心とするAメートル(250m程度)四方の中で車両の進行方位との差が±B° (例えば45° 程度)以内の方位を持つリンクを検出し、このリンクを候補点(×印)に設定する。候補点のリンク数(n)は5ー8個程度とする。図17(b)では、WP1の候補点を1−1、1−2、1−3としている。

[0006] (2)図17(b)に示すように、次のWP2を中心とするAメートル四方の中で車両の進行方位との差が±B° 以内の方位を持つリンクを検出し、n個のリンクを候補点(2−1、2−2、2−3)として設定する。

(3)この処理を最後のWPに達するまで繰り返す。

(4)各々の候補点間を道路リンクに沿って接続し、形状パターンを作成する。候補点間が道路に沿って接続しないケース(例えば、WP3の候補点3−3、3−2は、次のWP4の候補点と道路に沿って接続することができない)では、形状パターンを作成しない。(5)各々の形状パターンと、WP1、WP2、・・の形状とを比較し、最も似通った形状パターン、即ち、距離が近く、標準偏差等によって評価したWP1、WP2、・・の形状とのばらつきが小さいものを一つ選出する。

[0007] こうした位置特定方法、マップマッチング方法は、デジタル地図上で道路位置データが表す対象道路を特定する場合にも適用することができ、道路位置データによって位置が与えられる各ノードをWPとして、対象道路を求めることができる。

特許文献1:特開2001−41757号公報

特許文献2:特開2003−23357号公報

[0008] この道路位置データは、ノード数が多いほど、可変長符号化によるデータ圧縮の効率が向上する。しかし、位置特定では、WPの数をM個、各WP当たりの候補点の平均個数をN個とすると、前記(4)の段階で得られる形状パターンが、N^M個の組み合わせとなるため、ノード数(=WP数)が多いと、処理量が膨大になり、長い処理時間が掛かることになる。また、対象道路の距離が長いと、地図データを展開するために多くのメモリ量を持つワークメモリが必要になる。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は、こうした従来の問題点を解決するものであり、位置データに含まれるノード数が多い場合でも、少ないメモリ使用量で、且つ、高速で、その形状をデジタル地図上に特定することができる位置特定方法を提供し、また、その方法を実施する装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明では、デジタル地図の線形対象物上に配列されるノードの位置データを受信して、この線形対象物を受信側のデジタル地図の地図データに対応付ける位置特定方法において、受信した位置データを受信側で編集加工した後、前記対応付けを行うようにしている。

そのため、受信側では、受信した位置データを編集加工することにより、少ないメモリ使用量で、且つ、高速で、その形状をデジタル地図上に特定することが可能になる。

[0011] また、本発明では、位置データを複数のブロックに分割し、位置特定をブロックの単位で行うようにしている。

そのため、生成される形状パターンの数が減り、高速処理が可能になる。また、メモリ使用量は少なくて済む。

[0012] また、本発明では、位置データを一定距離で切断してブロックを生成するようにしている。

また、この場合、この一定距離を、地図データの最小ユニットの一辺の長さ以下に

設定するようにしている。

こうすることで、最大でも4枚分のユニットの地図データをメモリに展開するだけで位置特定が実施できる。

[0013] また、線形対象物が道路形状である場合に、一定距離での切断箇所を、道路種別の変更点に一致させるようにしている。

こうすることで、後述する「階層型位置特定方法」の動作効率が上がる。

[0014] また、本発明では、位置データを、線形対象物を表示する地図データのユニットの一辺の長さを単位に切断して前記ブロックを生成するようにしている。

こうすることで、位置データを無駄に細かくすること無く、効率的に切断できる。

[0015] また、この場合、位置データの切断箇所を、ユニットの境界に合わせるようにしている。

こうすることで、使用するユニットの枚数を減らすことができる。

[0016] また、本発明では、位置データを、一定のノード数で切断して前記ブロックを生成するようにしている。

こうすることで、ノードが局所的に密集している場合でも、生成される形状パターンの数を減らすことができ、総合的な処理量を削減できる。

[0017] また、本発明では、線形対象物が交通情報の対象道路の道路形状である場合に、位置データを、交通情報の分割単位に合わせて切断して前記ブロックを生成するようにしている。

こうすることで、交通情報と対象道路との整合性が取りやすい。

[0018] また、本発明では、位置データから誤マッチングを生じさせないノードを間引き、位置特定方法を、ノードを間引いた位置データを用いて行うようにしている。

ノード数が減れば、生成される形状パターンの数が減り、高速処理が可能になる。

[0019] また、この場合、間引きの対象となるノードを、そのノードと隣接ノードとの距離及び偏角、並びに、そのノードの周辺における線形対象物の密度を考慮して選択するようにしている。

こうすることで、誤特定を生じさせないノードが選択できる。

[0020] また、本発明では、ノードの位置情報に対応する地図データの位置からそのノード

の候補点を検索する角度範囲を、線形対象物の曲がり具合に応じて適応的に設定するようにしている。

こうすることで、線形対象物の曲がり具合が大きければ、角度範囲を拡げて、真の線形対象物が候補から漏れないようにし、線形対象物の曲がり具合が小さければ、角度範囲を狭めて、候補点が徒に増えないようにすることができる。

[0021] また、この場合、角度範囲を、ノードの前後または前方における所定距離区間の線形対象物の曲がり具合と、その所定距離区間の線形対象物の密度とを考慮して設定するようにしている。

こうすることで、角度範囲を適応的に設定できる。

[0022] また、本発明では、線形対象物の既に対応付けが終了した部分の対応付け結果を参照して、線形対象物の残る部分の対応付けに用いられるパラメータを適応的に変更するようにしている。

こうすることで、既に位置特定方法が終了した区間の線形対象物の誤差状況から、平均的な誤差発生状況を学習し、その学習結果に基づいて、以降の区間での位置特定方法における候補点検索範囲や候補点検索方位範囲を適応的に設定することができる。

[0023] また、本発明では、情報処理装置に、デジタル地図の線形対象物上に配列されるノードの位置データを取得する位置データ取得部と、位置データを複数のブロックに分割する位置データ切断部と、このブロックから、誤特定を生じさせないノードを間引くノード間引き処理部と、このブロックに含まれたノードの候補点を検索するための検索範囲を適応的に設定し、自己のデジタル地図の地図データ上でその検索範囲に含まれるノードの候補点を設定する候補点検索方位範囲決定部と、設定された候補点を基に、線形対象物に対応する形状を地図データ上で特定する位置特定処理部とを設けている。

この装置は、多くのメモリを使わずに、高速で位置特定を行うことが可能である。

また、コンピュータに対し、上述の位置特定方法を実行させるためのプログラムも本発明に含まれる

発明の効果

[0024] 本発明の位置特定方法は、多くのメモリ量を使わずに、高速でマップマッチング処理を行うことができ、省メモリ及び高速化を実現できる。

また、この位置特定方法を実施する本発明の装置は、少容量のメモリを用いて構成することができ、それにも関わらず、高速での処理が可能である。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の第1の実施形態における位置特定方法での道路位置データの分割処理を説明する図。

[図2]本発明の第1の実施形態における道路位置データの分割処理で使用メモリ量が少なくなる状況を説明する図である。

[図3]本発明の第1の実施形態における位置特定方法を実施する装置の構成を示すブロック図である。

[図4]地図データのユニットを示す図である。

[図5]本発明の第1の実施形態における道路位置データの分割処理によりユニットの使用枚数が減る理由を説明する図である。

[図6]道路位置データを表示した地図の例である。

[図7]本発明の第1の実施形態における位置特定方法でのノードの間引き処理を説明する図である。

[図8]本発明の第1の実施形態におけるノードの間引き処理手順を示すフロー図である。

[図9]本発明の実施形態における候補点検索方位範囲の適応的設定手順を示すフロー図である。

[図10]本発明の第1の実施形態における候補点検索方位範囲の適応的設定で得られる候補点を説明する図である。

[図11]本発明の第1の実施形態における位置特定方法で交通情報との整合を取る手順を示すフロー図である。

[図12]本発明の第1の実施形態における位置特定方法での対象道路ブロックの端点の補正処理を示す図である。

[図13]本発明の第2の実施形態における候補点検索範囲の適応的設定方法を模式

的に説明する図である。

[図14]本発明の第2の実施形態における候補点検索範囲の適応的設定手順を示すフロー図である。

[図15]道路位置データを説明する図である。

[図16]道路位置データの符号化のための処理を説明する図である。

[図17]従来の位置特定方法を示す図である。

符号の説明

[0026] 10 情報処理装置

11 位置データ・交通情報受信部

12 符号化データ復号部

13 位置データ復元部

14 位置データ切断部

15 ノード間引き処理部

16 候補点検索範囲決定部

17 デジタル地図データベース

18 形状パターン生成・評価部

19 交通情報編集部

20 切断形状補正・交通情報重畳部

21 情報活用部

発明を実施するための最良の形態

[0027] (第1の実施形態)

本発明の実施形態における位置特定方法では、道路位置データを受信した受信側が、少ないメモリ使用量で、且つ、短時間で位置特定ができるように、道路位置データを編集加工し、この加工処理を施した道路位置データを用いてマップマッチングを実行する。受信側は、位置特定におけるメモリ使用量を抑制し、処理時間を短縮するため、

(1)道路位置データの分割

(2)道路位置データからのノードの間引き

(3)候補点検索範囲の適応的設定

の各処理を実行する。各処理の概略について説明する。

本実施形態において、デジタル地図上の道路が線形対象物に該当する。道路の形状は直線、曲線、ジグザグ形状等特に限定はされない。

また、本明細書における位置特定方法は、位置データを道路の形状データとして捉えた場合のマップマッチングの概念をも含む。位置データはノードの集合により定義される一方で、当該ノードの集合が線形の形状を形成するとも考えられる。このような形状を定義づけるものが形状データとして考えられる。すなわち、マップマッチングは、送信側の道路形状(道路形状データ)と、受信側の道路形状(道路形状データ)を直接対応付けるものである。

[0028] (1)道路位置データの分割

圧縮効率を上げるために多数のノードが含まれている長い道路位置データを、受信側の都合に合わせて適宜切断し、分割した道路位置データ(「道路位置データブロック」と呼ぶ)の単位で位置特定を行う。

[0029] 例えば、図1(a)に示すように、6個のノードを含む道路位置データをそのまま位置特定すると、各WP当たりの候補点の平均個数が3個の場合、形状パターンの組み合わせ数は、3^6=729個であるが、図1(b)に示すように、この道路位置データを2個のノードを含む3個の道路位置データブロックに分割して位置特定を行うと、形状パターンの組み合わせ数は、3×3^2=27個となり、処理量が減少する。

また、図2に模式的に示すように、道路位置データを切断して、道路位置データブロックを個別に位置特定した方が使用メモリ量は少なくて済む。一般に、位置特定に必要なメモリ量は、道路位置データの長さの2乗に比例して増える。例えば、道路位置データの最大長が10kmのとき、10km四方(100平方km)分の地図データを展開するメモリサイズが必要となるが、道路位置データの最大長が1kmのときは、1km四方(1平方km)のメモリで済むことになる。

[0030] (2)道路位置データからのノードの間引き

一般に、ノードが密に設定されているほど、位置特定の精度は上がるが、その分、WP数が増えるため、形状パターンの組み合わせ数が指数的に増加し、処理性能を

劣化させる。位置特定精度を落とす恐れが少ないノードを選択して間引くことにより、処理時間の短縮、及び、ワークメモリ使用量の削減を図ることができる。

[0031] (3)候補点検索範囲の適応的設定

従来の位置特定方法では、WPの候補点を抽出する際、車両の進行方位との角度差が±B° 以内であることを候補点の条件にしており、この±B° を不変値(あらかじめ決められた値)としている。Bの値、即ち、検索方位に関する候補点検索範囲(「候補点検索方位範囲」)が小さいほど、WP候補点数が少なくなり、処理性能は向上するが、「真の道路」上に候補点が乗らない可能性が発生し、誤マッチングの可能性が高くなる。一方、Bの値を大きくすると精度は上がるが、候補点数が増え、処理性能が劣化する。

[0032] カーナビゲーション装置の位置特定では、「これから進む道路」はどうなるか分からないが、道路位置データによる位置特定では、あらかじめ進む道が明示されているため、着目しているWPの前後または前方の所定距離(地図誤差は最大100m程度あるので、100ー200m程度)を見通して、カーブ状況を観察し、直線が続く場合は、Bの値を10° まで絞り、大きなカーブがある場合は、60° まで広げる、と言うように候補点検索方位範囲を可変にすることができる。

このように候補点検索範囲を適応的に可変にすることで、「真の道路」となる可能性が極めて低い道路を効率的に候補から除外することができ、位置特定の処理性能を高め、計算用のワークメモリ使用量を削減することができる。

[0033] 図3には、この位置特定方法を実施する情報処理装置10の構成を示している。

この情報処理装置10は、情報提供装置から交通情報と対象道路の道路位置データとを受信し、位置特定を実施して対象道路を特定する、カーナビゲーション装置、PC、PDA、携帯電話等の情報端末であり、あるいは、プローブカー車載機から計測情報(交通情報)と走行軌跡を示す道路位置データとを受信し、位置特定を実施して走行軌跡を特定するプローブ情報収集センタ(情報収集配信センタ)等である。

[0034] この情報処理装置10は、デジタル地図データベース17と、情報送信装置から道路位置データ及び交通情報を受信する位置データ・交通情報受信部11と、符号化されているデータを復号化する符号化データ復号部12と、道路位置データを復元する

位置データ復元部13と、「道路位置データの分割」処理を行う位置データ切断部14と、分割された道路位置データブロックと整合が取れるように交通情報を編集する交通情報編集部19と、「道路位置データからのノード間引き」処理を行うノード間引き処理部15と、「候補点検索範囲の適応的設定」処理を行い、ノードの候補点を設定する候補点検索範囲決定部16と、ノード候補点を繋ぐ形状パターンを生成し、評価して、道路位置データブロックのそれぞれに対応する道路区間(「対象道路ブロック」と呼ぶ)を特定する形状パターン生成・評価部18と、各対象道路ブロックが連続するように各対象道路ブロックの端部を補正し、各対象道路ブロックの交通情報を再現する切断形状補正・交通情報重畳部20と、再現された交通情報を活用する情報活用部21とを備えている。

[0035] この情報処理装置10の位置データ・交通情報受信部11で受信された道路位置データと交通情報とは、符号化データ復号部12で復号化され、ノードの位置データ列から成る道路位置データが位置データ復元部13で復元される。

[0036] (a)位置データ切断部14の道路位置データの分割処理

位置データ切断部14は、復元された道路位置データを、次の(a−1)ー(a−6)いずれかの方法で切断する。

(a−1)道路位置データを、あらかじめ決めた固定距離で(または、固定距離以下となるように等分に)切る。

デジタル地図データベース17に格納されている地図データは、図4に示すように、通常、概ね10km×10km(正確なサイズは、場所により異なる)の2次メッシュをベースに4分割(長さ1／2)、16分割(1／4)、64分割(1／8)されたユニットで構成されており、各ユニットのデータ量が略同レベルになるように、各地のユニットが設定されている。最も小さい64分割サイズのユニットは、約1．25km四方の大きさである。

そのため、道路位置データを固定距離で切断する場合は、固定距離の長さを約1kmに設定する。こうすることで、分割した道路位置データブロックの位置特定は、最大でも4枚分のユニットの地図データを用いるだけで可能になる。

[0037] この模様を図5に示している。ここでは、ユニットサイズの一辺を1kmとし、道路位置データの長さを3．2kmとしている。道路位置データをこのままの長さで位置特定する

場合は、図5(a)に示すように、最悪で4×4枚のユニットデータが展開できるメモリを準備する必要がある。これに対して、道路位置データを切断点で切断し、1kmの長さにすると、図5(b)に示すように、2×2枚のユニットデータを展開するメモリ量で対応できる。

[0038] (a−2)道路位置データを固定距離(または固定距離以下)で切断する場合に、道路種別の変化点を切断点に設定する。

本発明者は、先に、「階層型位置特定」と言う位置特定方法を提案している。この方法では、道路種別を参考に地図データを階層化し、上位の階層は幹線道路のみを含み、階層が下がるに連れて、新たな道路種別の道路が順次追加された階層型の地図データを用いて位置特定を行う。この方法では、可能な限り上位の階層の地図データを用いて位置特定を行うことにより、処理時間を短縮できる。

[0039] この(a−2)により道路位置データを切断する場合は、階層型位置特定において、使用する階層の地図データが特定されるため、階層型位置特定の動作効率が向上する。なお、切断点とすべき道路種別の変化点は、階層型の地図データにおいて階層を区別している道路種別に対応させた方が効率的である。

[0040] (a−3)道路位置データを、該当箇所周辺部のユニットサイズに合わせて切断する。

道路位置データが64分割サイズのユニットのエリアにおける道路を表している場合は、64分割サイズの一辺の長さ(約1km)の単位で道路位置データを切断し、16分割サイズのユニットのエリアにおける道路を表している場合は、16分割サイズの一辺の長さ(2．5km)の単位で道路位置データを切断する。そのため、デジタル地図データベース17の地図データを参照して、道路位置データの両端、または中点の緯度・経度から、当該道路位置データが収まるエリアのユニットサイズを求め、切断の単位長さを決定する。

[0041] (a−4)道路位置データを、ユニットの境界に合わせて切断する。

道路位置データを、その箇所のユニットサイズに合わせて切断する際に、そのユニットの境界(左右・上下)の緯度・経度をデジタル地図データベース17から求め、この境界線沿いに(または境界を参考にして)道路位置データを切断する。こうすることで、デジタル地図データベース17から読み出すユニットの数を減らすことができ、ユニ

ットデータを展開するメモリ量を減少させることができる。

[0042] (a−5)道路位置データを一定のノード数の単位に切断する。

都市部の密集地の道路や山間部の峠道などでは、沢山のノードが局部的に密集しているケースがある。この場合、道路位置データを固定距離で切断すると、一部の道路位置データブロックに多数のノードが含まれる可能性が生じる。

[0043] 位置特定の処理性能は、処理アルゴリズム上、距離もさることながらノード数にも大きく依存し、道路位置データブロックが多数のノードを含む場合は、そのブロックの処理量が膨大になり、全体の処理量を押し上げる結果になる。このため、多数のノードを含む道路位置データブロックが出現しないように、一定ノード数単位に道路位置データを切断して各道路位置データブロックのノード数を均一化した方が、図1で示した形状パターンの組み合わせ数を減らすことができ、トータルの処理時間を短縮できる。

[0044] (a−6)道路位置データを、交通情報の分割単位に合わせて切断する。

情報送信装置が、交通情報の対象道路を単位長さに切断し、その単位に区分した交通情報を符号化して送信して来る場合は、道路位置データを交通情報の分割位置に合わせて切断する。

道路位置データを切断する際に問題となるのは、道路位置データに紐付けされた交通情報との対応である。つまり、道路位置データブロックと対応するように、適切に交通情報も再編集する必要がある。交通情報は、情報送信装置の地図データを基準に対象道路に位置付けられて作成されているため、これを単に距離で切断すると、位置特定後の対象道路ブロックの道なり距離とずれる可能性がある。情報送信装置が交通情報を単位長さに区分して送信して来る場合は、道路位置データを交通情報の分割位置に合わせて切断することにより、交通情報との対応が余計な計算なしに非常にとりやすくなる。

[0045] (b)ノード間引き処理部15のノード間引き処理

ノード間引き処理部15は、道路位置データブロックに含まれるノードを間引く処理を行う。

ノードを間引く際の基本的な考え方は、次の(b−1)(b−2)(b−3)の通りである。

(b−1)ノードの偏角の値が、ある一定値以下であれば間引く。

(b−2)ノード間距離が、ある一定値以下であれば間引く。

(b−3)周辺部の道路密度を考慮し、道路密度が高いときは、誤マッチングを生じないようにノードの間引きは控える。道路密度が低いときは、誤マッチングの恐れが少ないためノードを間引く。

[0046] ノードの間引き処理を実行する際は、これらの考え方を組み合わせた間引き条件を設定し、その条件に照らして、ノードを間引くか否かを決める。

例えば、間引き条件は、次のように設定する。

“周辺道路密度P1のとき、(1)ノードの偏角の絶対値がα1未満、且つ、(2)ノード間隔がβ1未満、であればノードを間引く”

なお、周辺道路密度P1は、対象ノード周辺の単位面積当たりの道路延長を示す値(ランク分けした値)である。また、このP1は、対象ノードが存在するユニットのサイズを示す値(ランク分けした値)でもある。つまり、道路密度によりユニットサイズが違うので、ユニットサイズをチェックすると周辺道路密度が推定できる。

[0047] 図6の地図において、Aの付近(本線)の道路位置データとBの付近(連絡路)の道路位置データとを比べると、周辺道路密度P1やノード間距離に関しては、双方で大きな違いは無いが、Aの付近のノードは偏角が小さく、Bの付近のノードは偏角が大きい。そのため、Aの付近のノードは、間引くことができるが、Bの付近のノードは、間引きの条件に合致しない。B付近のノードを間引くと本線側に誤マッチングする可能性がある。

[0048] 図7は、道路位置データに含まれるノードが間引かれていく様子を、段階を追って示している。

ノード1は、始端のため残す(a)。ノード2は、偏角が一定値α1以上あるため残す(α1:概ね1°ー2°)(b)。ノード3は、偏角が一定値α1以内、且つ、ノード間隔がβ1以内のため削除する(c)。ノード4は、偏角がα1以内であるが、ノード間隔がβ1以上のため残す(c)。ノード5は、偏角が一定値α1以内、且つ、ノード間隔がβ1以内のため削除する(d)。ノード6は、偏角が一定値α1以上あるため残す(e)。ノード7は、終端のため残す(e)。

[0049] 図8は、このノード間引き処理部15の処理フローを示している。

間引き対象の道路位置データブロックを取得し(ステップ1)、ノード番号n＝1のノードから順に(ステップ2)、ノードnの情報を取得し(ステップ3)、間引いても差し支え無いノードか否かを判定する(ステップ4)。

[0050] 間引きが差し支える、間引きが不可能なノードには、次のようなものがある。

・始終端

・ブロックコードや、イベント発生位置など、位置特定に使用する形状以外の目的のための位置を明示したノード(イベント発生点、属性変化点、ブロック化の端点位置など)

[0051] 間引いても差し支えないノードの場合は、ノードの緯度・経度から周辺道路密度P1を算出し、間引きパラメータα1、β1を決定する(ステップ5)。

次いで、ノード(n−1)→ノードn間の偏角絶対値αと、ノード間距離βとを算出し(ステップ6)、α＜α1、且つ、β＜β1であるか否かを判定し(ステップ7)、Yesであれば、そのノードnを間引く(ステップ8)。Noであれば間引かない。こうした処理を全てのノードについて逐次行う(ステップ9、ステップ10)。

[0052] (c)候補点検索範囲決定部16の候補点検索範囲の適応的設定処理

候補点検索範囲決定部16は、ノード間引き処理部15が間引き処理した道路位置データブロックに対して、位置特定における候補点検索範囲を適応的に決定し、その検索範囲からノードの候補点を検索し、設定する。

候補点検索範囲決定部16が候補点検索方位範囲を決定する際の基本的な考え方は、次の(c−1)または(c−2)と、(c−3)とである。

(c−1)着目するノードの前後数十ー数百mの道路位置データの状況(曲がり具合)を見て、当該ノードの候補点検索方位範囲を決定する。

(c−2)着目するノードの今後位置特定していく方向の道路位置データの曲がり具合を見て、当該ノードの候補点検索方位範囲を決定する。

(c−3)道路密度を考慮する。

[0053] 図9は、候補点検索範囲決定部16の処理フローを示している。

候補点設定対象の道路位置データブロックを取得し(ステップ11)、ノード番号n＝

1のノードから順に(ステップ12)、ノードnの前後であらかじめ決めた固定区間長内に存在する各ノードの情報を取得し(ステップ13)、それらの各ノードと隣接ノードとの間の偏角絶対値を算出し、この偏角絶対値の統計値(最大値・平均値等)を算出する(ステップ14)。ノードn周辺の道路密度も考慮して、候補点検索時の方位範囲Bを、例えば、次式、

B＝統計値×τ＋γ　(τ、γは、道路密度に応じて決めたパラメータ)

によって決定する(ステップ15)。

[0054] 次に、デジタル地図データベース17の地図上で、ノードnの位置の周辺Aメートル内に存在し、且つ、ノードnの位置から"ノードnの方位±B°"の方位範囲内に存在するリンクに候補点を設定する(ステップ16)。こうした処理を全てのノードについて行う(ステップ17、ステップ18)。

[0055] こうした手順で候補点検索方位範囲を決定することにより、図10に示すように、WP3、WP4、WP5の場合は、その前後にカーブが存在するため、候補点検索方位範囲が広く設定され、「真の道路」上に間違いなく候補点が設定される。また、WP6、WP7の場合は、Bの値が小さくなるため、(6−2)(7−2)が候補から外れ、後続する形成パターン生成処理が効率化できる。

[0056] 形状パターン生成・評価部18は、候補点検索範囲決定部16が設定した候補点間を道路リンクに沿って接続し、道路形状パターンを作成する。デジタル地図上で候補点間が道路に沿って接続していないケースでは、道路形状パターンを作成しない。次いで、各々の道路形状パターンと、ノード1(WP1)、ノード2(WP2)、‥の形状とを比較し、最も似通った道路形状パターン、即ち、距離が近く、標準偏差等によって評価したWP1、WP2、‥の形状とのばらつきが小さいものを一つ選出する。

[0057] こうして、道路位置データブロックの位置特定により、対象道路ブロックが特定される。

切断形状補正・交通情報重畳部20は、対象道路ブロックが隣の対象道路ブロックと接続するように、各対象道路ブロックの端における"ずれ"を補正する。

[0058] 一方、交通情報編集部19は、位置データ切断部14から道路位置データの切断単位の情報を取得して、受信した交通情報を、各道路位置データブロックと整合が取

れるように編集する。

切断形状補正・交通情報重畳部20は、交通情報編集部19がブロック単位に編集した交通情報を取得して、端点を補正した対象道路ブロックに重畳し、ブロック単位の交通情報を再現する。

[0059] 図11のフロー図は、交通情報の再現に至る手順を示している。

データを受信すると(ステップ21)、位置データ切断部14が、道路位置データの切断単位を決定し(ステップ22)、道路位置データを道路位置データブロックに切断する。交通情報編集部19は、各々の道路位置データブロックと整合が取れるように交通情報を編集する(ステップ23)。なお、道路位置データが前述する(a—6)(道路位置データを、交通情報の分割単位に合わせて切断する)の方式で切断される場合は、交通情報の編集は必要がない。

[0060] ノード間引き処理部15、候補点検索範囲決定部16、及び、形状パターン生成・評価部18は、ブロック番号n＝1の道路位置データブロックから順に、前述する処理を行い、位置特定を実施して、道路位置データブロックnの対象道路ブロックnを特定する(ステップ25)。全ての道路位置データブロックに対してステップ25の処理が終了すると(ステップ26、ステップ27)、切断形状補正・交通情報重畳部20は、各対象道路ブロックの端点の接続性をチェックし(ステップ28)、対象道路ブロック端点に“ずれ”がある場合は、補正処理を行う(ステップ29)。

[0061] 図12は、対象道路ブロック端点のずれに対する補正処理を模式的に示している。道路位置データブロックを個別に位置特定し(a)、対象道路ブロックの端点にずれがある場合は(b)、双方の対象道路ブロックにおける端点の中点を、対象道路ブロックの端点として設定する(c)。

[0062] この補正処理は、道路位置データブロックNの始端側の位置特定後の緯度・経度を(X1,Y1)、道路位置データブロック(N＋1)の終端側の位置特定後の緯度・経度を(X2,Y2)とするとき、X＝(X1+X2)/2、Y＝(Y1+Y2)/2と最も近い道路上の地点X',Y'を対象道路ブロックの端点とする処理である。

切断形状補正・交通情報重畳部20は、端点を補正した各対象道路ブロックに対して、交通情報編集部19が編集した交通情報を重畳して、ブロック単位の交通情報を

再現する(ステップ30)。

[0063] このように、道路位置データの位置特定に際して、

(1)道路位置データの分割

(2)道路位置データからのノードの間引き

(3)候補点検索範囲の適応的設定

を行うことにより、処理効率が向上し、処理時間が短縮され、また、使用メモリ量が少なくて済む。

[0064] ここでは、道路位置データの位置特定に当たり、前記(1)、(2)、(3)の全てを実施する場合について説明したが、このうちの一つ、あるいは、二つを実施するだけでも、処理効率の向上、処理時間の短縮、及び、使用メモリ量の減少が実現できることは明らかである。

[0065] (第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態では、図3の情報処理装置10の候補点検索範囲決定部16で行われる候補点検索範囲の適応的設定処理に関する他の方法について説明する。

受信側が送信側から送られた道路位置データを用いて位置特定を行い、自己のデジタル地図上で道路区間を特定する場合は、送信側が道路位置データの作成に用いたデジタル地図データと受信側が位置特定に用いたデジタル地図データとが似通っていれば、WPとそれから特定される対象道路(「真の道路」)上の候補点との差異は小さくなり、似通っていなければ、この差異は大きくなる。

[0066] WPと「真の道路」上の候補点との差異は、送信側及び受信側の双方の地図における縮尺差(1／25,000、1／10,000、1／2,500等)や地図作成者の作成ルールの違いによるところが大きい。例えば、A社の1／2,500地図から生成した道路位置データをB社の1／2,500地図に位置特定する場合は、WPと「真の道路」上の候補点との誤差が場所によらず数mであり、A社の1／25,000地図から生成した道路位置データをB社の1／2,500地図に位置特定する場合は、数十mの誤差が発生する。

そのため、受信側では、送信側の地図データの状況(縮尺や地図作成ルール等)

に応じて、位置特定における候補点検索範囲を変えることができる筈である。

[0067] 一般に受信側では、送信側の地図データの状況を知るよしも無いが、道路位置データを分割して位置特定する場合は、既に位置特定が成功した区間の、道路位置データと特定道路との間の誤差状況から、平均的な誤差発生状況を学習し、その学習結果に基づいて、以降の区間での位置特定における候補点検索範囲を適応的に設定することが可能になる。

[0068] 図13は、この模様を模式的に示している。図13(a)に示すように、道路位置データの分割区間1に対しては、あらかじめ決めたデフォルトサイズの候補点検索範囲に含まれる候補点を検索し、「真の道路」を特定する。分割区間1の位置特定が終了すると、図13(b)に示すように、「真の道路」上の各ノード(ノードA、ノードB)におけるWPとの誤差距離を算出し、平均・最大・最小誤差距離等を算出する。道路位置データの分割区間2に対しては、図13(c)に示すように、分割区間1での平均・最大・最小誤差距離等を基に、候補点検索範囲を調整し最適化する。

[0069] このように、道路位置データの一部分における誤差発生状況から、道路位置データのその他の部分における誤差発生状況を推定して候補点検索範囲を設定することにより、「送受信間の地図差異が小さいほど、位置特定の処理時間は短くなり、大きいほど処理時間は長くなる。」という、理にかなった動作が適応的に実現できる。

[0070] なお、図13では、候補点検索範囲を矩形で表示しているが、候補点検索の角度範囲を示す候補点検索方位範囲を決定する場合も同様であり、ここで言う候補点検索範囲には候補点検索方位範囲も当然含まれる。

[0071] 図14は、候補点検索範囲決定部16が、道路位置データの一部分における誤差発生状況から、道路位置データのその他の部分における誤差発生状況を推定して候補点検索範囲を適応的に設定する場合の処理フローを示している。

候補点検索範囲の設定に関する各種パラメータ(WPからの距離、τ、γ等)を初期値にリセットし(ステップ31)、最初(M=1)の道路位置データMに着目して(ステップ32)、道路位置データMを分割し(ステップ33)、その最初(Mn=M1)の道路位置データブロックMnを対象として(ステップ34)、そのブロックMnの道路位置データを取得し(ステップ35)、位置特定を行い(ステップ36)、位置特定が成功したか否か

を判定する(ステップ37)。適切な候補点が得られず、位置特定に失敗したときは、検索範囲が拡がるようにパラメータを変更し(ステップ38)、位置特定をやり直す。

[0072] 位置特定に成功したときは(ステップ37でYesの場合)、道路位置データとそれを用いて特定した道路との誤差を算出し(ステップ39)、誤差の状況からパラメータを更新する(ステップ40)。

[0073] 例えば、各WPの誤差(WPと「真の道路」上の候補点との距離)をDiとするとき、候補点検索範囲を規定するWPからの距離を、次のように設定する。

・Diにおける最大誤差DmaxのP倍に設定する。

・Diの平均Daverage＋2σに設定する(母数全体の98%が候補点検索範囲に入る水準)。

・Daverage＋P・σに設定する(Pは、母数全体のN%が候補点検索範囲に入るように調整する定数)。

[0074] 道路位置データMの次の道路位置データブロックに対しては、更新したパラメータを用いてステップ35ー40の処理を行い、こうした手順を道路位置データMの全ての道路位置データブロックMnに対して繰り返す(ステップ41、42)。道路位置データMの全ての道路位置データブロックMnに対する処理が終了したときは、次回以降の位置特定用パラメータを更新して(ステップ43)、次の道路位置データを対象としてステップ33ー43の処理を行い、こうした手順を道路位置データMの全てに対して繰り返す(ステップ44、45)。

[0075] こうした手順で、道路位置データの一部分の誤差発生状況に基づいて、道路位置データのその他の部分での候補点検索範囲を適応的に設定することができる。

なお、地図間の距離誤差の発生状況は、高速道路か否か、本線か連絡路か等々の道路属性により変わるケースが多いため、候補点検索範囲のパラメータ調整は、道路属性等の分類単位に行うという方法も考えられる。

[0076] また、地図間での角度誤差の発生状況は、偏角の大きさにより大きく変わるため、道路位置データの偏角絶対値の分類(10° 以内、10ー45° 、45° 以上等)単位に候補点検索範囲のパラメータ調整を行うという方法も考えられる。

[0077] なお、各実施形態では、道路位置データを位置特定する場合について説明したが

、本発明の位置特定方法は、道路だけで無く、鉄道、水路、等高線、行政境界等の如き線形対象物の位置データを用いて、それらの線形対象物をデジタル地図上に対応付ける位置特定にも適用できる。

[0078] 情報処理装置10は、情報提供装置から交通情報と対象道路の道路位置データとを受信し、位置特定を実施して対象道路を特定する、カーナビゲーション装置、PC、PDA、携帯電話等の情報端末であり、あるいは、プローブカー車載機から計測情報(交通情報)と走行軌跡を示す道路位置データとを受信し、位置特定を実施して走行軌跡を特定するプローブ情報収集センタ(情報収集配信センタ)等である。

[0079] また、コンピュータに対し、上述の位置特定方法を実行させるためのプログラムも本発明に含まれる。このようなプログラムは、情報処理装置10に対し、種々の形式で組み込まれる。例えば情報処理装置10内又はこれらの外部の装置内の所定のメモリにプログラムを記録することができる。また、ハードディスクのような情報記録装置や、CD—ROMやDVD—ROM、メモリカードのような情報記録媒体にプログラムを記録してもよい。また、ネットワーク経由により当該プログラムをダウンロードするようにしてもよい。

[0080] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

[0081] 本出願は、2003年11月19日出願の日本特許出願(特願2003—389006)に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0082] 本発明の位置特定方法は、位置特定に際して、省メモリや処理の高速化が必要な全ての分野で利用することができ、例えば、交通情報提供システムやプローブ情報の収集システム、鉄道・水路・等高線・行政境界等の地図データを提供するシステムなどで、幅広く利用することができる。

また、本発明の装置は、交通情報を受信して再現するカーナビゲーション装置、PC、PDA、携帯電話等の情報端末、あるいは、プローブカー情報を収集するプローブ情報収集センタ等、位置特定を実施する多くの装置に適用することができる。

請求の範囲

[1] デジタル地図の線形対象物上に配列されるノードの位置データを受信するステップと、

受信した前記位置データを受信側で編集加工するステップと、

前記編集加工工程の後、前記線形対象物を前記受信側のデジタル地図の地図データに対応付けるステップと、を備える位置特定方法。

[2] 請求項1に記載の位置特定方法であって、

前記位置データを複数のブロックに分割し、前記対応付けステップを前記ブロックの単位で行う位置特定方法。

[3] 請求項2に記載の位置特定方法であって、

前記位置データを一定距離で切断して前記ブロックを生成する位置特定方法。

[4] 請求項3に記載の位置特定方法であって、

前記一定距離を、前記地図データの最小ユニットの一辺の長さ以下に設定する位置特定方法。

[5] 請求項4に記載の位置特定方法であって、

前記線形対象物が道路形状である場合に、前記一定距離での切断箇所を、道路種別の変更点に一致させる位置特定方法。

[6] 請求項2に記載の位置特定方法であって、

前記位置データを、前記線形対象物を表示する前記地図データのユニットの一辺の長さを単位に切断して前記ブロックを生成する位置特定方法。

[7] 請求項6に記載の位置特定方法であって、

前記位置データの切断箇所を、前記ユニットの境界に合わせる位置特定方法。

[8] 請求項2に記載の位置特定方法であって、

前記位置データを、一定のノード数で切断して前記ブロックを生成する位置特定方法。

[9] 請求項2に記載の位置特定方法であって、

前記線形対象物が交通情報の対象道路の道路形状である場合に、前記位置データを、前記交通情報の分割単位に合わせて切断して前記ブロックを生成する位置特

定方法。

[10] 請求項1に記載の位置特定方法であって、

前記位置データから誤特定を生じさせないノードを間引き、前記対応付けステップを、ノードを間引いた前記位置データを用いて行うマップマッチング方法。

[11] 請求項10に記載の位置特定方法であって、

間引きの対象となる前記ノードを、前記ノードと隣接ノードとの距離及び偏角、並びに、前記ノードの周辺における前記線形対象物の密度を考慮して選択する位置特定方法。

[12] デジタル地図の線形対象物上に配列されるノードの位置データを受信するステップと、

前記ノードの位置情報に対応する前記地図データの位置から前記ノードの候補点を検索する角度範囲を、前記線形対象物の曲がり具合に応じて適応的に設定するステップと、

前記線形対象物を受信側のデジタル地図の地図データに対応付けるステップと、を備える位置特定方法。

[13] 請求項12に記載の位置特定方法であって、

前記角度範囲を、前記ノードの前後または前方における所定距離区間の前記線形対象物の曲がり具合と、前記所定距離区間の前記線形対象物の密度とを考慮して設定する位置特定方法。

[14] デジタル地図の線形対象物上に配列されるノードの位置データを受信するステップと、

前記線形対象物を受信側のデジタル地図の地図データに対応付けるステップと、

前記線形対象物のうち、前記対応付けステップが終了した部分の対応付け結果を参照して、前記線形対象物の残る部分の対応付けステップに用いられるパラメータを適応的に変更するステップと、を備える位置特定方法。

[15] 請求項14に記載の位置特定方法であって、

前記パラメータとして、前記ノードの候補点を検索する角度範囲を、適応的に変更する位置特定方法。

[16] 請求項15に記載の位置特定方法であって、

前記パラメータとして、前記ノードの候補点を検索する範囲の大きさを、適応的に変更するこ位置特定方法。

[17] デジタル地図の線形対象物上に配列されたノードの位置データを取得する位置データ取得部と、

前記位置データを複数のブロックに分割する位置データ切断部と、

前記ブロックから、誤特定を生じさせないノードを間引くノード間引き処理部と、

前記ブロックに含まれたノードの候補点を検索するための検索範囲を適応的に設定し、自己のデジタル地図の地図データ上で前記検索範囲に含まれる前記ノードの候補点を設定する候補点検索範囲決定部と、

設定された前記候補点を基に、前記線形対象物に対応する形状を前記地図データ上で特定する位置特定処理部と、

を備える情報処理装置。

[18] デジタル地図の線形対象物上に配列されるノードの位置データを受信する手順と、

受信した前記位置データを受信側で編集加工する手順と、

前記編集加工工程の後、前記線形対象物を前記受信側のデジタル地図の地図データに対応付ける手順と、をコンピュータに実行させるプログラム。

[19] デジタル地図の線形対象物上に配列されるノードの位置データを受信する手順と、

前記ノードの位置情報に対応する前記地図データの位置から前記ノードの候補点を検索する角度範囲を、前記線形対象物の曲がり具合に応じて適応的に設定する手順と、

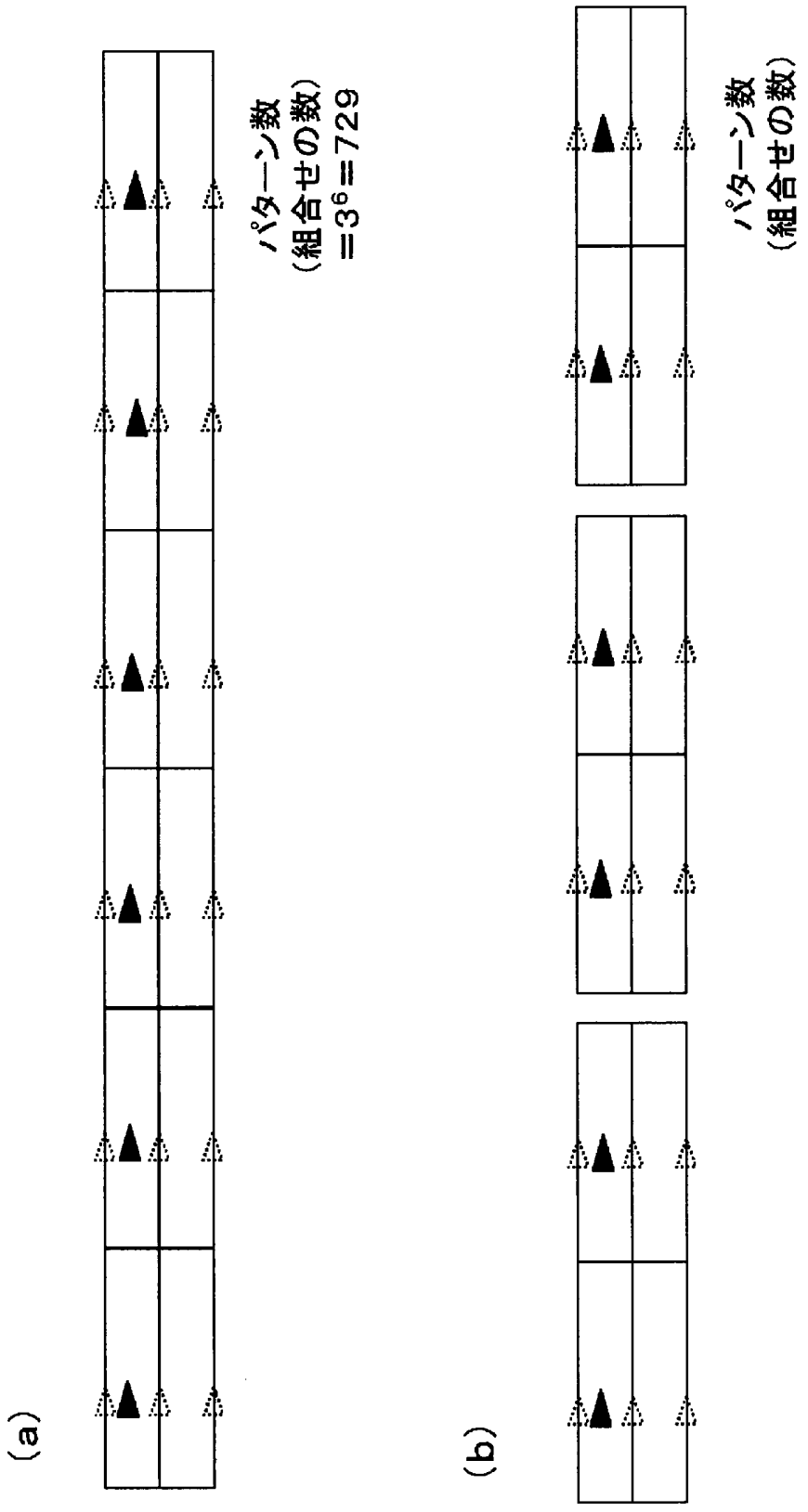
前記線形対象物を受信側のデジタル地図の地図データに対応付ける手順と、をコンピュータに実行させるプログラム。

[20] デジタル地図の線形対象物上に配列されるノードの位置データを受信する手順と、

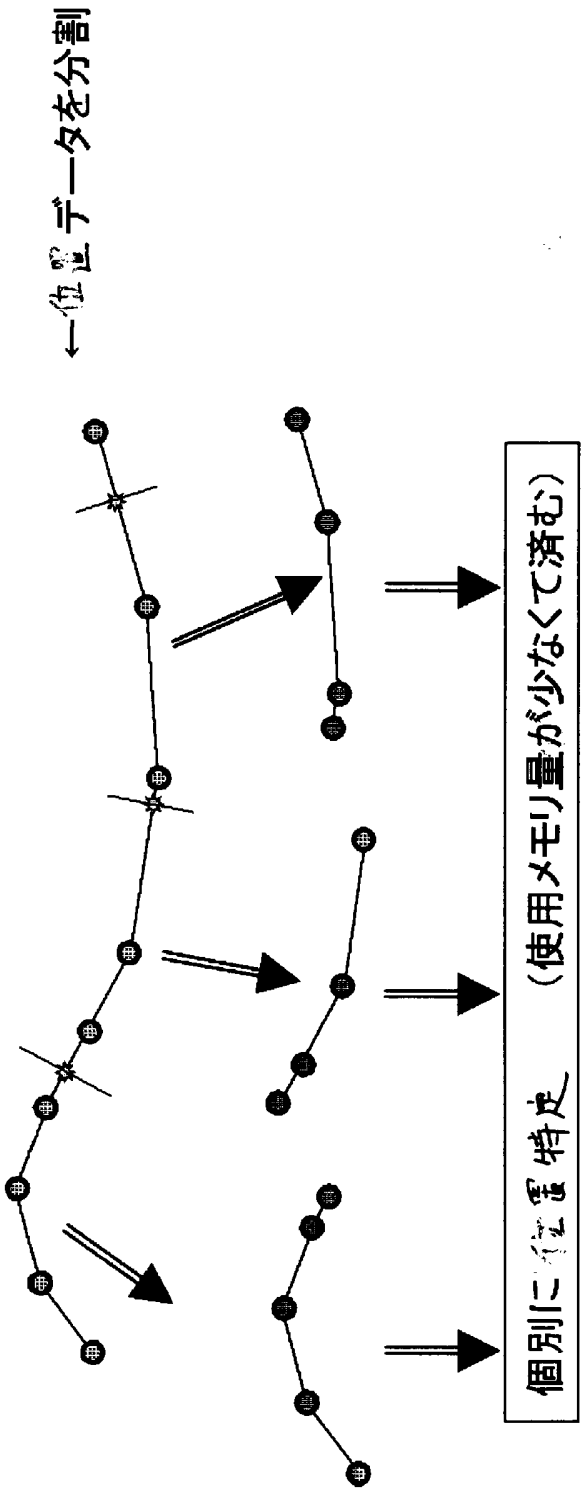
前記線形対象物を受信側のデジタル地図の地図データに対応付ける手順と、

前記線形対象物のうち、前記対応付けステップが終了した部分の対応付け結果を参照して、前記線形対象物の残る部分の対応付けステップに用いられるパラメータを適応的に変更する手順と、をコンピュータに実行させるプログラム。

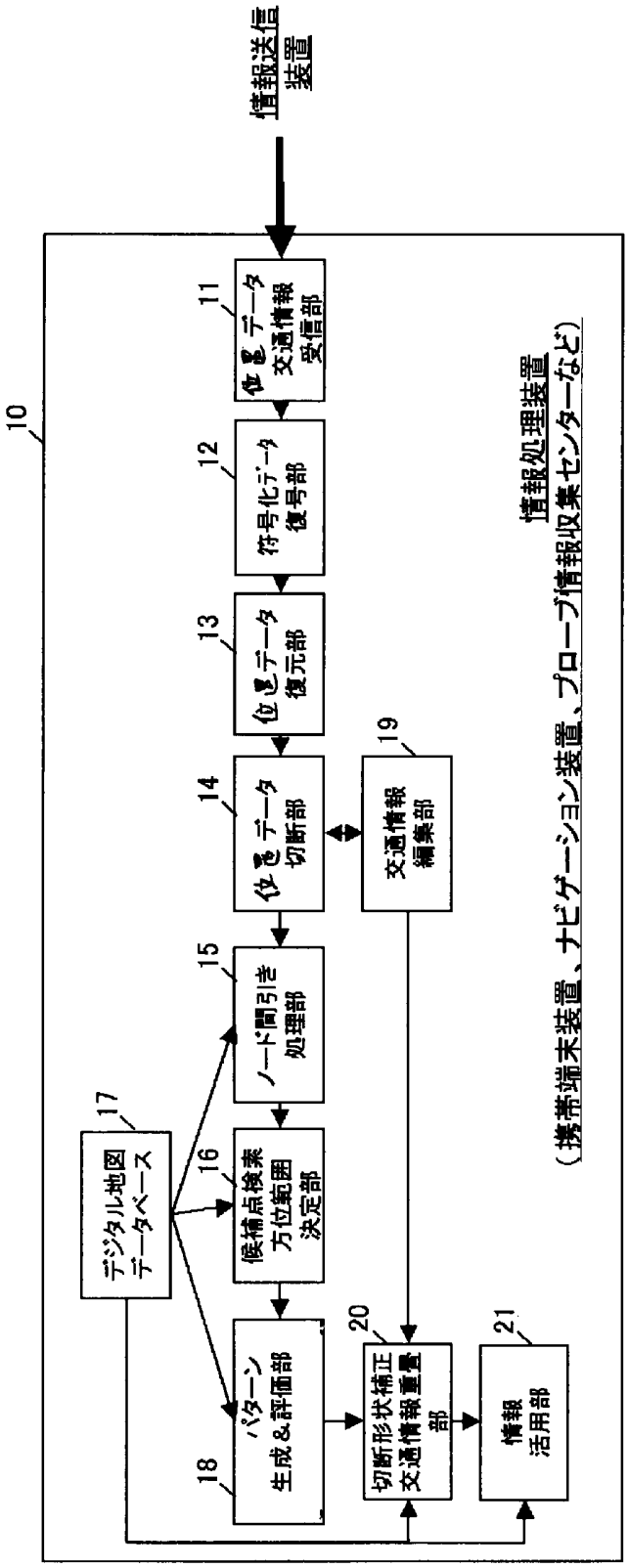
[図1]



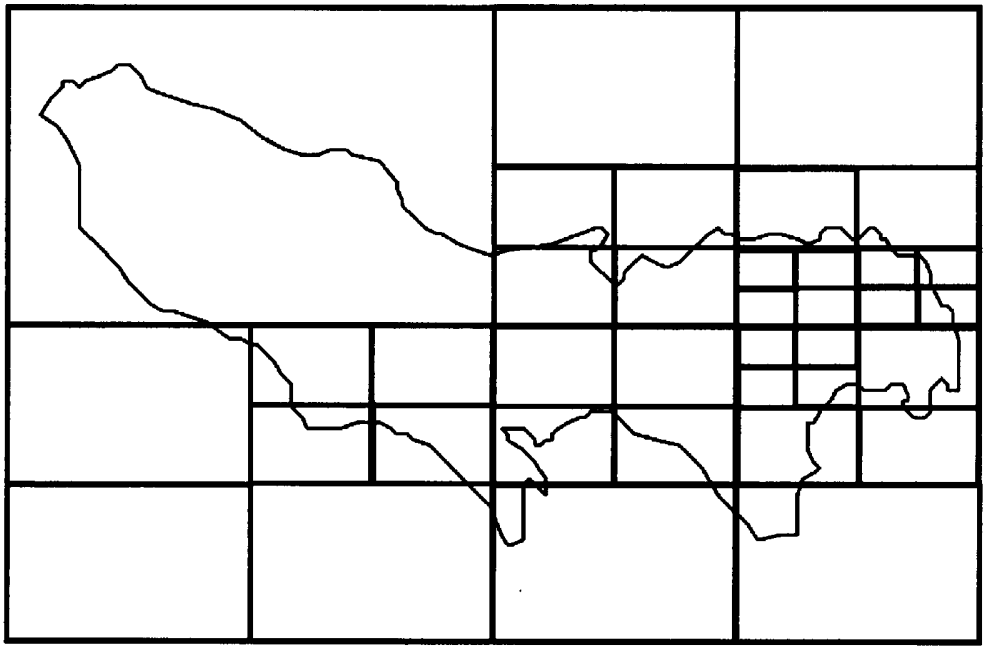
[図2]



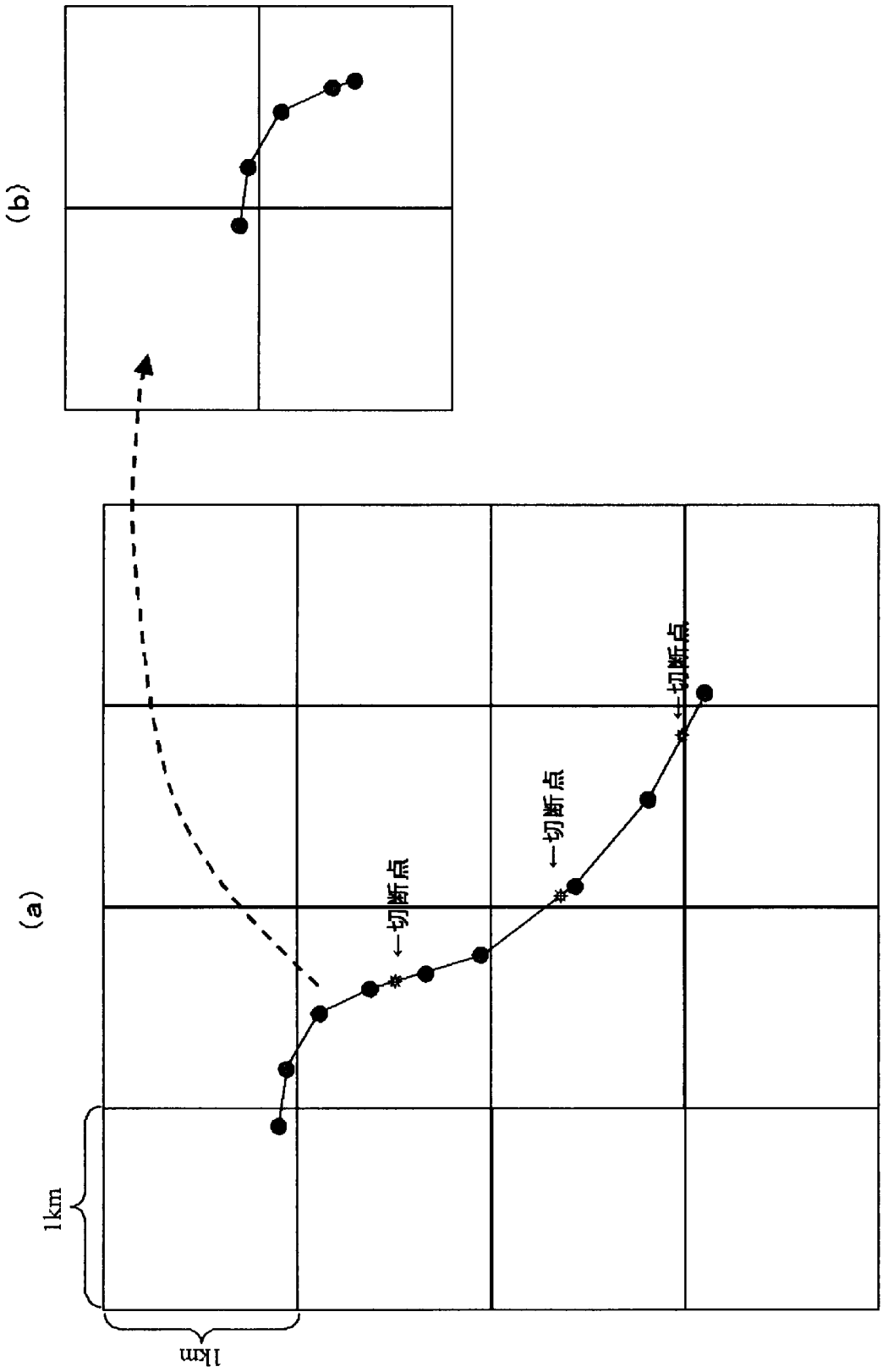
[図3]


情報送信装置
10
11
位置データ交通情報受信部
12
符号化データ復号部
13
位置データ復元部
14
位置データ切断部
15
ノード間引き処理部
16
候補点検索方位範囲決定部
17
デジタル地図データベース
18
パターン生成&評価部
19
交通情報編集部
20
切断形状補正交通情報重畳部
21
情報活用部
情報処理装置
（携帯端末装置、ナビゲーション装置、プローブ情報収集センターなど）

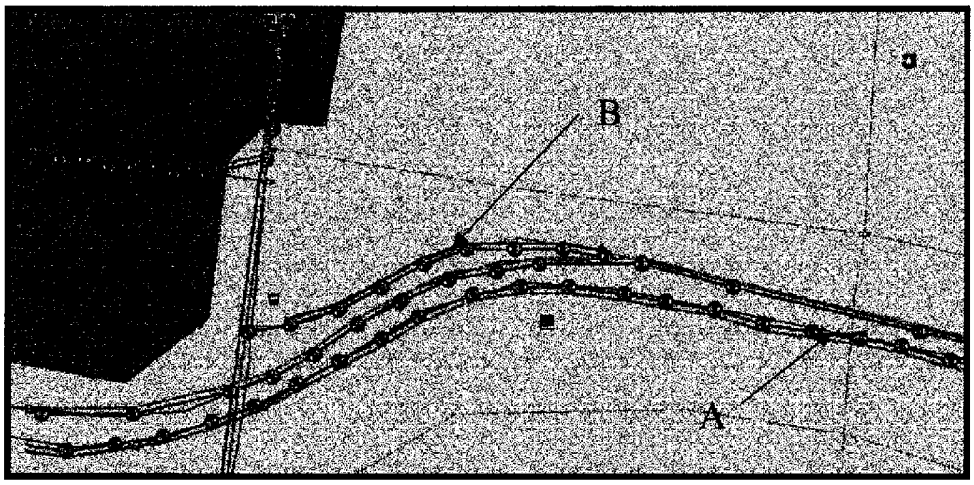
[図4]



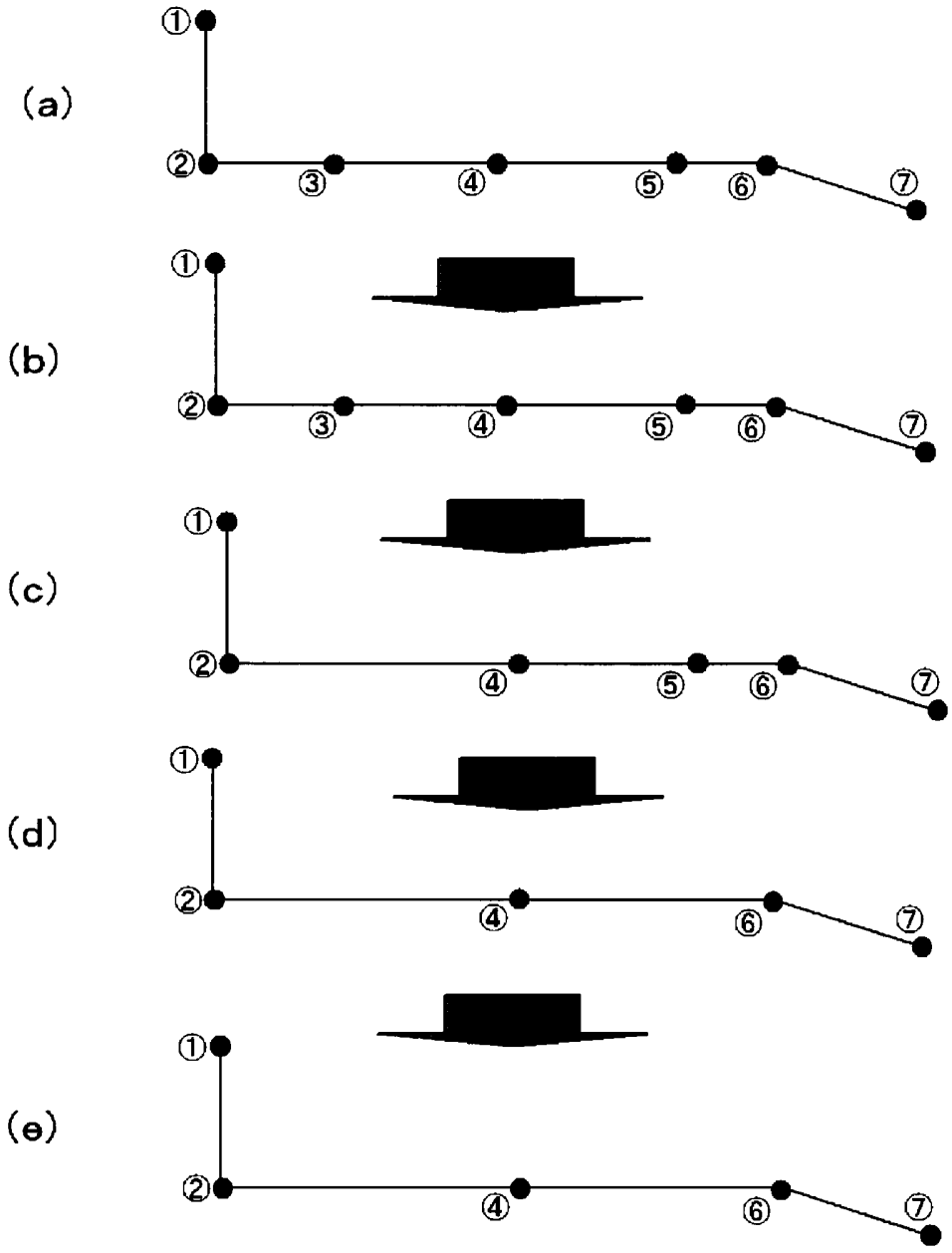
[図5]



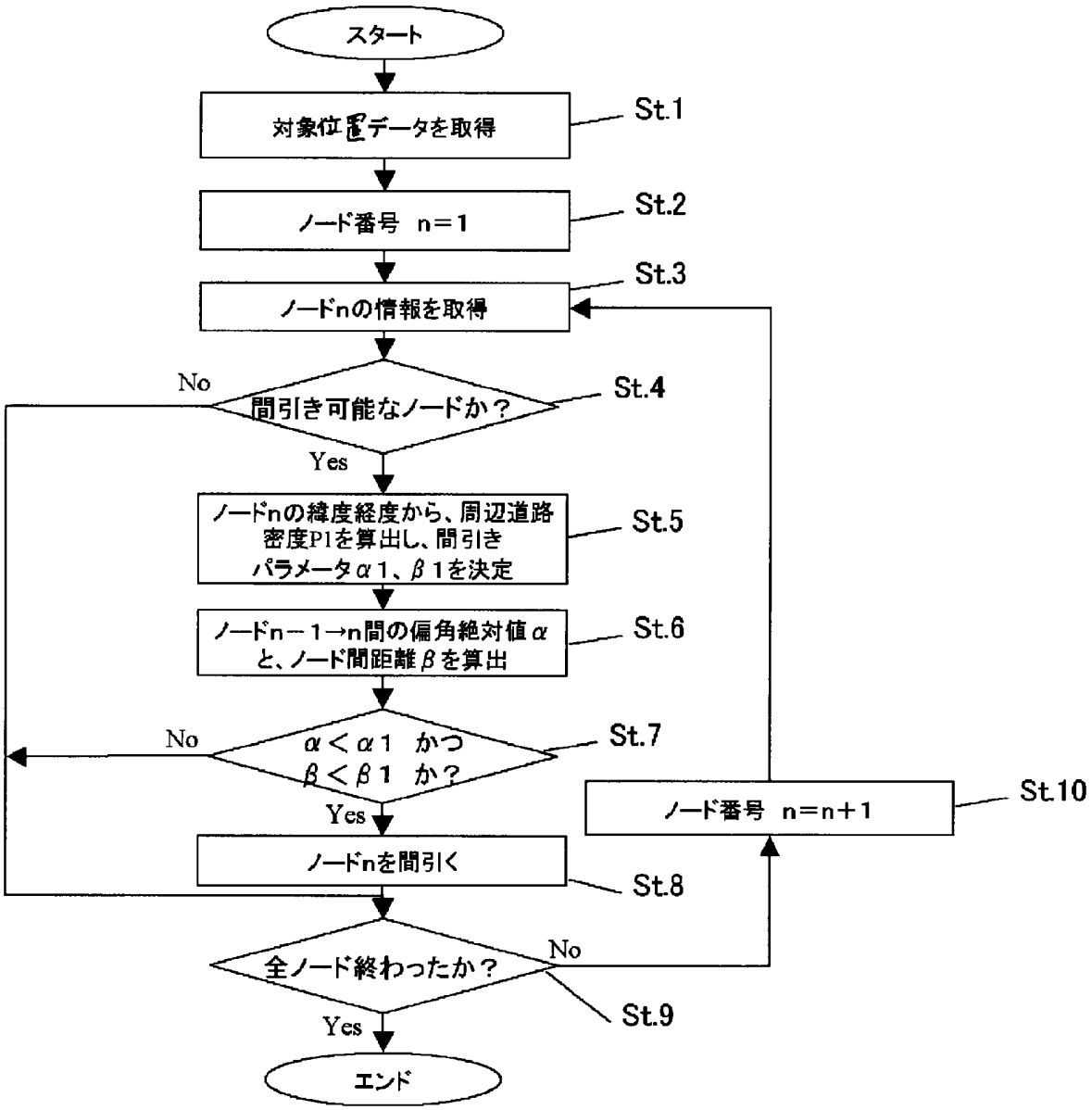
[図6]



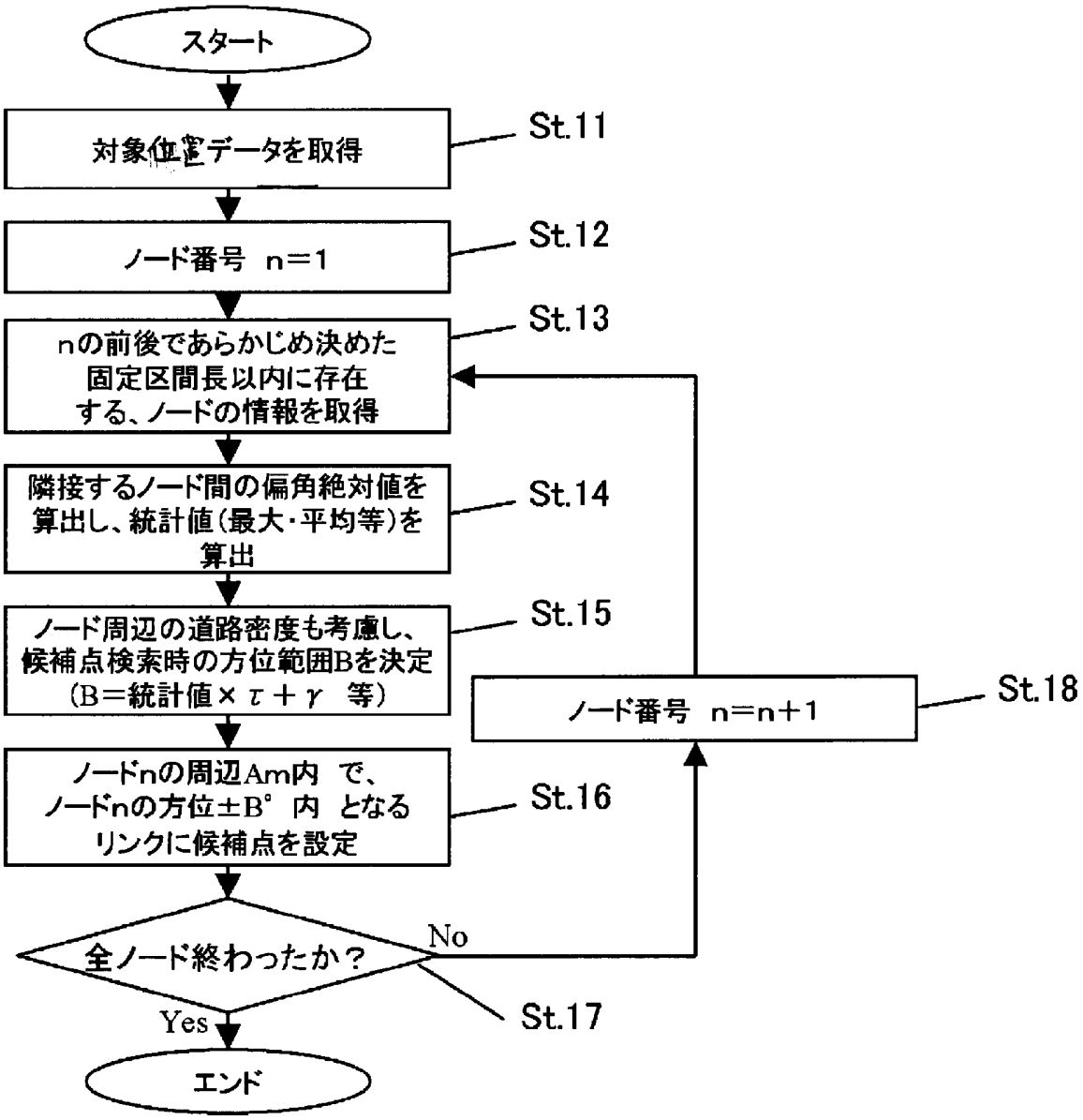
[図7]



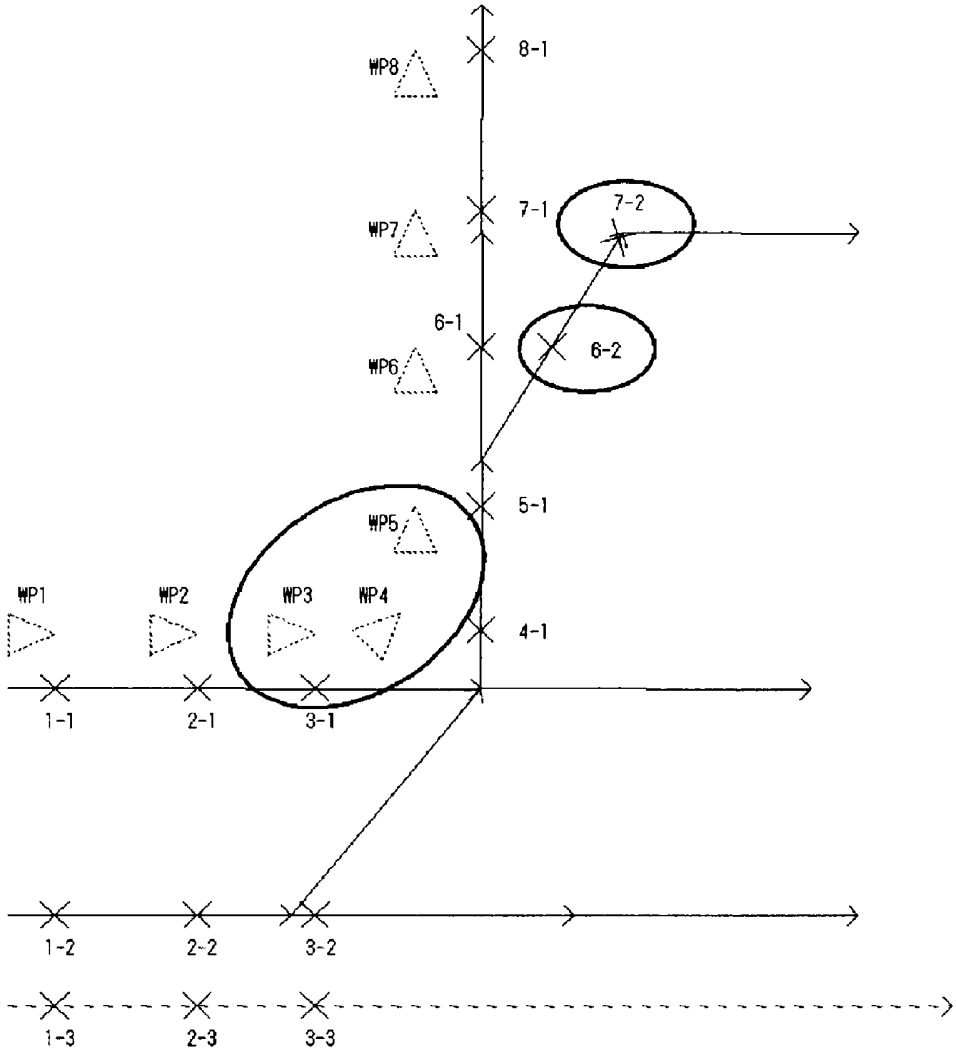
[図8]


スタート
対象位置データを取得
St.1
ノード番号 n=1
St.2
ノードnの情報を取得
St.3
No
間引き可能なノードか？
St.4
Yes
ノードnの緯度経度から、周辺道路密度P1を算出し、間引きパラメータα1、β1を決定
St.5
ノードn−1→n間の偏角絶対値αと、ノード間距離βを算出
St.6
No
α＜α1 かつ β＜β1 か？
St.7
Yes
ノードnを間引く
St.8
全ノード終わったか？
No
St.9
Yes
エンド
ノード番号 n=n+1
St.10

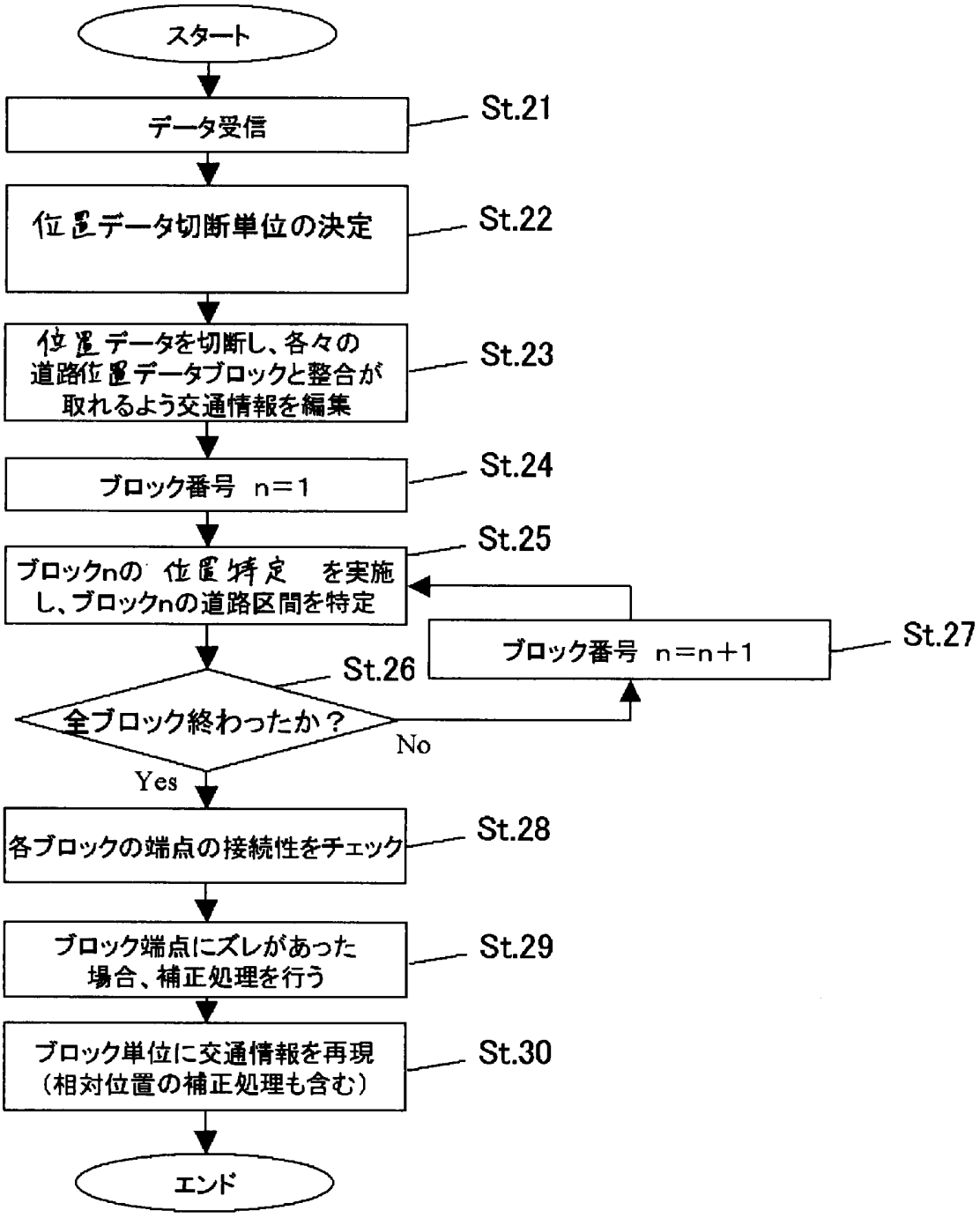
[図9]


スタート
対象位置データを取得
St.11
ノード番号 n=1
St.12
nの前後であらかじめ決めた
固定区間長以内に存在
する、ノードの情報を取得
St.13
隣接するノード間の偏角絶対値を
算出し、統計値(最大・平均等)を
算出
St.14
ノード周辺の道路密度も考慮し、
候補点検索時の方位範囲Bを決定
(B=統計値×τ+γ 等)
St.15
ノードnの周辺Am内 で、
ノードnの方位±B° 内 となる
リンクに候補点を設定
St.16
全ノード終わったか?
No
St.17
Yes
エンド
ノード番号 n=n+1
St.18

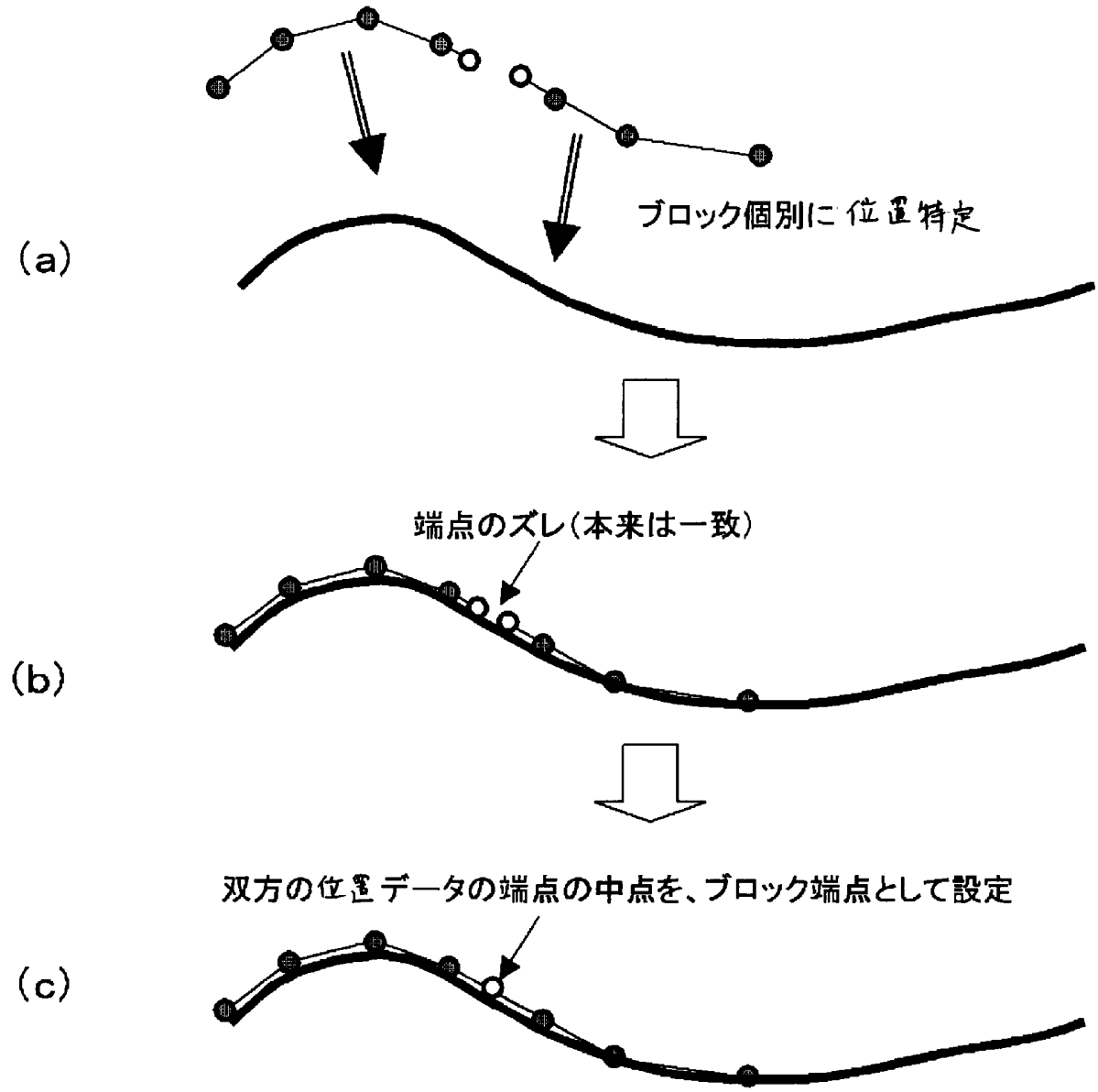
[図10]


WP8
8-1
WP7
7-1
7-2
6-1
WP6
6-2
5-1
WP5
WP1
WP2
WP3
WP4
4-1
1-1
2-1
3-1
1-2
2-2
3-2
1-3
2-3
3-3

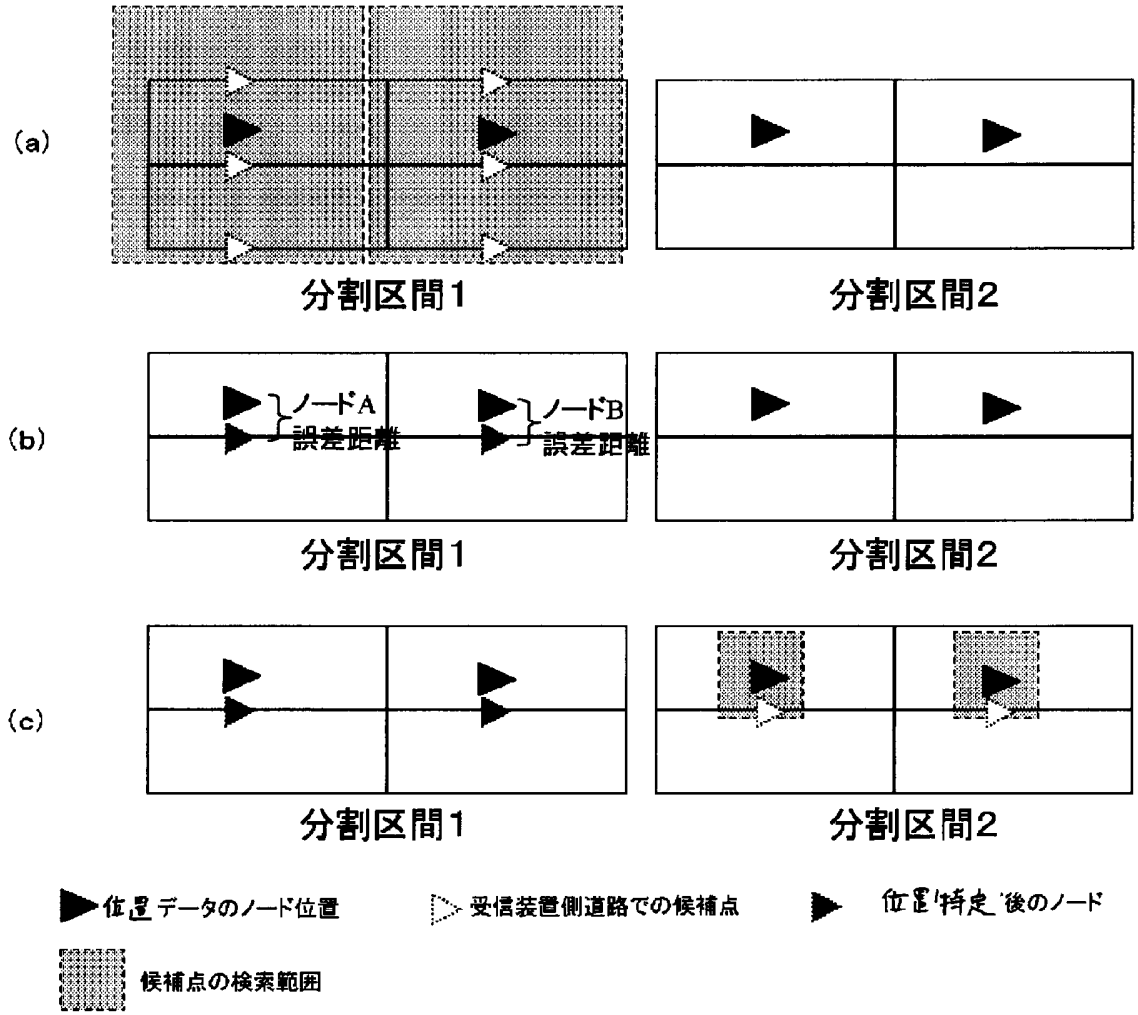
[図11]


スタート
データ受信
St.21
位置データ切断単位の決定
St.22
位置データを切断し、各々の道路位置データブロックと整合が取れるよう交通情報を編集
St.23
ブロック番号 n＝1
St.24
ブロックnの位置特定を実施し、ブロックnの道路区間を特定
St.25
全ブロック終わったか？
St.26
No
ブロック番号 n＝n＋1
St.27
Yes
各ブロックの端点の接続性をチェック
St.28
ブロック端点にズレがあった場合、補正処理を行う
St.29
ブロック単位に交通情報を再現（相対位置の補正処理も含む）
St.30
エンド

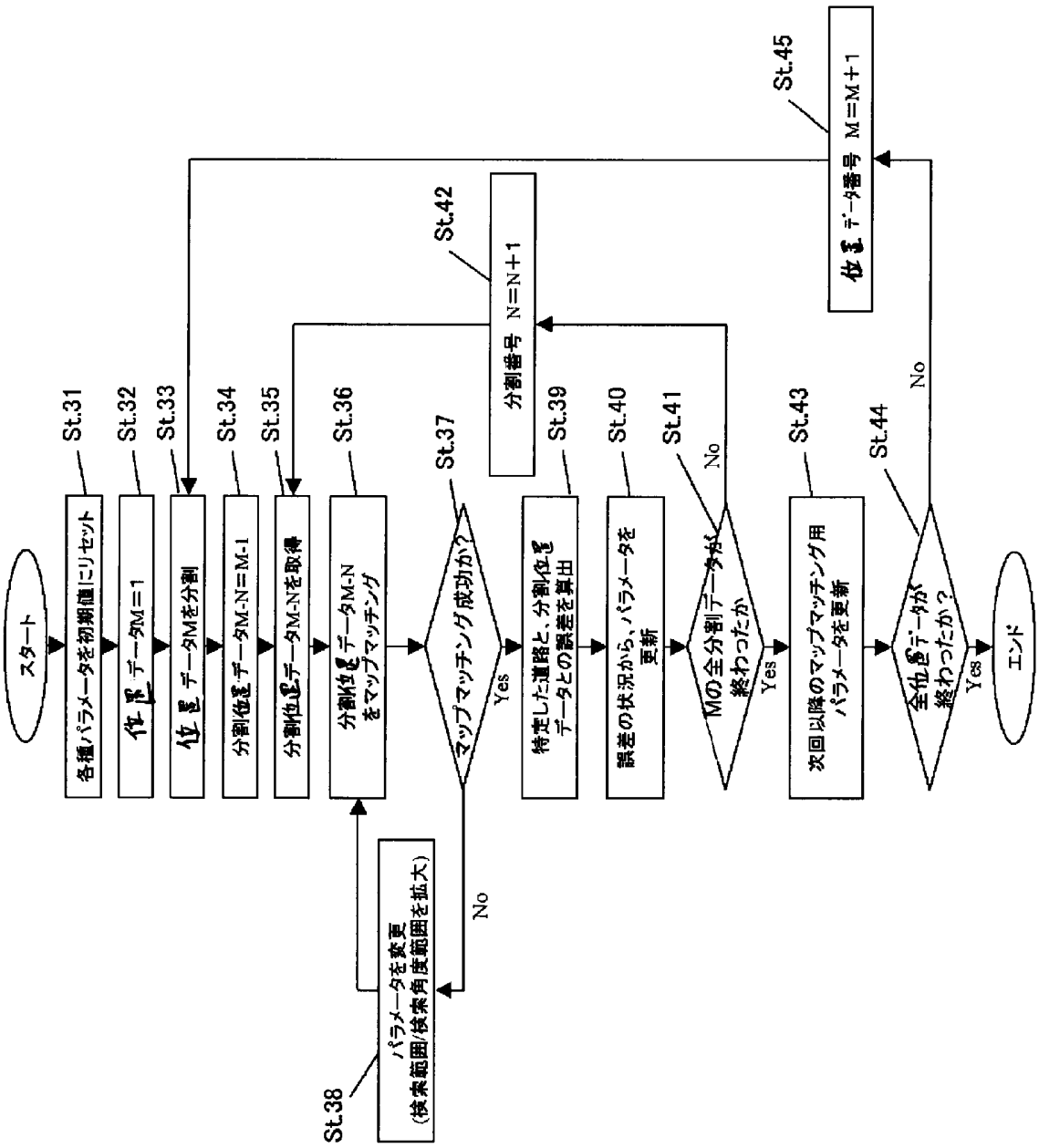
[図12]


(a)
ブロック個別に位置特定
(b)
端点のズレ(本来は一致)
(c)
双方の位置データの端点の中点を、ブロック端点として設定

[図13]


(a)
分割区間1
分割区間2
(b)
ノードA
誤差距離
ノードB
誤差距離
分割区間1
分割区間2
(c)
分割区間1
分割区間2
位置データのノード位置
受信装置側道路での候補点
位置特定後のノード
候補点の検索範囲

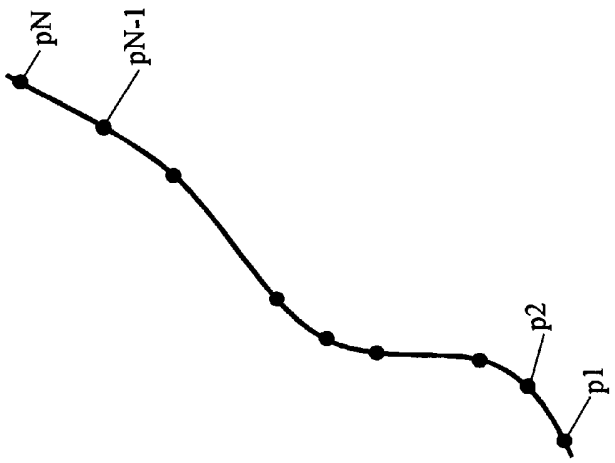
[図14]


スタート
St.31
各種パラメータを初期値にリセット
St.32
位置データM=1
St.33
位置データMを分割
St.34
分割位置データM-N=M-1
St.35
分割位置データM-Nを取得
St.36
分割位置データM-N
をマップマッチング
St.37
マップマッチング成功か?
Yes
No
St.38
パラメータを変更
(検索範囲/検索角度範囲を拡大)
St.39
特定した道路と、分割位置
データとの誤差を算出
St.40
誤差の状況から、パラメータを
更新
St.41
Mの全分割データが
終わったか
No
Yes
St.42
分割番号 N=N+1
St.43
次回以降のマップマッチング用
パラメータを更新
St.44
全位置データが
終わったか?
No
Yes
St.45
位置データ番号 M=M+1
エンド

[図15]

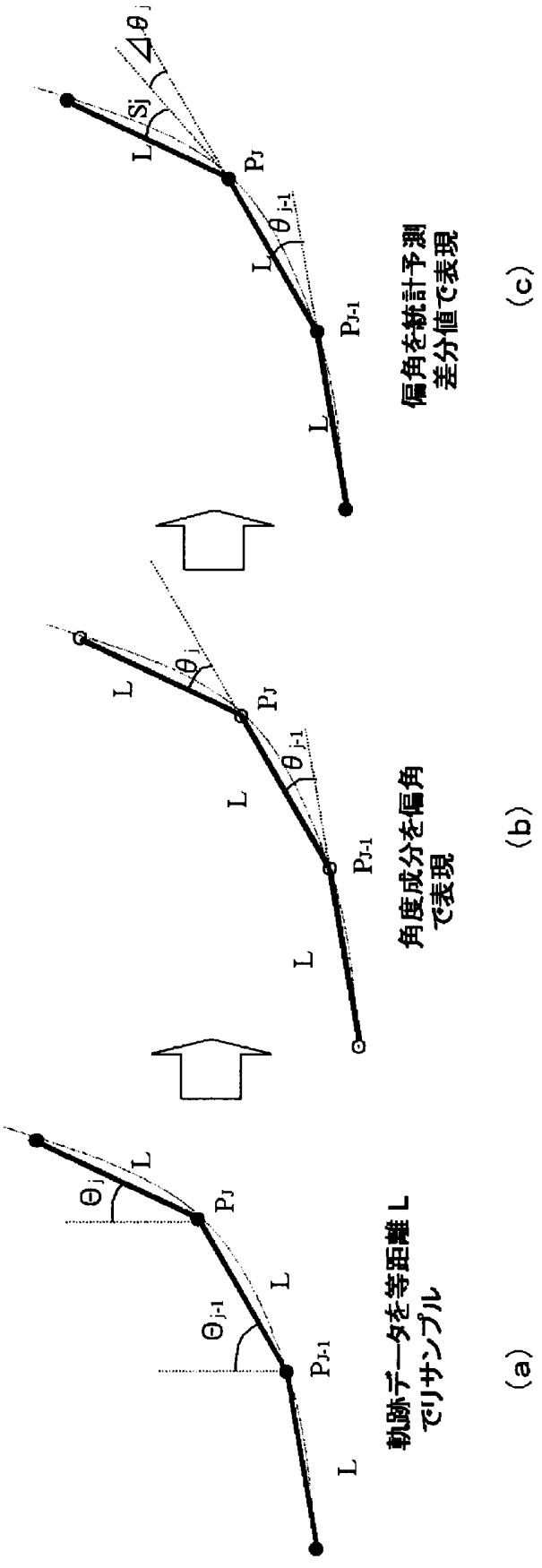
形状ベクトル列識別番号＝1
ベクトルデータ種別(=道路)
ノード総数N
ノード番号ｐ１
ノードｐ１X方向絶対座標(経度)
ノードｐ１Y方向絶対座標(緯度)
ノード番号ｐ２
ノードｐ２X方向相対座標（x2)
ノードP２Y方向相対座標（y2)
～
ノード番号ｐN
ノードｐNX方向相対座標（ｘｎ）
ノードｐNY方向相対座標（ｙｎ）

(b)

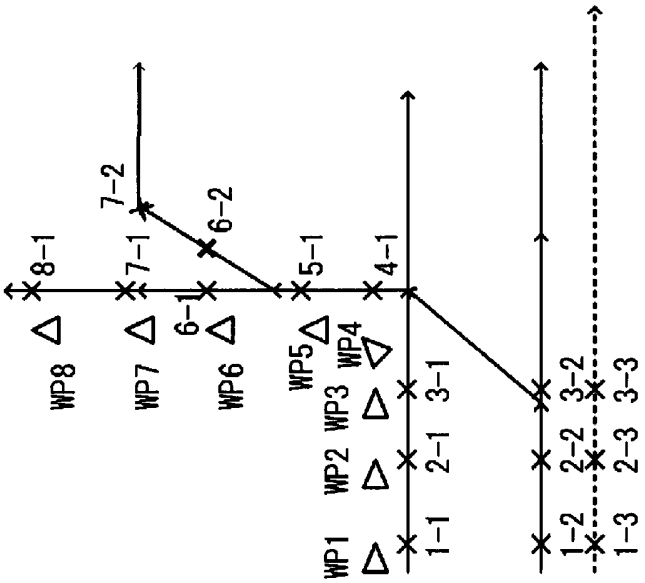


(a)

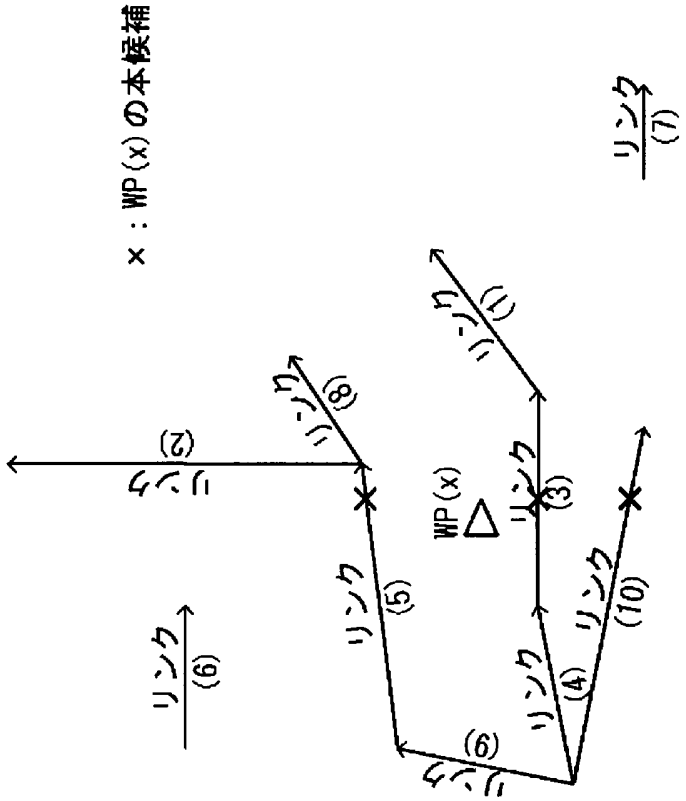
[図16]


軌跡データを等距離Lでリサンプル
角度成分を偏角で表現
偏角を統計予測差分値で表現
(a)
(b)
(c)
L
Pj
Pj-1
Θj
Θj-1
θj
θj-1
Δθj
Sj

[図17]


WP8
WP7
WP6
WP5
WP4
WP3
WP2
WP1
8-1
7-1
6-1
5-1
4-1
3-1
2-1
1-1
7-2
6-2
1-2
2-2
3-2
1-3
2-3
3-3

(b)


×：WP(x)の本候補
WP(x)
リンク(1)
リンク(2)
リンク(3)
リンク(4)
リンク(5)
リンク(6)
リンク(7)
リンク(8)
リンク(9)
リンク(10)

(a)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/016578

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] G09B29/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[7] G09B29/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-254762 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 September, 2003 (10.09.03), Par Nos. [0005] to [0006], [0037] to [0054], [0073] to [0092]; Figs. 1, 3, 12, 13 & WO 2003/073396 A1 & CA 2444271 A1 & US 2004/0044468 A1	1-11,18 12-17,19,20
Y	JP 2002-328032 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 November, 2002 (15.11.02), Par Nos. [0017] to [0037]; Figs. 1, 6 & WO 2002/088634 A1 & CA 2443262 A1 & EP 1306647 A1 & US 2003/0109984 A1	12-17,19,20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
02 December, 2004 (02.12.04)	21 December, 2004 (21.12.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/016578

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-328027 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 November, 2002 (15.11.02), Par Nos. [0029] to [0034]; Figs. 1, 9, 11 (Family: none)	14-17,20

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP2004／016578

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl.[7]　G09B29／00

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl.[7]　G09B29／00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922－1996年
日本国公開実用新案公報	1971－2004年
日本国実用新案登録公報	1996－2004年
日本国登録実用新案公報	1994－2004年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X	JP　2003－254762　A（松下電器産業株式会社）2003．09．10　段落【0005】－【0006】，【0037】－【0054】，【0073】－【0092】，図1，図3，図12及び図13　& WO　2003／073396　A1　& CA　2444271　A1　& US　2004／0044468　A1	1－11，18
Y		12－17，19，20

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 02．12．2004	国際調査報告の発送日 21.12.2004
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA／JP） 郵便番号100－8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 2T　3501 松川　直樹 電話番号　03－3581－1101　内線　3264

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（2004年1月）

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＪＰ　２００２－３２８０３２　Ａ（松下電器産業株式会社）２００２．１１．１５　段落【００１７】－【００３７】，図１及び図６　＆　ＷＯ　２００２／０８８６３４　Ａ１ ＆　ＣＡ　２４４３２６２　Ａ１ ＆　ＥＰ　１３０６６４７　Ａ１ ＆　ＵＳ　２００３／０１０９９８４　Ａ１	１２－１７，１９，２０
Ｙ	ＪＰ　２００２－３２８０２７　Ａ（松下電器産業株式会社）２００２．１１．１５　段落【００２９】－【００３４】，図１，図９及び図１１（ファミリーなし）	１４－１７，２０