

(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
2013年7月18日(18.07.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/105271 A1

- (51) 国際特許分類:
G01C 21/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/050639
- (22) 国際出願日: 2012年1月13日(13.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 松永 英士(MATSUNAGA, Eiji) [JP/JP]; 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 大沢 進(OHSAWA, Susumu) [JP/JP]; 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 安土 光男(YASUSHI, Mitsuo) [JP/JP]; 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 福田 達也(FUKUDA, Tatsuya) [JP/JP]; 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 廣瀬 智博(HIROSE, Chihiro) [JP/JP]; 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP).

玉県川越市山田字西町25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 伊藤 要一(ITO, Yoichi) [JP/JP]; 〒2100024 神奈川県川崎市川崎区日進町1-14 キューブ川崎10階 パイオニア株式会社 情報サービスプラットフォームセンター内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 酒井 昭徳(SAKAI, Akinori); 〒1006020 東京都千代田区霞が関3丁目2番5号 霞が関ビルディング20階 酒井総合特許事務所 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING APPARATUS, IMAGE PROCESSING MANAGEMENT APPARATUS, TERMINAL, AND IMAGE PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像処理管理装置、端末および画像処理方法

[図1]

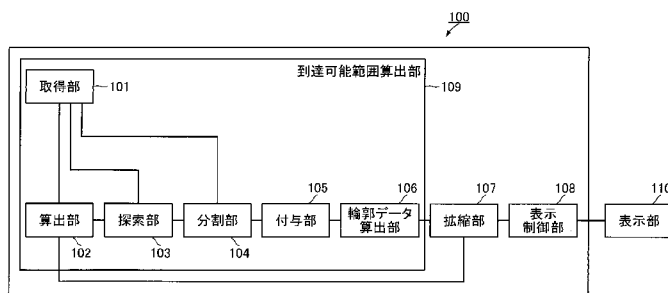


FIG. 1:
101 Acquiring unit
102 Calculating unit
103 Searching unit
104 Dividing unit
105 Adding unit
106 Contour data calculating unit
107 Scaling up/down unit
108 Display control unit
109 Possible arrival range calculating unit
110 Display unit

(57) Abstract: An image processing apparatus (100) comprises: a possible arrival range calculating unit (109) that calculates a possible arrival range, which includes a plurality of possible arrival areas of a movable body, on the basis of information related to a current position of the movable body, information related to an amount of energy held by the movable body, and an estimated amount of energy consumption indicating an amount of energy to be consumed by the movable body while the movable body travels through a given section; a scaling up/down unit (107) that, when a change occurs in the operation state of equipment mounted on the movable body, calculates a scaling up/down factor corresponding to a variation in the amount of energy consumed by the equipment and that scales up or down the contour of the possible arrival range on the basis of the scaling up/down factor; and a display control unit (108) that causes a display unit (110) to display the contour of the possible arrival range as scaled up or down by the scaling up/down unit (107).

(57) 要約:

[続葉有]



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,

GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

画像処理装置（１００）は、移動体の現在位置に関する情報、前記移動体が保有するエネルギー量に関する情報、および、前記移動体が所定区間を走行する際に消費するエネルギー量を示す推定エネルギー消費量に基づき、前記移動体の複数の到達可能な領域を含む到達可能範囲を算出する到達可能範囲算出部（１０９）と、移動体に備えられた装備品の動作状態が変化したとき、装備品が消費するエネルギー量の変化分に対応した拡縮率を算出し、拡縮率に基づき到達可能範囲の輪郭を拡大または縮小させる拡縮部（１０７）と、拡縮部（１０７）により拡大または縮小された到達可能範囲の輪郭を表示部（１１０）に表示させる表示制御部（１０８）と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

画像処理装置、画像処理管理装置、端末および画像処理方法

技術分野

[0001] この発明は、移動体の残存エネルギー量に基づいて移動体の到達可能範囲を生成する画像処理装置、画像処理管理装置、端末および画像処理方法に関する。ただし、この発明の利用は、画像処理装置、画像処理管理装置、端末および画像処理方法に限らない。

背景技術

[0002] 従来、移動体の現在地点に基づいて、移動体の到達可能範囲を生成する処理装置が知られている（たとえば、下記特許文献 1 参照。）。下記特許文献 1 では、移動体の現在地点を中心に地図上の全方位を放射状に分割し、分割領域ごとに移動体の現在地点から最も遠い到達可能な交差点を地図情報のノードとして取得する。そして、取得した複数のノードを結んで得られるベジュー曲線を移動体の到達可能範囲として表示している。

[0003] また、移動体のバッテリー残容量および電力消費量に基づいて、各道路における移動体の現在地点からの到達可能範囲を生成する処理装置が知られている（たとえば、下記特許文献 2 参照。）。下記特許文献 2 では、移動体の現在地点に接続する複数の道路において移動体の電力消費量を算出し、移動体のバッテリー残容量および電力消費量に基づいて各道路における移動体の走行可能距離を算出する。そして、移動体の現在地点と、当該現在地点から走行可能距離だけ離れた移動体の複数の到達可能地点とを地図情報のノードとして取得し、複数のノードを結んで得られる線分の集合体を移動体の到達可能範囲として表示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開平 11-016094 号公報

特許文献2：特開平07-085397号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述した特許文献1の技術では、移動体の現在地点を中心に各方位における移動体から最も遠い到達地点のみを取得しているため、移動体の到達可能範囲の輪郭しか得られない。このため、移動体の現在地点と移動体から最も遠い到達地点との間に、海や湖など移動体が走行することのできない領域が含まれていたとしても、この移動体が走行することのできない領域を除外して移動体の到達可能範囲を取得することができないという問題点が一例として挙げられる。

[0006] また、上述した特許文献2の技術では、移動体の到達可能範囲として道路のみを取得しているため、道路以外の範囲を移動体の到達可能範囲に含めることができない。また、移動体の到達可能範囲が移動体の走行可能な道路に沿った線分の集合体で表示されるため、到達可能範囲の輪郭を取得することができない。このため、移動体の到達可能範囲を見やすく、かつ漏れなく表示することが困難であるという問題点が一例として挙げられる。

[0007] また、特許文献1、2のいずれにおいても、移動体が消費するエネルギーの変化があると、移動体の到達範囲が変化することになるため、再度探索をおこなって消費エネルギー、および到達可能範囲を再計算する等の処理が必要となった。たとえば、移動体に備えられた装備品としてエアコンがあり、このエアコンのON/OFFにより消費するエネルギー量が変わるため、エアコンのON/OFFごとに再計算が必要となるという問題点が一例として挙げられる。

課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決し、目的を達成するため、請求項1の発明にかかる画像処理装置は、移動体の到達可能範囲に関する情報を処理する画像処理装置であって、前記移動体の現在位置に関する情報、前記移動体が保有するエネルギー量に関する情報、および、前記移動体が所定区間を走行する際に消費

するエネルギー量を示す推定エネルギー消費量に基づき、前記移動体の複数の到達可能な領域を含む到達可能範囲を算出する到達可能範囲算出手段と、前記移動体に備えられた装備品の動作状態が変化したとき、当該装備品が消費するエネルギー量の変化分に対応した拡大率を算出し、当該拡大率に基づき前記到達可能範囲の輪郭を拡大または縮小させる拡大手段と、前記拡大手段により拡大または縮小された前記到達可能範囲の輪郭を表示手段に表示させる表示制御手段と、を備えることを特徴とする。

[0009] また、請求項5の発明にかかる画像処理管理装置は、移動体の到達可能範囲に関する情報を処理する画像処理管理装置であって、前記移動体の現在位置に関する情報、前記移動体が保有するエネルギー量に関する情報、および、前記移動体に備えられた装備品の動作状態の変化に関する情報を受信する受信手段と、前記移動体の現在位置に関する情報、前記移動体が保有するエネルギー量に関する情報、および、前記移動体が所定区間を走行する際に消費するエネルギー量を示す推定エネルギー消費量に基づき、前記移動体の複数の到達可能な領域を含む到達可能範囲を算出する到達可能範囲算出手段と、前記移動体に備えられた装備品の動作状態が変化したとき、当該装備品が消費するエネルギー量の変化分に対応した拡大率を算出し、当該拡大率に基づき前記到達可能範囲の輪郭を拡大または縮小させる拡大手段と、前記拡大手段により拡大または縮小された前記到達可能範囲の輪郭を送信する送信手段と、を備えることを特徴とする。

[0010] また、請求項6の発明にかかる端末は、移動体の到達可能範囲に関する情報を処理する端末であって、前記移動体の現在位置に関する情報、前記移動体が保有するエネルギー量に関する情報、および、前記移動体に備えられた装備品の動作状態の変化に関する情報を送信する送信手段と、前記送信手段により送信された前記移動体の現在位置に関する情報、および、前記移動体が保有するエネルギー量に関する情報、および、前記移動体が所定区間を走行する際に消費するエネルギー量を示す推定エネルギー消費量に基づき、前記移動体の複数の到達可能な領域を含む到達可能範囲を算出し、前記移動体

に備えられた装備品の動作状態が変化するとき、当該装備品が消費するエネルギー量の変化分に対応した拡大縮小率を算出し、当該拡大縮小率に基づき拡大または縮小された前記到達可能範囲の輪郭を受信する受信手段と、前記受信手段により受信された拡大または縮小された前記到達可能範囲の輪郭を表示手段に表示させる表示制御手段と、を備えることを特徴とする。

[0011] また、請求項 7 の発明にかかる画像処理方法は、移動体の到達可能範囲に関する情報を処理する画像処理装置の画像処理方法であって、前記移動体の現在位置に関する情報、前記移動体が保有するエネルギー量に関する情報、および、前記移動体が所定区間を走行する際に消費するエネルギー量を示す推定エネルギー消費量に基づき、前記移動体の複数の到達可能な領域を含む到達可能範囲を算出する到達可能範囲算出工程と、前記移動体に備えられた装備品の動作状態が変化するとき、当該装備品が消費するエネルギー量の変化分に対応した拡大縮小率を算出し、当該拡大縮小率に基づき前記到達可能範囲の輪郭を拡大または縮小させる拡大縮小工程と、前記拡大縮小工程により拡大または縮小された前記到達可能範囲の輪郭を表示手段に表示させる表示制御工程と、を含むことを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図 1 は、実施の形態 1 にかかる画像処理装置の機能的構成の一例を示すブロック図である。

[図2]図 2 は、画像処理装置による画像処理の手順の一例を示すフローチャートである。

[図3]図 3 は、エアコンの切り替えによる到達可能範囲の変更を示す概要図である。

[図4]図 4 は、ナビゲーション装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

[図5-1]図 5 - 1 は、ナビゲーション装置による到達可能地点探索の一例について模式的に示す説明図である。

[図5-2]図 5 - 2 は、ナビゲーション装置による到達可能地点探索の一例につ

いて模式的に示す説明図である。

[図5-3]図5-3は、ナビゲーション装置による到達可能地点探索の一例について模式的に示す説明図である。

[図5-4]図5-4は、ナビゲーション装置による到達可能地点探索の一例について模式的に示す説明図である。

[図6-1]図6-1は、ナビゲーション装置による到達可能地点探索の一例について示す説明図である。

[図6-2]図6-2は、ナビゲーション装置による到達可能地点探索の別の一例について示す説明図である。

[図7]図7は、ナビゲーション装置による到達可能地点を経度-緯度で示す一例の説明図である。

[図8]図8は、ナビゲーション装置による到達可能地点をメッシュデータで示す一例の説明図である。

[図9]図9は、ナビゲーション装置によるクローニング処理の一例を示す説明図である。

[図10]図10は、ナビゲーション装置によるオープニング処理の一例を示す説明図である。

[図11]図11は、ナビゲーション装置による車両の到達可能範囲抽出の一例を模式的に示す説明図である。

[図12]図12は、ナビゲーション装置による車両の到達可能範囲抽出後のメッシュデータの一例を模式的に示す説明図である。

[図13]図13は、ナビゲーション装置による車両の到達可能範囲抽出の別の一例について模式的に示す説明図である。

[図14]図14は、ナビゲーション装置による画像処理の手順の一例を示すフローチャートである。

[図15]図15は、ナビゲーション装置による推定消費電力量算出処理の手順の一例を示すフローチャートである。

[図16-1]図16-1は、ナビゲーション装置による到達可能地点探索処理の

手順の一例を示すフローチャートである（その１）。

[図16-2]図 1 6 - 2 は、ナビゲーション装置による到達可能地点探索処理の手順の一例を示すフローチャートである（その２）。

[図17]図 1 7 は、ナビゲーション装置による識別情報付与処理の手順の一例を示すフローチャートである。

[図18]図 1 8 は、ナビゲーション装置による第 1 識別情報変更処理の手順の一例を示すフローチャートである。

[図19-1]図 1 9 - 1 は、ナビゲーション装置による到達可能範囲輪郭抽出処理の手順の一例を示すフローチャートである（その１）。

[図19-2]図 1 9 - 2 は、ナビゲーション装置による到達可能範囲輪郭抽出処理の手順の一例を示すフローチャートである（その２）。

[図20]図 2 0 は、勾配がある道路を走行する車両にかかる加速度の一例を模式的に示した説明図である。

[図21]図 2 1 は、ナビゲーション装置による到達可能地点探索処理後の表示例の一例について示す説明図である。

[図22-1]図 2 2 - 1 は、ナビゲーション装置による識別情報付与処理後の表示例の一例について示す説明図である。

[図22-2]図 2 2 - 2 は、ナビゲーション装置による第 1 識別情報変更処理後の表示例の一例について示す説明図である。

[図23]図 2 3 は、ナビゲーション装置によるクローニング処理（膨張）後の表示例の一例について示す説明図である。

[図24]図 2 4 は、ナビゲーション装置によるクローニング処理（縮小）後の表示例の一例について示す説明図である。

[図25-1]図 2 5 - 1 は、各ノードの情報として記憶される消費電力を示す図表である。

[図25-2]図 2 5 - 2 は、各ノードの情報として記憶される所要時間を示す図表である。

[図26]図 2 6 は、縮小率の算出の具体例を説明する図である。

[図27-1]図27-1は、到達可能範囲を縮小する画像処理を説明する図である（その1）。

[図27-2]図27-2は、到達可能範囲を縮小する画像処理を説明する図である（その2）。

[図28]図28は、到達可能範囲を縮小する手順を示すフローチャートである。

[図29]図29は、拡大率の算出の具体例を説明する図である。

[図30]図30は、到達可能範囲を拡大する手順を示すフローチャートである。

[図31]図31は、温度依存性を考慮した燃費係数の設定を説明する図表である。

[図32]図32は、エアコンの冷房と暖房の違いによるエネルギー消費量に対応した燃費係数の設定を説明する図表である。

[図33]図33は、設定温度ごとの到達可能範囲を説明する図である。

[図34]図34は、エアコンの設定温度の変更により到達可能範囲を変更する手順を示すフローチャートである。

[図35]図35は、実施の形態2にかかる画像処理システムの機能的構成の一例を示すブロック図である。

[図36]図36は、実施の形態3にかかる画像処理システムの機能的構成の一例を示すブロック図である。

[図37]図37は、実施例2にかかる画像処理装置のシステム構成の一例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に添付図面を参照して、この発明にかかる画像処理装置、画像処理管理装置、端末および画像処理方法の好適な実施の形態を詳細に説明する。

[0014] （実施の形態1）

図1は、実施の形態1にかかる画像処理装置の機能的構成の一例を示すブロック図である。実施の形態1にかかる画像処理装置100は、移動体の残

存エネルギー量に基づいて探索された移動体の到達可能地点に基づいて移動体の到達可能範囲を生成し表示部110に表示させる。また、画像処理装置100は、取得部101、算出部102、探索部103、分割部104、付与部105、輪郭データ算出部106、拡張部107、表示制御部108によって構成される。

[0015] ここで、エネルギーとは、たとえば、EV (Electric Vehicle) 車などの場合、電気などに基づくエネルギーであり、HV (Hybrid Vehicle) 車、PHV (Plug-in Hybrid Vehicle) 車などの場合は電気などに基づくエネルギーおよび、たとえばガソリンや軽油、ガスなどに基づくエネルギーである。また、エネルギーとは、たとえば燃料電池車の場合、電気などに基づくエネルギーおよび、たとえば水素や水素原料になる化石燃料などである（以下、EV車、HV車、PHV車、燃料電池車は単に「EV車」という）。また、エネルギーとは、たとえば、ガソリン車、ディーゼル車など（以下、単に「ガソリン車」という）の場合、たとえば、ガソリンや軽油、ガスなどに基づくエネルギーである。たとえば残存エネルギーとは、たとえば、移動体の燃料タンクやバッテリー内、高圧タンクなどに残っているエネルギーであり、後の移動体の走行に用いることのできるエネルギーである。

[0016] 取得部101は、画像処理装置100を搭載した移動体の現在地点に関する情報や、移動体の現在地点において当該移動体が保有するエネルギー量である初期保有エネルギー量に関する情報を取得する。具体的には、取得部101は、たとえば、GPS衛星から受信したGPS情報などを用いて、自装置の現在位置を算出することによって現在地点に関する情報（位置情報）を取得する。

[0017] また、取得部101は、たとえば、CAN (Controller Area Network) など通信プロトコルによって動作する車内通信網を介して、エレクトロニックコントロールユニット (ECU: Electronic Control Unit) によって管理されている移動体の残存

エネルギー量を、初期保有エネルギー量として取得する。

[0018] 取得部 101 は、移動体の速度に関する情報や、渋滞情報、移動体情報を取得してもよい。移動体の速度に関する情報とは、移動体の速度、加速度である。また、取得部 101 は、たとえば、記憶部（不図示）に記憶された地図情報から道路に関する情報を取得してもよいし、傾斜センサなどから道路勾配などを取得してもよい。道路に関する情報とは、たとえば、道路種別や、道路勾配、路面状況などにより移動体に生じる走行抵抗である。

[0019] また、この取得部 101 は、移動体に装備され比較的大きなエネルギーを消費する装置の動作状態（エネルギー消費量の変化）の情報を取得する。たとえば、エアコンが消費するエネルギーは大きいものであり、エアコンの ON/OFF により移動体の到達可能範囲が大きく変動する。このエアコンが消費するエネルギーは、エネルギー消費量の算出時の第一情報（後述する）に含まれる。そして、取得部 101 は、エアコンが消費するエネルギーの変化に関する情報として、エアコンの ON/OFF の切り替え状態、外気温度、設定温度等（エアコン ON/OFF 情報）などを取得する。外気温度は温度センサを用いて検出でき、設定温度はエアコン装置から取得できる。

[0020] 算出部 102 は、移動体が所定区間を走行する際に消費するエネルギーである推定エネルギー消費量を算出する。所定区間とは、たとえば、道路上の一の所定地点（以下、「ノード」とする）と当該一のノードに隣り合う他のノードとを結ぶ区間（以下、「リンク」とする）である。ノードとは、たとえば、交差点やスタンドであってもよいし、所定の距離で区切られたリンク間の接続地点であってもよい。ノードおよびリンクは、記憶部に記憶された地図情報を構成する。地図情報は、たとえば、交差点（点）、道路（線や曲線）、領域（面）やこれらを表示する色などを数値化したベクタデータで構成される。

[0021] 具体的には、算出部 102 は、第一情報と、第二情報と、第三情報と、を含む消費エネルギー推定式に基づいて、所定区間における推定エネルギー消費量を推定する。より具体的には、算出部 102 は、移動体の速度に関する

情報や移動体情報に基づいて、所定区間における推定エネルギー消費量を推定する。移動体情報とは、移動体の重量（乗車人数や積載荷物による重量も含む）、回転体の重量など、移動体走行時に消費または回収されるエネルギー量を変化させる要因となる情報である。なお、道路勾配が明らかな場合、算出部102は、さらに第四情報を加えた消費エネルギー推定式に基づいて、所定区間における推定エネルギー消費量を推定してもよい。

[0022] 消費エネルギー推定式とは、所定区間における移動体のエネルギー消費量を推定する推定式である。具体的には、消費エネルギー推定式は、エネルギー消費量を増減させる異なる要因である第一情報、第二情報および第三情報を含む多項式である。また、道路勾配が明らかな場合、消費エネルギー推定式には、さらに第四情報が加えられる。消費エネルギー推定式についての詳細な説明は後述する。

[0023] 第一情報は、移動体に備えられた装備品により消費されるエネルギーに関する情報である。また、移動体の加減速時を含む走行時および停止時に消費されるエネルギーに関する情報である。

[0024] 具体的には、第一情報は移動体の走行に関係しない要因で消費されるエネルギー量である。より具体的には、第一情報は移動体に備えられたエアコン、カーオーディオ、ヘッドライト、ウインカー、ブレーキポンプなどの装備品によって消費されるエネルギー量である。

[0025] 第二情報は、移動体の加減速時に消費および回収されるエネルギーに関する情報である。移動体の加減速時とは、移動体の速度が時間的に変化している走行状態である。具体的には、移動体の加減速時とは、所定時間内において、移動体の速度が変化する走行状態である。所定時間とは、一定間隔の時間の区切りであり、たとえば、単位時間当たりなどである。回収されるエネルギーとは、EV車の場合、たとえば、移動体の走行時にバッテリーに充電される電力である。また、回収されるエネルギーとは、ガソリン車の場合、たとえば、消費される燃料を低減（燃料カット）し節約することのできる燃料である。

[0026] 第三情報は、移動体の走行時に生じる抵抗により消費されるエネルギーに関する情報である。移動体の走行時とは、所定時間内において、移動体の速度が一定、加速もしくは減速している走行状態である。移動体の走行時に生じる抵抗とは、移動体の走行時に移動体の走行状態を変化させる要因である。具体的には、移動体の走行時に生じる抵抗とは、気象状況、道路状況、車両状況などにより移動体に生じる各種抵抗である。

[0027] 気象状況により移動体に生じる抵抗とは、たとえば、雨、風などの気象変化による空気抵抗である。道路状況により移動体に生じる抵抗とは、道路勾配、路面の舗装状態、路面上の水などによる路面抵抗である。車両状況により移動体に生じる抵抗とは、タイヤの空気圧、乗車人数、積載重量などにより移動体にかかる負荷抵抗である。

[0028] 具体的には、第三情報は、空気抵抗や路面抵抗、負荷抵抗を受けた状態で、移動体を一定速度、加速もしくは減速で走行させたときのエネルギー消費量である。より具体的には、第三情報は、たとえば、向かい風により移動体に生じる空気抵抗や、舗装されていない道路から受ける路面抵抗などを、移動体が一定速度、加速もしくは減速で走行するときに消費されるエネルギー消費量である。

[0029] 第四情報は、移動体が位置する高度の変化により消費および回収されるエネルギーに関する情報である。移動体が位置する高度の変化とは、移動体の位置する高度が時間的に変化している状態である。具体的には、移動体が位置する高度の変化とは、所定時間内において、移動体が勾配のある道路を走行することにより高度が変化する走行状態である。

[0030] また、第四情報は、所定区間内における道路勾配が明らかな場合に求めることができる付加的な情報であり、これによりエネルギー消費量の推定精度を向上することができる。なお、道路の傾斜が不明な場合、または計算を簡略化する場合、移動体が位置する高度の変化はないものとして、後述する消費エネルギー推定式における道路勾配 $\theta = 0$ としてエネルギー消費量を推定することができる。

[0031] また、算出部 102 は、取得部 101 により取得した定常的に消費するエネルギーの変化の情報（エアコン ON/OFF 情報）については、このエアコン ON 時のエネルギー消費量を算出する。そして、エアコンの ON 時と、エアコンの OFF 時のエネルギー量の変化の度合い（比率）を示す拡張率（縮小率あるいは拡大率）を求める。たとえば、探索時にエアコンが OFF であれば、このエアコンによる電力消費がない状態でのエネルギー消費量に基づき、エアコンが ON と仮定したときのエネルギー消費量を推定し、これらの比率である拡張率を求める。この場合、エアコンは ON 時に一定な電力を消費するものとする。なお、外気温度や設定温度の変更によりエアコンが消費するエネルギー消費量は異なってくるため、この点については、拡張率算出のパラメータを増やして変更するようになっている。この拡張率は拡張部 107 に出力される。

[0032] 探索部 103 は、記憶部に記憶された地図情報、取得部 101 によって取得された移動体の現在地点および初期保有エネルギー量、ならびに算出部 102 によって算出された推定エネルギー消費量に基づいて、移動体が現在地点から到達可能な地点である複数の到達可能地点を探索する。

[0033] 具体的には、探索部 103 は、移動体の現在地点から移動可能なすべての経路において、それぞれ、移動体の現在地点を始点とし、移動体からの経路上の所定地点どうしを結ぶ所定区間における推定エネルギー消費量の累計が最小となるように所定地点および所定区間を探索する。そして、探索部 103 は、移動体の現在地点から移動可能なすべての経路において、それぞれ、推定エネルギー消費量の累計が移動体の現時点での初期保有エネルギー量の範囲内にある所定地点を移動体の到達可能地点とする。

[0034] より具体的には、探索部 103 は、移動体の現在地点を始点として、移動体の現在地点から移動可能なすべてのリンク、これらのリンクにそれぞれ接続するノード、これらのノードから移動可能なすべてのリンクと、移動体の到達可能なすべてのノードおよびリンクを順に探索する。このとき、探索部 103 は、新たな一のリンクを探索するごとに、一のリンクが接続する経路

の推定エネルギー消費量を累計し、推定エネルギー消費量の累計が最小となるように当該一のリンクに接続するノードおよびこのノードに接続する複数のリンクを探索する。

[0035] たとえば、探索部103は、当該一のリンクおよび他のリンクが同一のノードに接続されている場合、このノードに接続する複数のリンクのうち、移動体の現在地点から当該ノードまでの推定エネルギー消費量の累計の少ないリンクの推定エネルギー消費量を使って当該ノードの推定エネルギー消費量の累計を算出する。そして、探索部103は、探索されたノードおよびリンクで構成される複数の経路において、それぞれ、推定エネルギー消費量の累計が移動体の初期保有エネルギー量の範囲内にあるすべてのノードを移動体の到達可能地点として探索する。このように推定エネルギー消費量の少ないリンクの推定エネルギー消費量を使うことにより、当該ノードの推定エネルギー消費量の正しい累計を算出することができる。

[0036] また、探索部103は、移動体の移動が禁止された所定区間を、移動体の到達可能地点を探索するための候補から除いて当該到達可能地点を探索してもよい。移動体の移動が禁止された所定区間とは、たとえば、一方通行の逆走となるリンク、時間規制や季節規制により通行禁止区間となるリンクである。時間規制とは、たとえば、通学路や行事などに設定されることにより、ある時間帯で通行が禁止されることである。季節規制とは、たとえば、大雨や大雪などにより通行が禁止されることである。

[0037] 探索部103は、複数の所定区間のうち、一の所定区間の次に選択する他の所定区間の重要度が当該一の所定区間の重要度よりも低い場合、他の所定区間を、移動体の到達可能地点を探索するための候補から除いて当該到達可能地点を探索してもよい。所定区間の重要度とは、たとえば、道路種別などである。道路種別とは、法定速度や、道路の勾配、道路幅、信号の有無などの道路状態の違いにより区別することのできる道路の種類である。具体的には、道路種別とは、一般国道、高速道路、一般道路、市街地などを通る細街路などである。細街路とは、たとえば、市街地内にある幅員4メートル未満

の建築基準法に規定された道路である。

[0038] さらに、探索部 103 は、一の橋または一のトンネルの入口および出口が移動体の到達可能地点となる場合、分割部 104 によって分割される地図情報の一の橋または一のトンネルを構成するすべての領域が移動体の到達可能範囲に含まれるように移動体の到達可能地点を探索するのが好ましい。具体的には、探索部 103 は、たとえば、一の橋または一のトンネルの入口が移動体の到達可能地点となる場合、一の橋または一のトンネルの入口から出口に向かって、一の橋または一のトンネル上に複数の到達可能地点が探索されるように当該到達可能地点を探索してもよい。一の橋または一のトンネルの入口とは、一の橋または一のトンネルの、移動体の現在地点に近い側の始点である。

[0039] そして、この探索部 103 が探索をおこなう際には、エアコンは ON または OFF 状態であり、いずれかの状態で探索をおこなうことになる。エアコンが ON のときに探索すれば、エアコンにより消費するエネルギー量により到達可能地点が短くなる一方、エアコンが OFF のときに探索すればエアコンにより消費するエネルギー量がないため、ON 時に比べて到達可能地点が長くなる。

[0040] この探索部 103 は、エアコンが ON / OFF で切り替わったときでも再度探索をおこなわない。すなわち、一度探索することにより得た到達可能地点に基づき、後述する移動体の移動可能範囲（輪郭データ）の表示について、拡縮部 107 により、エアコンの ON / OFF に対応して移動可能範囲を拡大あるいは縮小する画像処理をおこなうようになっている。なお、詳細は後述するが、エアコン OFF 時の探索により移動可能範囲を表示した後にエアコンが ON になったときには移動可能範囲を縮小し、エアコン ON 時の探索により移動可能範囲を表示した後にエアコンが OFF になったときには移動可能範囲を拡大するようになっている。

[0041] 分割部 104 は、地図情報を複数の領域に分割する。具体的には、分割部 104 は、探索部 103 によって探索された移動体の複数の到達可能地点の

うち、移動体の現在地点から最も離れた到達可能地点に基づいて、地図情報を複数の矩形状の領域に分割し、たとえば $m \times m$ ドットのメッシュデータに変換する。 $m \times m$ ドットのメッシュデータは、後述する付与部105によって識別情報が付与されたラスタデータ（画像データ）として扱われる。なお、 $m \times m$ ドットのそれぞれの m は同じ数値でも構わないし、異なる数値でも構わない。

[0042] より具体的には、分割部104は、最大経度、最小経度、最大緯度、最小緯度を抽出し移動体の現在地点からの距離を算出する。そして、分割部104は、たとえば、移動体の現在地点から最も遠い到達可能地点と移動体の現在地点とを n 等分したときの一の領域の大きさを、地図情報を複数の領域に分割したときの一の領域の大きさとし、地図情報を $m \times m$ ドットのメッシュデータに分割する。このとき、メッシュデータの周辺のたとえば4ドット分を空白にするために、 $n = (m / 2) - 4$ とする。

[0043] 付与部105は、探索部103によって探索された複数の到達可能地点に基づいて、分割部104によって分割された複数の領域にそれぞれ移動体が到達可能であるか否かを識別する識別情報を付与する。具体的には、付与部105は、分割部104によって分割された一の領域に移動体の到達可能地点が含まれる場合、その一の領域に移動体が到達可能であることを識別する到達可能の識別情報を付与する。その後、付与部105は、分割部104によって分割された一の領域に移動体の到達可能地点が含まれない場合、その一の領域に移動体が到達不可能であることを識別する到達不可能の識別情報を付与する。

[0044] より具体的には、付与部105は、 $m \times m$ に分割されたメッシュデータの各領域に、到達可能の識別情報「1」または到達不可能の識別情報「0」を付与することで、 m 行 m 列の2次元行列データのメッシュデータに変換する。分割部104および付与部105は、このように地図情報を分割して m 行 m 列の2次元行列データのメッシュデータに変換し、2値化されたラスタデータとして扱う。

- [0045] 付与部105は、分割部104によって分割された複数の領域に対して識別情報の変更処理をおこなう第1変更部および第2変更部を備える。具体的には、付与部105は、第1変更部および第2変更部によって、地図情報が分割されてなるメッシュデータを2値化されたラスターデータとして扱い、クローニング処理（膨張処理後に縮小処理をおこなう処理）をおこなう。また、付与部105は、第1変更部および第2変更部によって、オープニング処理（縮小処理後に膨張処理をおこなう処理）をおこなってもよい。
- [0046] 具体的には、第1変更部は、識別情報が付与された一の領域に隣り合う他の領域に到達可能な識別情報が付与されている場合、当該一の領域の識別情報を到達可能な識別情報に変更する（膨張処理）。より具体的には、第1変更部は、矩形状の一の領域の、左下、下、右下、右、右上、上、左上、左の8方向に隣り合う他の領域のうちのいずれかの領域に到達可能な識別情報である「1」が付与されている場合、当該一の領域の識別情報を「1」に変更する。
- [0047] 第2変更部は、第1変更部による識別情報の変更後、識別情報が付与された一の領域に隣り合う他の領域に到達不可能の識別情報が付与されている場合、当該一の領域の識別情報を到達不可能の識別情報に変更する（縮小処理）。より具体的には、第2変更部は、矩形状の一の領域の、左下、下、右下、右、右上、上、左上、左の8方向に隣り合う他の領域のうちのいずれかの領域に到達不可能の識別情報である「0」が付与されている場合、当該一の領域の識別情報を「0」に変更する。第1変更部による膨張処理と、第2変更部による縮小処理は、同じ回数ずつおこなう。
- [0048] このように、付与部105は、分割部104によって分割された複数の領域のうち、移動体が現在地点から到達可能な地点である到達可能地点を含む領域に、当該移動体が到達可能であることを識別する到達可能な識別情報を付与して当該移動体の到達可能範囲とする。その後、付与部105は、到達可能な識別情報を付与した領域に隣り合う領域にも到達可能な識別情報を付与し、移動体の到達可能範囲に欠損点が生じないように各領域の識別情報を

変更する。

[0049] また、付与部 105 は、地図情報の一の橋または一のトンネルの入口および出口に相当する分割された地図情報に、到達可能であることを識別する到達可能の識別情報が付与されている場合、当該一の橋または当該一のトンネルを構成するすべての領域に相当する分割された地図情報に、到達可能の識別手段を付与する。具体的には、付与部 105 は、たとえば、一の橋または一のトンネルの入口および出口に相当する各領域にそれぞれ到達可能の識別情報が付与されている場合、一の橋または一のトンネルの入口に相当する領域から出口に相当する領域に至るまでに移動体が移動可能な全領域に到達可能の識別情報を付与する。

[0050] より具体的には、付与部 105 は、たとえば、第 1 変更部による膨張処理前に、一の橋または一のトンネルの入口および出口に相当する各領域にそれぞれ到達可能の識別情報である「1」が付与されている場合で、一の橋または一のトンネル上に欠損点が生じているときに、一の橋または一のトンネルの入口に相当する領域と出口に相当する領域とを結ぶ区間上に位置する全領域の識別情報を「1」に変更する。一の橋または一のトンネルの入口に相当する領域と出口に相当する領域とを結ぶ区間とは、複数のカーブを含む道路に相当する区間であってもよいし、一本の直線状の道路に相当する区間であってもよい。

[0051] 取得部 101、算出部 102、探索部 103、分割部 104、付与部 105、輪郭データ算出部 106 は、到達可能範囲算出部 109 を構成している。到達可能範囲算出部 109 は、移動体の現在位置に関する情報、移動体が保有するエネルギー量に関する情報、および、移動体に備えられた装備品の動作状態の変化に関する情報、移動体が所定区間を走行する際に消費するエネルギー量を示す推定エネルギー消費量に基づき、移動体の複数の到達可能な領域を含む到達可能範囲を算出する。

[0052] 輪郭データ算出部 106 は、付与部 105 よって付与された到達可能範囲の輪郭の輪郭データを算出する。たとえば、到達可能な識別情報「1」が付

与されている最も外側の輪郭をつなぐことにより、到達可能範囲の外輪郭を算出する。移動体の到達可能範囲の輪郭は、たとえば、フリーマンのチェーンコードを用いて算出することができる。輪郭データ算出部１０６は、到達可能範囲について、各識別情報ごとのチェーンコードの値（数列）を出力する。

[0053] 拡縮部１０７は、輪郭データ算出部１０６によって算出された輪郭データ、すなわち、識別情報が付与された領域の識別情報が示す移動体の到達可能範囲の領域を拡大あるいは縮小する。この到達可能範囲の拡大あるいは縮小は、エアコンがＯＮ／ＯＦＦに切り替わったときに実行される。上述したが、エアコンＯＦＦ時に探索部１０３が探索をおこない到達可能範囲を表示した後にエアコンがＯＮになったときには、拡縮部１０７は、到達可能範囲を縮小する。エアコンＯＮ時に探索部１０３が探索をおこない到達可能範囲を表示した後にエアコンがＯＦＦになったときには、拡縮部１０７は、到達可能範囲を拡大する。この到達可能範囲の拡大または縮小する比率は、算出部１０２が出力する拡縮率に基づきおこなう。

[0054] 表示制御部１０８は、付与部１０５によって識別情報が付与された領域の識別情報に基づいて、移動体の到達可能範囲を地図情報とともに表示部１１０に表示させる。具体的には、表示制御部１０８は、付与部１０５によって識別情報が付与された複数の画像データであるメッシュデータをベクタデータに変換し、記憶部に記憶された地図情報とともに表示部１１０に表示させる。

[0055] より具体的には、表示制御部１０８は、輪郭データ算出部１０６により算出された移動体の到達可能範囲の輪郭を抽出し、拡縮部１０７により拡縮された後の輪郭を表示部１１０に表示させる。

[0056] つぎに、画像処理装置１００による画像処理について説明する。図２は、画像処理装置による画像処理の手順の一例を示すフローチャートである。図２のフローチャートにおいて、画像処理装置１００は、まず、取得部１０１によって、移動体の現在地点に関する情報、および、移動体の現在地点にお

いて移動体が保有するエネルギー量である初期保有エネルギー量に関する情報、を取得する（ステップS201, S202）。このとき、画像処理装置100は、移動体情報も取得してもよい。

[0057] そして、画像処理装置100は、算出部102によって、移動体が所定区間を走行する際に消費するエネルギーである推定エネルギー消費量を算出する（ステップS203）。このとき、画像処理装置100は、移動体の経路上の所定地点どうしを結ぶ複数の所定区間における推定エネルギー消費量をそれぞれ算出する。

[0058] つぎに、画像処理装置100は、探索部103によって、記憶部に記憶された地図情報と、ステップS202, S203において取得した初期保有エネルギー量および推定エネルギー消費量とに基づいて、移動体の複数の到達可能地点を探索する（ステップS204）。

[0059] この探索の際、エアコンのON/OFFによるエネルギー消費量の違いに対応した到達可能範囲に対する拡張率Kを算出しておく（ステップS205）。

[0060] つぎに、画像処理装置100は、分割部104によって、ベクタデータからなる地図情報を複数の領域に分割し、ラスタデータからなるメッシュデータに変換する（ステップS206）。つぎに、画像処理装置100は、ステップS204において探索した複数の到達可能地点に基づいて、ステップS206において分割した複数の領域にそれぞれ、付与部105によって到達可能の識別情報を付与する（ステップS207）。その後、画像処理装置100は、ステップS207において識別情報を付与した複数の領域の識別情報に基づいて、表示制御部108によって移動体の到達可能範囲を表示部110に表示させる（ステップS208）。

[0061] 以上の1回の探索による移動体の到達可能範囲の表示後には、エアコンのON/OFFの切り替えがあったかを判断する（ステップS209）。取得部101によりエアコンON/OFFの切り替えが検出されなければ（ステップS209：No）、以上の処理を終了するが、1回の探索および到達可

能範囲の表示後にエアコンの切り替えがあったときには（ステップS209：Yes）、表示している移動体の到達可能範囲をエアコンのON/OFFに対応して拡大または縮小し（ステップS210）、以上の処理を終了する。

[0062] 図3は、エアコンの切り替えによる到達可能範囲の変更を示す概要図である。（A）に示すように、探索部103による探索時にエアコンがOFFの状態では到達可能範囲301を表示後に、エアコンがONに切り替えられたときには、この到達可能範囲301を縮小範囲302に変更する。また、（B）に示すように、探索部103による探索時にエアコンがONの状態では到達可能範囲303を表示後に、エアコンがOFFに切り替えられたときには、この到達可能範囲303を拡大範囲304に変更する。この拡大縮小の変更は、たとえば、到達可能範囲に含まれる移動体の現在地点を基準としておこなう。

[0063] 拡縮率は、エアコンがONとOFFの場合それぞれにおけるエアコンによるエネルギー消費量の割合である。図3の（A）に示すように、エアコンがOFFのときに探索をおこなった場合の積算したエネルギー消費量（総消費電力）に基づく到達可能範囲301は、エアコンON時に縮小範囲302に縮小されることになる。この場合、

$$\text{総消費電力（エアコンON）} = \text{総消費電力（エアコンOFF）} + \text{所要時間} \times \text{燃費係数} k_1$$

となる。

このときの縮小率＝総消費電力（エアコンOFF）／総消費電力（エアコンON）で表される。

[0064] 一方、図3の（B）に示すように、エアコンがONのときに探索をおこなった場合の積算したエネルギー消費量（総消費電力）に基づく到達可能範囲303は、エアコンOFF時に拡大範囲304に拡大されることになる。この場合、

$$\text{総消費電力（エアコンOFF）} = \text{総消費電力（エアコンON）} - \text{所要時間}$$

×燃費係数 k_1

となる。

このときの拡大率＝総消費電力（エアコンON）／総消費電力（エアコンOFF）で表される。

[0065] 以上説明したように、実施の形態1にかかる画像処理装置100は、地図情報を複数の領域に分割して各領域ごとに移動体が到達可能か否かを探索し、各領域にそれぞれ移動体が到達可能であることを識別する到達可能の識別情報を付与する。そして、画像処理装置100は、到達可能の識別情報が付与された領域に基づいて移動体の到達可能範囲を生成する。このため、画像処理装置100は、海や湖、山脈など移動体の走行不可能な領域を除いた状態で移動体の到達可能範囲を生成することができる。したがって、画像処理装置100は、移動体の到達可能範囲を正確に表示することができる。

[0066] また、画像処理装置100は、地図情報を分割した複数の領域を画像データに変換し、当該複数の領域にそれぞれ到達可能の識別情報を付与した後、クローニングの膨張処理をおこなう。このため、画像処理装置100は、移動体の到達可能範囲内の欠損点を除去することができる。

[0067] また、画像処理装置100は、地図情報を分割した複数の領域を画像データに変換し、当該複数の領域にそれぞれ到達可能の識別情報を付与した後、オープニングの縮小処理をおこなう。このため、画像処理装置100は、移動体の到達可能範囲の孤立点を除去することができる。

[0068] このように、画像処理装置100は、移動体の到達可能範囲の欠損点や孤立点を除去することができるので、移動体の走行可能範囲を2次元のなめらかな面でかつ見やすく表示することができる。また、画像処理装置100は、地図情報を複数の領域に分割して生成したメッシュデータの輪郭を抽出する。このため、画像処理装置100は、移動体の到達可能範囲の輪郭をなめらかに表示することができる。

[0069] また、画像処理装置100は、移動体の到達可能地点を探索する道路を絞り込んで、移動体の到達可能地点を探索する。このため、画像処理装置100

0は、移動体の到達可能地点を探索する際の処理量を低減することができる。移動体の到達可能地点を探索する道路を絞り込むことで、探索可能な到達可能地点が少なくなったとしても、上述したようにクローニングの膨張処理がおこなわれることにより、移動体の到達可能範囲内に生じる欠損点を除去することができる。したがって、画像処理装置100は、移動体の到達可能範囲を生成するための処理量を低減することができる。また、画像処理装置100は、移動体の走行可能範囲を2次元のなめらかな面で見やすく表示することができる。

[0070] また、エアコン等移動体に装備され比較的大きなエネルギーを消費する装置の動作状態に基づいて、表示する到達可能範囲を拡大または縮小する処理をおこなう。これにより、探索部103による探索時後に、エアコンの動作状態がON/OFFで切り替えられても、再探索をすることなく、すでに表示している到達可能範囲を簡単な処理で変更することができ、処理時間および処理量を軽減できる。

実施例 1

[0071] 以下に、本発明の実施例1について説明する。本実施例では、車両に搭載されるナビゲーション装置400を画像処理装置100として、本発明を適用した場合の一例について説明する。

[0072] (ナビゲーション装置400のハードウェア構成)

つぎに、ナビゲーション装置400のハードウェア構成について説明する。図4は、ナビゲーション装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。図4において、ナビゲーション装置400は、CPU401、ROM402、RAM403、磁気ディスクドライブ404、磁気ディスク405、光ディスクドライブ406、光ディスク407、音声I/F(インターフェース)408、マイク409、スピーカ410、入力デバイス411、映像I/F412、ディスプレイ413、カメラ414、通信I/F415、GPSユニット416、各種センサ417を備えている。各構成部401~417は、バス420によってそれぞれ接続されている。

[0073] CPU 401は、ナビゲーション装置400の全体の制御を司る。ROM 402は、ブートプログラム、推定エネルギー消費量算出プログラム、到達可能地点探索プログラム、識別情報付与プログラム、地図データ表示プログラムなどのプログラムを記録している。RAM 403は、CPU 401のワークエリアとして使用される。すなわち、CPU 401は、RAM 403をワークエリアとして使用しながら、ROM 402に記録された各種プログラムを実行することによって、ナビゲーション装置400の全体の制御を司る。

[0074] 推定エネルギー消費量算出プログラムでは、車両の推定エネルギー消費量を算出する消費エネルギー推定式に基づいて、一のノードと隣り合うノードとを結ぶリンクにおける推定エネルギー消費量を算出する。到達可能地点探索プログラムでは、推定プログラムにおいて算出された推定エネルギー消費量に基づいて、車両の現在地点での残存エネルギー量で到達可能な複数の地点（ノード）が探索される。識別情報付与プログラムでは、探索プログラムにおいて探索された複数の到達可能地点に基づいて、地図情報を分割した複数の領域に、車両が到達可能であることを識別する識別情報が付与される。地図データ表示プログラムでは、識別情報付与プログラムによって識別情報が付与された複数の領域に基づいて、車両の到達可能範囲をディスプレイ413に表示させる。

[0075] 磁気ディスクドライブ404は、CPU 401の制御にしたがって磁気ディスク405に対するデータの読み取り／書き込みを制御する。磁気ディスク405は、磁気ディスクドライブ404の制御で書き込まれたデータを記録する。磁気ディスク405としては、たとえば、HD（ハードディスク）やFD（フレキシブルディスク）を用いることができる。

[0076] また、光ディスクドライブ406は、CPU 401の制御にしたがって光ディスク407に対するデータの読み取り／書き込みを制御する。光ディスク407は、光ディスクドライブ406の制御にしたがってデータが読み出される着脱自在な記録媒体である。光ディスク407は、書き込み可能な記

録媒体を利用することもできる。着脱可能な記録媒体として、光ディスク４０７のほか、ＭＯ、メモリカードなどを用いることができる。

[0077] 磁気ディスク４０５および光ディスク４０７に記録される情報の一例としては、地図データ、車両情報、道路情報、走行履歴などが挙げられる。地図データは、カーナビゲーションシステムにおいて車両の到達可能地点を探索するときや、車両の到達可能範囲を表示するときに用いられ、建物、河川、地表面などの地物（フィーチャ）を表す背景データ、道路の形状をリンクやノードなどで表す道路形状データなどを含むベクタデータである。

[0078] 音声Ｉ／Ｆ４０８は、音声入力用のマイク４０９および音声出力用のスピーカ４１０に接続される。マイク４０９に受音された音声は、音声Ｉ／Ｆ４０８内でＡ／Ｄ変換される。マイク４０９は、たとえば、車両のダッシュボード部などに設置され、その数は単数でも複数でもよい。スピーカ４１０からは、所定の音声信号を音声Ｉ／Ｆ４０８内でＤ／Ａ変換した音声が出力される。

[0079] 入力デバイス４１１は、文字、数値、各種指示などの入力のための複数のキーを備えたリモコン、キーボード、タッチパネルなどが挙げられる。入力デバイス４１１は、リモコン、キーボード、タッチパネルのうちいずれか一つの形態によって実現されてもよいが、複数の形態によって実現することも可能である。

[0080] 映像Ｉ／Ｆ４１２は、ディスプレイ４１３に接続される。映像Ｉ／Ｆ４１２は、具体的には、たとえば、ディスプレイ４１３全体を制御するグラフィックコントローラと、即時表示可能な画像情報を一時的に記録するＶＲＡＭ（Ｖｉｄｅｏ ＲＡＭ）などのバッファメモリと、グラフィックコントローラから出力される画像データに基づいてディスプレイ４１３を制御する制御ＩＣなどによって構成される。

[0081] ディスプレイ４１３には、アイコン、カーソル、メニュー、ウィンドウ、あるいは文字や画像などの各種データが表示される。ディスプレイ４１３としては、たとえば、ＴＦＴ液晶ディスプレイ、有機ＥＬディスプレイなどを

用いることができる。

[0082] カメラ414は、車両内部あるいは外部の映像を撮影する。映像は静止画あるいは動画のどちらでもよく、たとえば、カメラ414によって車両外部を撮影し、撮影した画像をCPU401において画像解析したり、映像I/F412を介して磁気ディスク405や光ディスク407などの記録媒体に出力したりする。

[0083] 通信I/F415は、無線を介してネットワークに接続され、ナビゲーション装置400およびCPU401のインターフェースとして機能する。ネットワークとして機能する通信網には、CANやLIN (Local Interconnect Network) などの車内通信網や、公衆回線網や携帯電話網、DSRC (Dedicated Short Range Communication)、LAN、WANなどがある。通信I/F415は、たとえば、公衆回線用接続モジュールやETC (ノンストップ自動料金支払いシステム) ユニット、FMチューナー、VICS (Vehicle Information and Communication System) (登録商標) /ビーコンレシーバなどである。

[0084] GPSユニット416は、GPS衛星からの電波を受信し、車両の現在位置を示す情報を出力する。GPSユニット416の出力情報は、後述する各種センサ417の出力値とともに、CPU401による車両の現在位置の算出に際して利用される。現在位置を示す情報は、たとえば、緯度・経度、高度などの、地図データ上の1点を特定する情報である。

[0085] 各種センサ417は、車速センサ、加速度センサ、角速度センサ、傾斜センサなどの、車両の位置や挙動を判断するための情報を出力する。各種センサ417の出力値は、CPU401による車両の現在位置の算出や、速度や方位の変化量の算出に用いられる。

[0086] 図1に示した画像処理装置100の取得部101、算出部102、探索部103、分割部104、付与部105、輪郭データ算出部106、拡張部107、表示制御部108は、上述したナビゲーション装置400におけるR

OM402、RAM403、磁気ディスク405、光ディスク407などに記録されたプログラムやデータを用いて、CPU401が所定のプログラムを実行し、ナビゲーション装置400における各部を制御することによってその機能を実現する。

[0087] (ナビゲーション装置400による推定エネルギー消費量算出の概要)

本実施例のナビゲーション装置400は、自装置が搭載された車両の推定エネルギー消費量を算出する。具体的には、ナビゲーション装置400は、たとえば、速度、加速度、車両の勾配に基づいて、第一情報と、第二情報と、第三情報と、を含む消費エネルギー推定式のいずれか一つ以上の式を用いて、所定区間における車両の推定エネルギー消費量を算出する。所定区間とは、道路上の一のノード（たとえば交差点）と当該一のノードに隣り合う他のノードとを結ぶリンクである。

[0088] より具体的には、ナビゲーション装置400は、プローブで提供される渋滞情報や、サーバを介して取得した渋滞予測データ、記憶装置に記憶されたリンクの長さや道路種別などに基づいて、車両がリンクを走行し終わるのに要する旅行時間を算出する。そして、ナビゲーション装置400は、次の（1）式～（4）式に示す消費エネルギー推定式のいずれかを用いて単位時間当たりの推定エネルギー消費量を算出し、車両がリンクを旅行時間で走行し終える際の推定エネルギー消費量を算出する。

[0089]

[数1]

$$P_{t1} = P_{idle} + \frac{(\mu + \sin \theta)Mg}{\varepsilon\eta} \cdot V + \frac{\kappa}{\varepsilon\eta} V^3 + \frac{M+m}{\varepsilon\eta} |\alpha| \cdot V \quad \dots(1)$$

ここで、

P_{t1} : 加速時および走行時における単位時間当たりのエネルギー消費量(kW/sec)

P_{idle} : 移動体に備えられた装備品により消費されるエネルギー消費量(第一情報)

μ : 転がり抵抗

θ : 道路勾配

M : 移動体の重量

g : 重力加速度

$\varepsilon\eta$: 移動体のエネルギー消費効率

κ : 空気抵抗係数

v : 速度

$|\alpha|$: 合成加速度

m : 走行装置の回転体の重量

[0090] [数2]

$$P_{t2} = P_{idle} + \frac{(\mu - \beta \cdot \sin \theta)Mg}{\varepsilon\eta} \cdot V + \frac{\kappa}{\varepsilon\eta} V^3 - \beta \cdot \frac{M+m}{\varepsilon\eta} |\alpha| \cdot V \quad \dots(2)$$

ここで、

P_{t2} : 減速時における単位時間当たりのエネルギー消費量(kW/sec)

[0091] 上記(1)式に示す消費エネルギー推定式は、加速時および走行時における単位時間当たりの消費エネルギーを推定する理論式である。ここで、 ε は正味熱効率、 η は総伝達効率である。移動体の加速度 α と道路勾配 θ から重力の加速度 g との合計を合成加速度 $|\alpha|$ とすると、合成加速度 $|\alpha|$ が負の場合の消費エネルギー推定式は、上記(2)式で表される。すなわち、上記(2)式に示す消費エネルギー推定式は、減速時における単位時間当たりの消費エネルギーを推定する理論式である。このように、加減速時および走行時における単位時間当たりの消費エネルギー推定式は、走行抵抗と走行距離と正味モータ効率と伝達効率との積で表される。

[0092] 上記(1)式および(2)式において、右辺第1項は、移動体に備えられた装備品により消費されるエネルギー消費量(第一情報)である。右辺第2

項は、勾配成分によるエネルギー消費量（第四情報）および転がり抵抗成分によるエネルギー消費量（第三情報）である。右辺第3項は、空気抵抗成分によるエネルギー消費量（第三情報）である。また、（1）式の右辺第4項は、加速成分によるエネルギー消費量（第二情報）である。（2）式の右辺第4項は、減速成分によるエネルギー消費量（第二情報）である。

[0093] 上記（1）式および（2）式では、モータ効率と駆動効率は一定と見なししている。しかし、実際には、モータ効率および駆動効率はモータ回転数やトルクの影響により変動する。そこで、次の（3）式および（4）式に単位時間当たりの消費エネルギーを推定する実証式を示す。

[0094] 合成加速度 $|\alpha + g \cdot \sin \theta|$ が正の場合の推定エネルギー消費量を算出する実証式、すなわち、加速時および走行時における単位時間当たりの推定エネルギー消費量を算出する実証式は、次の（3）式で表される。また、合成加速度 $|\alpha + g \cdot \sin \theta|$ が負の場合の推定エネルギー消費量を算出する実証式、すなわち、減速時における単位時間当たりの推定エネルギー消費量を算出する実証式は、次の（4）式で表される。

[0095] [数3]

$$P_1 = k_1 + k_2 \cdot |\alpha + g \cdot \sin \theta| \cdot V + k_3 \cdot (V^3 + a_1 \cdot V^2 + a_2 \cdot V) \quad \cdots(3)$$

[0096] [数4]

$$P_2 = k_1 - \beta \cdot k_2 \cdot |\alpha + g \cdot \sin \theta| \times V + k_3 \cdot (V^3 + a_1 \cdot V^2 + a_2 \cdot V) \quad \cdots(4)$$

[0097] 上記（3）式および（4）式において、係数 a_1 、 a_2 は、車両状況などに応じて設定される常数である。係数 k_1 は、加減速時を含む走行時および停止時におけるエネルギー消費量に基づく変数である。係数 k_2 、 k_3 は、加減速時を含む走行時におけるエネルギー消費量に基づく変数である。また、速度 V 、加速度 A としており、その他の変数は、上記（1）式および（2）式と同様である。右辺第1項は、上記（1）式および（2）式の右辺第1項に相当する。係数 k_1 は前述した燃費係数 k_1 に相当する。

[0098] また、上記（3）式および（4）式において、右辺第2項は、上記（1）

式および（２）式の、右辺第２項の勾配抵抗成分のエネルギーと、右辺第４項の加速度抵抗成分のエネルギーとに相当する。右辺第３項は、上記（１）式および（２）式の、右辺第２項の転がり抵抗成分のエネルギーと、右辺第３項の空気抵抗成分のエネルギーに相当する。（４）式の右辺第２項の β は、位置エネルギーと運動エネルギーの回収分（以下、「回収率」とする）である。

[0099] また、ナビゲーション装置４００は、上述したように車両がリンクを走行するのに要する旅行時間を算出し、車両がリンクを走行するときの平均速度および平均加速度を算出する。そして、ナビゲーション装置４００は、リンクにおける車両の平均速度および平均加速度を用いて、次の（５）式または（６）式に示す消費エネルギー推定式に基づいて、車両がリンクを旅行時間で走行し終える際の推定エネルギー消費量を算出してもよい。

[0100] [数5]

$$P = \frac{P_1 + P_2}{2} = k_1 + (1 - \beta) \cdot \frac{k_2}{2} \cdot |\overline{\alpha}| \cdot \overline{V} + k_2 \cdot g \cdot \Delta h + k_3 \cdot (\overline{V}^3 + a_1 \cdot \overline{V}^2 + a_2 \cdot \overline{V}) \quad \dots(5)$$

[0101] [数6]

$$P = \frac{P_1 + P_2}{2} = k_1 + (1 - \beta) \cdot \frac{k_2}{2} \cdot |\overline{\alpha}| \cdot \overline{V} + \beta \cdot k_2 \cdot g \cdot \Delta h + k_3 \cdot (\overline{V}^3 + a_1 \cdot \overline{V}^2 + a_2 \cdot \overline{V}) \quad \dots(6)$$

[0102] 上記（５）式に示す消費エネルギー推定式は、車両が走行するリンクの高度差 Δh が正の場合の、リンクにおける推定エネルギー消費量を算出する理論式である。高度差 Δh が正の場合とは、車両が上り坂を走行している場合である。上記（６）式に示す消費エネルギー推定式は、車両が走行するリンクの高度差 Δh が負の場合の、リンクにおける推定エネルギー消費量を算出する理論式である。高度差 Δh が負の場合とは、車両が下り坂を走行している場合である。高度差がない場合は、上記（５）式に示す消費エネルギー推定式を用いるのが好ましい。

[0103] 上記（５）式および（６）式において、右辺第１項は、移動体に備えられ

た装備品により消費されるエネルギー消費量（第一情報）である。右辺第2項は、加速抵抗によるエネルギー消費量（第二情報）である。右辺第3項は、位置エネルギーとして消費されるエネルギー消費量である（第四情報）。右辺第4項は、単位面積当たりに受ける空気抵抗および転がり抵抗（走行抵抗）によるエネルギー消費量（第三情報）である。

[0104] ナビゲーション装置400は、道路勾配が明らかでない場合、上記（1）式～（6）式に示す消費エネルギー推定式の道路勾配 $\theta = 0$ として車両の推定エネルギー消費量を算出してもよい。

[0105] つぎに、上記（1）式～（6）式で用いる回収率 β について説明する。上記（5）式において、右辺第2項をリンクにおける加速成分のエネルギー消費量 P_{acc} とすると、加速成分のエネルギー消費量 P_{acc} は、リンクにおける全エネルギー消費量（左辺）から、アイドリング時のエネルギー消費量（右辺第1項）と走行抵抗によるエネルギー消費量（右辺第4項）を減じたものであり、次の（7）式で表される。

[0106] [数7]

$$P_{acc} = P - k_1 - k_3 \cdot (\bar{V}^3 + a_1 \cdot \bar{V}^2 + a_2 \cdot \bar{V}) \quad \dots(7)$$

[0107] なお、上記（7）式では、車両は道路勾配 θ の影響を受けていないこととする（ $\theta = 0$ ）。すなわち、上記（5）式の右辺第3項をゼロとする。そして、上記（7）式を上記（5）式に代入することで、次の（8）式に示す回収率 β の算出式を得ることができる。

[0108] [数8]

$$\beta = 1 - \frac{2 \cdot P_{acc}}{k_2 \cdot |\alpha| \cdot \bar{V}} \quad \dots(8)$$

[0109] 回収率 β は、EV車では0.7～0.9程度であり、HV車では0.6～0.8程度であり、ガソリン車では0.2～0.3程度である。なお、ガソリン車の回収率とは、加速時に要するエネルギーと減速時に回収するエネルギーとの割合である。

[0110] (ナビゲーション装置400における到達可能地点探索の概要)

本実施例のナビゲーション装置400は、自装置が搭載された車両の現在地点から到達可能な複数のノードを車両の到達可能地点として探索する。具体的には、ナビゲーション装置400は、上記(1)～(6)式に示す消費エネルギー推定式のいずれか一つ以上を用いてリンクにおける推定エネルギー消費量を算出する。そして、ナビゲーション装置400は、リンクにおける推定エネルギー消費量の累計が最小となるように車両の到達可能なノードを探索し到達可能地点とする。以下に、ナビゲーション装置400による到達可能地点探索の一例について説明する。

[0111] 図5-1～図5-4は、ナビゲーション装置400による到達可能地点探索の一例について模式的に示す説明図である。図5-1～図5-4では、地図データのノード（たとえば交差点）を丸印とし、隣り合うノードどうしを結ぶリンク（道路上の所定区間）を線分で示す（図6-1，6-2についても同様にノードおよびリンクを図示）。

[0112] 図5-1に示すように、ナビゲーション装置400は、まず、車両の現在地点500から最も近いリンクL1__1を探索する。そして、ナビゲーション装置400は、リンクL1__1に接続するノードN1__1を探索し、到達可能地点を探索するためのノード候補（以下、単に「ノード候補」という）に追加する。

[0113] つぎに、ナビゲーション装置400は、消費エネルギー推定式を用いて、車両の現在地点500とノード候補としたノードN1__1とを結ぶリンクL1__1における推定エネルギー消費量を算出する。そして、ナビゲーション装置500は、リンクL1__1における推定エネルギー消費量3whを、たとえばノードN1__1に関連付けて記憶装置（磁気ディスク405や光ディスク407）に書き出す。

[0114] つぎに、図5-2に示すように、ナビゲーション装置400は、ノードN1__1に接続するすべてのリンクL2__1，L2__2，L2__3を探索し、到達可能地点を探索するためのリンク候補（以下、単に「リンク候補」とい

う)とする。つぎに、ナビゲーション装置400は、消費エネルギー推定式を用いて、リンクL2__1における推定エネルギー消費量を算出する。

[0115] そして、ナビゲーション装置400は、リンクL2__1における推定エネルギー消費量4whとリンクL1__1における推定エネルギー消費量3whとを累計した累計エネルギー量7whを、リンクL2__1に接続するノードN2__1に関連付けて記憶装置に書き出す（以下、「累計エネルギー量をノードに設定」とする）。

[0116] さらに、ナビゲーション装置400は、リンクL2__1の場合と同様に、消費エネルギー推定式を用いて、リンクL2__2, L2__3における推定エネルギー消費量をそれぞれ算出する。そして、ナビゲーション装置400は、リンクL2__2における推定エネルギー消費量5whとリンクL1__1における推定エネルギー消費量3whとを累計した累計エネルギー量8whを、リンクL2__2に接続するノードN2__2に設定する。

[0117] また、ナビゲーション装置400は、リンクL2__3における推定エネルギー消費量3whとリンクL1__1における推定エネルギー消費量3whとを累計した累計エネルギー量6whを、リンクL2__3に接続するノードN2__3に設定する。このとき、ナビゲーション装置400は、累計エネルギー量を設定したノードがノード候補でない場合には、そのノードをノード候補に追加する。

[0118] つぎに、図5-3に示すように、ナビゲーション装置400は、ノードN2__1に接続するすべてのリンクL3__1, L3__2__1、ノードN2__2に接続するすべてのリンクL3__2__2, L3__3, L3__4、およびノードN2__3に接続するリンクL3__5を探索し、リンク候補とする。つぎに、ナビゲーション装置400は、消費エネルギー推定式を用いて、リンクL3__1～リンクL3__5における推定エネルギー消費量を算出する。

[0119] そして、ナビゲーション装置400は、リンクL3__1における推定エネルギー消費量4whをノードN2__1に設定した累計エネルギー量7whに累計し、リンクL3__1に接続するノードN3__1に累計エネルギー量11

w hを設定する。また、ナビゲーション装置400は、リンクL3__3～L3__5においてもリンクL3__1の場合と同様に、各リンクL3__3～L3__5にそれぞれ接続するノードN3__3～N3__5に累計エネルギー量13 w h, 12 w h, 10 w hを設定する。

[0120] 具体的には、ナビゲーション装置400は、リンクL3__3における推定エネルギー消費量5 w hをノードN2__2に設定した累計エネルギー量8 w hに累計し、ノードN3__3に累計エネルギー量13 w hを設定する。ナビゲーション装置400は、リンクL__3__4における推定エネルギー消費量4 w hをノードN2__2に設定した累計エネルギー量8 w hに累計し、ノードN3__4に累計エネルギー量12 w hを設定する。ナビゲーション装置400は、リンクL3__5における推定エネルギー消費量4 w hをノードN2__3に設定した累計エネルギー量6 w hに累計し、ノードN3__5に累計エネルギー量10 w hを設定する。

[0121] 一方、ナビゲーション装置400は、ノードN3__2のように一のノードに複数のリンクL3__2__1, L3__2__2が接続する場合には、車両の現在地点500から一のノードN3__2までの複数の経路における累計エネルギー量のうち、最小の累計エネルギー量10 w hを当該一のノードN3__2に設定する。

[0122] 具体的には、ナビゲーション装置400は、リンクL3__2__1における推定エネルギー消費量4 w hをノード2__1に設定した累計エネルギー量7 w hに累計し（＝累計エネルギー量11 w h）、リンクL3__2__2における推定エネルギー消費量2 w hをノード2__2に設定した累計エネルギー量8 w hに累計する（＝累計エネルギー量10 w h）。そして、ナビゲーション装置400は、車両の現在地点500からリンクL3__2__1までの経路の累計エネルギー量11 w hと、車両の現在地点500からリンクL3__2__2までの経路の累計エネルギー量10 w hとを比較し、最小の累計エネルギー量となるリンクL3__2__2側の経路の累計エネルギー量10 w hをノードN3__2に設定する。

[0123] ナビゲーション装置400は、上述したノードN2__1～N2__3のように車両の現在地点500から同一階層のノードが複数存在する場合、たとえば、同一レベルのノードのうち、累計エネルギー量が少ないノードに接続するリンクから順に推定エネルギー消費量および累計エネルギー量を算出する。具体的には、ナビゲーション装置400は、ノードN2__3、ノードN2__1、ノードN2__2の順に、各ノードに接続するリンクにおける推定エネルギー消費量をそれぞれ算出し、各ノードにおける累計エネルギー量に累計する。このように、推定エネルギー消費量および累計エネルギー量を算出するノードの順番を特定することにより、残存エネルギー量で到達可能な範囲を効率的に算出することができる。

[0124] その後、ナビゲーション装置400は、ノードN3__1～N3__5からさらに深い階層のノードへと、上述したような累計エネルギー量の累計を続けていく。そして、ナビゲーション装置400は、予め設定された指定エネルギー量以下の累計エネルギー量が設定されたすべてのノードを、車両の到達可能地点として抽出し、到達可能地点として抽出されたノードの経度緯度情報をそれぞれのノードに関連付けて記憶装置に書き出す。

[0125] 具体的には、たとえば指定エネルギー量を10whとした場合、図5-4に斜線で塗りつぶされた丸印で示すように、ナビゲーション装置400は、10wh以下の累計エネルギー量が設定されたノードN1__1、N2__1、N2__2、N2__3、N3__2、N3__5を車両の到達可能地点として抽出する。予め設定された指定エネルギー量とは、たとえば、車両の現在地点500での残存エネルギー量（初期保有エネルギー量）である。

[0126] 図5-4に示す車両の現在地点500と複数のノードおよびリンクとで構成された地図データ540は到達可能地点探索を説明するための一例であり、ナビゲーション装置400は、実際には図6-1に示すように図5-4に示す地図データ540よりも広い範囲でさらに多くのノードおよびリンクを探索する。

[0127] 図6-1は、ナビゲーション装置400による到達可能地点探索の一例に

ついて示す説明図である。上述したようにすべての道路（細街路を除く）について累計エネルギー量を算出し続けていく場合、図6-1に示すように、各道路のすべてのノードにおける累計エネルギー量を漏れなく詳細に探索することができる。しかし、日本全国で約200万個のリンクにおける推定エネルギー消費量を算出し累計することとなり、ナビゲーション装置400の情報処理量が膨大となる。このため、ナビゲーション装置400は、たとえばリンクの重要度などに基づいて、移動体の到達可能地点を探索する道路を絞り込んでもよい。

[0128] 図6-2は、ナビゲーション装置400による到達可能地点探索の別の一例について示す説明図である。具体的には、ナビゲーション装置400は、たとえば、車両の現在地点500周辺ではすべての道路（細街路を除く）において累計エネルギー量を算出し、ある一定距離以上離れた範囲では重要度の高い道路のみで累計エネルギー量を算出する。これにより、図6-2に示すように、ナビゲーション装置400によって探索されるノード数およびリンク数を減少させることができ、ナビゲーション装置400の情報処理量を低減させることができる。したがって、ナビゲーション装置400の処理速度を向上することができる。

[0129] （ナビゲーション装置400における地図データ分割の概要）

本実施例のナビゲーション装置400は、上述したように探索された到達可能地点に基づいて、記憶装置に記憶された地図データを分割する。具体的には、ナビゲーション装置400は、ベクタデータで構成される地図データを、たとえば64×64ドットのメッシュデータ（X，Y）に変換し、地図データをラスタデータ（画像データ）にする。

[0130] 図7は、ナビゲーション装置400による到達可能地点を経度-緯度で示す一例の説明図である。また、図8は、ナビゲーション装置400による到達可能地点をメッシュデータで示す一例の説明図である。図7には、たとえば図6-1，図6-2に示すように探索された到達可能地点の経度緯度情報（ x ， y ）を絶対座標で図示している。図8には、到達可能地点に基づいて

識別情報が付与された 64×64 ドットのメッシュデータ (X, Y) をスクリーン座標で図示している。

[0131] 図7に示すように、ナビゲーション装置400は、まず、複数の到達可能地点のそれぞれの経度 x 、緯度 y に基づいて、絶対座標で点群700を有する経度緯度情報 (x , y) を生成する。経度緯度情報 (x , y) の原点 (0, 0) は図7の左下である。そして、ナビゲーション装置400は、車両の現在地点500の経度 $o f x$ から経度 x 方向に最も離れた到達可能地点の最大経度 x_max 、最小経度 x_min まで距離 w_1 , w_2 を算出する。また、ナビゲーション装置400は、車両の現在地点500の緯度 $o f y$ から緯度 y 方向に最も離れた到達可能地点の最大緯度 y_max 、最小緯度 y_min まで距離 w_3 , w_4 を算出する。

[0132] つぎに、ナビゲーション装置400は、車両の現在地点500からの距離 $w_1 \sim w_4$ のうち、最も距離のある、車両の現在地点500から最小経度 x_min までの距離 w_2 (以下、 $w_5 = \max(w_1, w_2, w_3, w_4)$ とする) の n 分の1の長さがメッシュデータ (X, Y) の矩形状の一要素の1辺の長さとなるように、複数の到達可能地点を含む地図データを、たとえば $m \times m$ ドット (たとえば 64×64 ドット) のメッシュデータ (X, Y) に変換する。

[0133] 具体的には、ナビゲーション装置400は、1メッシュと経度緯度の大きさとの比を倍率 $mag = w_5 / n$ とし、経度緯度情報 (x , y) とメッシュデータ (X, Y) とが次の (9) 式, (10) 式を満たすように、経度緯度情報 (x , y) をメッシュデータ (X, Y) に変換する。

$$[0134] \quad X = (x - o f x) / mag \quad \dots (9)$$

$$[0135] \quad Y = (y - o f y) / mag \quad \dots (10)$$

[0136] 経度緯度情報 (x , y) をメッシュデータ (X, Y) に変換することにより、図7に示すように、車両の現在地点500は、 $m \times m$ ドットのメッシュデータ (X, Y) で構成される矩形状の画像データの中心となり、車両の現在地点500のメッシュデータ (X, Y) はX軸方向、Y軸方向ともに等し

く、 $X=Y=m/2=n+4$ となる。また、メッシュデータ (X, Y) の周辺のたとえば4ドット分を空白にするために $n=(m/2)-4$ とする。そして、ナビゲーション装置400は、経度緯度情報 (x, y) をメッシュデータ (X, Y) に変換するときに、メッシュデータ (X, Y) の各領域にそれぞれ識別情報を付与し、 m 行 m 列の2次元行列データ (Y, X) のメッシュデータに変換する。

[0137] 具体的には、ナビゲーション装置400は、メッシュデータ (X, Y) の一の領域に車両の到達可能地点が含まれる場合、当該一の領域に車両が到達可能であることを識別する到達可能の識別情報として、たとえば「1」を付与する（図8では1ドットをたとえば黒色で描画）。一方、ナビゲーション装置400は、メッシュデータ (X, Y) の一の領域に車両の到達可能地点が含まれない場合、当該一の領域に車両が到達不可能であることを識別する到達不可能の識別情報として、たとえば「0」を付与する（図8では1ドットをたとえば白色で描画）。

[0138] このように、ナビゲーション装置400は、地図データを分割した各領域にそれぞれ識別情報を付与した m 行 m 列の2次元行列データ (Y, X) のメッシュデータに変換し、地図データを2値化されたラスタデータとして扱う。メッシュデータの各領域は、それぞれ一定範囲の矩形状の領域であらわされる。具体的には、図8に示すように、たとえば、複数の到達可能地点の点群700が黒色で描画された $m \times m$ ドットのメッシュデータ (X, Y) が生成される。メッシュデータ (X, Y) の原点 $(0, 0)$ は左上である。

[0139] （ナビゲーション装置400における識別情報付与の概要・その1）

本実施例のナビゲーション装置400は、上述したように分割された $m \times m$ ドットのメッシュデータ (X, Y) のそれぞれの領域に付与された識別情報を変更する。具体的には、ナビゲーション装置400は、 m 行 m 列の2次元行列データ (Y, X) のメッシュデータに対してクローニング処理（膨張処理後に縮小処理をおこなう処理）をおこなう。

[0140] 図9は、ナビゲーション装置によるクローニング処理の一例を示す説明図

である。(A)～(C)は、各領域にそれぞれ識別情報が付与されたm行m列の2次元行列データ(Y, X)のメッシュデータである。(A)には、地図データの分割処理後、はじめて識別情報が付与されたメッシュデータ900を示す。すなわち、(A)に示すメッシュデータ900は、図8に示すメッシュデータと同一である。

[0141] また、(B)には、(A)に示すメッシュデータ900に対してクローニング処理(膨張)をおこなった後のメッシュデータ910を示す。(C)には、(B)に示すメッシュデータ910に対してクローニング処理(縮小)をおこなった後のメッシュデータ920を示す。(A)～(C)に示すメッシュデータ900, 910, 920において、到達可能な識別情報が付与された複数の領域によって生成される車両の到達可能範囲901, 911, 921を黒く塗りつぶした状態で示す。

[0142] (A)に示すように、識別情報付与後のメッシュデータ900には、車両の到達可能範囲901内に含まれる到達不可能な領域からなる欠損点902(ハッチングされた到達可能範囲901内の白地部分)が生じている。欠損点902は、たとえば、図6-2に示すようにナビゲーション装置400による到達可能地点探索処理の負荷を低減させるためにノードおよびリンクを探索する道路を絞り込んだ場合に、到達可能地点となるノード数が少なくなることにより生じる。

[0143] つぎに、(B)に示すように、ナビゲーション装置400は、識別情報付与後のメッシュデータ900に対してクローニングの膨張処理をおこなう。クローニングの膨張処理では、識別情報付与後のメッシュデータ900の、到達可能な識別情報が付与されている領域に隣り合う一の領域の識別情報が、到達可能な識別情報に変更される。これにより、膨張処理前(識別情報付与後)の車両の到達可能範囲901内に生じていた欠損部902が消滅する。

[0144] また、膨張処理前の車両の到達可能範囲901の最外周の領域に隣り合うすべての領域の識別情報が、到達可能な識別情報に変更される。このため、

膨張処理後の車両の到達可能範囲 9 1 1 の外周は、膨張処理をおこなうごとに、膨張処理前の車両の到達可能範囲 9 0 1 の最外周の各領域の外周を囲むように 1 ドット分ずつ広がる。

[0145] その後、(C) に示すように、ナビゲーション装置 4 0 0 は、メッシュデータ 9 1 0 に対してクローニングの縮小処理をおこなう。クローニングの縮小処理では、膨張処理後のメッシュデータ 9 1 0 の、到達不可能の識別情報が付与されている領域に隣り合う一の領域の識別情報が、到達不可能の識別情報に変更される。

[0146] このため、膨張処理後の車両の到達可能範囲 9 1 1 の最外周の各領域が、縮小処理がおこなわれるごとに 1 ドット分ずつ到達不可能な領域となり、膨張処理後の車両の到達可能範囲 9 1 1 の外周が縮まる。これにより、縮小処理後の車両の到達可能範囲 9 2 1 の外周は、膨張処理前の車両の到達可能範囲 9 0 1 の外周とほぼ同様となる。

[0147] ナビゲーション装置 4 0 0 は、上述した膨張処理および縮小処理は同じ回数ずつおこなう。具体的には、膨張処理が 2 回おこなわれた場合、その後の縮小処理も 2 回おこなわれる。膨張処理と縮小処理との処理回数を等しくすることで、膨張処理によって到達可能の識別情報に変更された車両の到達可能範囲の外周部分のほぼすべての領域の識別情報を、縮小処理によって元の到達不可能の識別情報に変更することができる。このようにして、ナビゲーション装置 4 0 0 は、車両の到達可能範囲内の欠損点 9 0 2 を除去し、かつ外周を明瞭に表示可能な車両の到達可能範囲 9 2 1 を生成することができる。

[0148] (ナビゲーション装置 4 0 0 における識別情報付与の概要・その 2)

ナビゲーション装置 4 0 0 は、2 次元行列データ (Y, X) のメッシュデータに対してオープニング処理 (縮小処理後に膨張処理をおこなう処理) をおこない、外周を明瞭に表示可能な車両の到達可能範囲を生成してもよい。具体的には、ナビゲーション装置 4 0 0 は、次のようにオープニング処理をおこなう。

[0149] 図10は、ナビゲーション装置によるオープニング処理の一例を示す説明図である。図10(A)～図10(C)は、各領域にそれぞれ識別情報が付与された m 行 m 列の2次元行列データ(Y, X)のメッシュデータである。図10(A)には、識別情報付与後のメッシュデータ1000を示す。図10(B)には、図10(A)に対するオープニング処理(縮小)後のメッシュデータ1010を示す。また、図10(C)には、図10(B)に対するオープニング処理(膨張)後のメッシュデータ1020を示す。図10(A)～図10(C)に示すメッシュデータ1000, 1010, 1020において、到達可能な識別情報が付与された複数の領域によって生成される車両の到達可能範囲1001, 1011, 1021を黒く塗りつぶした状態で示す。

[0150] 図10(A)に示すように、識別情報付与後のメッシュデータ1000における車両の到達可能範囲1001の外周に孤立点1002が多く生じている場合、識別情報付与後のメッシュデータ1000に対してオープニング処理をおこなうことで、孤立点1002を除去することができる。具体的には、図10(B)に示すように、ナビゲーション装置400は、識別情報付与後のメッシュデータ1000に対してオープニングの縮小処理をおこなう。

[0151] オープニングの縮小処理では、識別情報付与後のメッシュデータ1000の、到達不可能の識別情報が付与されている領域に隣り合う一の領域の識別情報が、到達不可能の識別情報に変更される。これにより、縮小処理前(識別情報付与後)の車両の到達可能範囲1001内に生じていた孤立点1002が除去される。

[0152] このため、識別情報付与後の車両の到達可能範囲1001の最外周の各領域が、縮小処理がおこなわれるごとに1ドット分ずつ到達不可能な領域となり、識別情報付与後の車両の到達可能範囲1001の外周が縮まる。また、識別情報付与後の車両の到達可能範囲1001に生じていた孤立点1002が除去される。

[0153] その後、図10(C)に示すように、ナビゲーション装置400は、メッ

シュデータ 1010 に対してオープニングの膨張処理をおこなう。オープニングの膨張処理では、縮小処理後のメッシュデータ 1010 の、到達不可能の識別情報が付与されている領域に隣り合う一の領域の識別情報が、到達可能の識別情報に変更される。このため、膨張処理後の車両の到達可能範囲 1021 の外周は、膨張処理をおこなうごとに、縮小処理後の車両の到達可能範囲 1011 の最外周の各領域の外周を囲むように 1 ドット分ずつ広がる。

[0154] ナビゲーション装置 400 は、オープニング処理においても、クロージング処理と同様に膨張処理および縮小処理は同じ回数ずつおこなう。このように膨張処理と縮小処理との処理回数を等しくすることで、縮小処理によって縮まった車両の到達可能範囲 1011 の外周を広げ、縮小処理後の車両の到達可能範囲 1021 の外周を縮小処理前の車両の到達可能範囲 1001 の外周に戻すことができる。このようにして、ナビゲーション装置 400 は、孤立点 1002 が生じず、かつ外周を明瞭に表示可能な車両の到達可能範囲 1021 を生成することができる。

[0155] (ナビゲーション装置 400 における到達可能範囲の輪郭抽出の概要・その 1)

本実施例のナビゲーション装置 400 は、 m 行 m 列の 2 次元行列データ (Y , X) のメッシュデータに付与された識別情報に基づいて、車両の到達可能範囲の輪郭を抽出する。具体的には、ナビゲーション装置 400 は、たとえば、フリーマンのチェーンコードを用いて車両の到達可能範囲の輪郭を抽出する。より具体的には、ナビゲーション装置 400 は、次のように車両の到達可能範囲の輪郭を抽出する。

[0156] 図 11 は、ナビゲーション装置による車両の到達可能範囲抽出の一例を模式的に示す説明図である。また、図 12 は、ナビゲーション装置による車両の到達可能範囲抽出後のメッシュデータの一例を模式的に示す説明図である。図 11 (A) には、領域 1100 に隣り合う領域 1110 ~ 1117 の隣接方向を示す数字 (以下、「方向指数 (チェーンコード)」という) と、方向指数に対応する 8 方向の矢印とを示す。図 11 (B) には、 h 行 h 列の 2

次元行列データ（Y，X）のメッシュデータ 1 1 2 0 を一例として示す。また、図 1 1（B）には、到達可能な識別情報が付与された領域 1 1 2 1 ～ 1 1 3 4 および当該領域 1 1 2 1 ～ 1 1 3 4 に囲まれた到達可能な識別情報が付与された領域をハッチングで図示する。

[0157] 方向指数は、単位長さの線分の向いている方向を示す。メッシュデータ（X，Y）において、方向指数に対応する座標は、 $(X + d_x, Y + d_y)$ となる。具体的には、図 1 1（A）に示すように、領域 1 1 0 0 から左下に隣り合う領域 1 1 1 0 へ向かう方向の方向指数は「0」である。領域 1 1 0 0 から下に隣り合う領域 1 1 1 1 へ向かう方向の方向指数は「1」である。領域 1 1 0 0 から右下に隣り合う領域 1 1 1 2 へ向かう方向の方向指数は「2」である。

[0158] また、領域 1 1 0 0 から右に隣り合う領域 1 1 1 3 へ向かう方向の方向指数は「3」である。領域 1 1 0 0 から右上に隣り合う領域 1 1 1 4 へ向かう方向の方向指数は「4」である。領域 1 1 0 0 から上に隣り合う領域 1 1 1 5 へ向かう方向の方向指数は「5」である。領域 1 1 0 0 から左上に隣り合う領域 1 1 1 6 へ向かう方向の方向指数は「6」である。領域 1 1 0 0 から左に隣り合う領域 1 1 1 7 へ向かう方向の方向指数は「7」である。

[0159] ナビゲーション装置 4 0 0 は、領域 1 1 0 0 に隣り合う到達可能な識別情報「1」が付与された領域を左回りに検索する。また、ナビゲーション装置 4 0 0 は、領域 1 1 0 0 に隣り合う到達可能な識別情報が付与された領域の検索開始点を、前回の方向指数に基づいて決定する。具体的には、ナビゲーション装置 4 0 0 は、他の領域から領域 1 1 0 0 へ向かう方向指数が「0」であった場合、領域 1 1 0 0 の左に隣り合う領域、すなわち方向指数「7」の方向に隣り合う領域 1 1 1 7 から検索を開始する。

[0160] 同様に、ナビゲーション装置 4 0 0 は、他の領域から領域 1 1 0 0 へ向かう方向指数が「1」～「7」であった場合、領域 1 1 0 0 の左下、下、右下、右、右上、上、左上に隣り合う領域、すなわちそれぞれ方向指数「0」、「1」、「2」、「3」、「4」、「5」、「6」の方向に隣り合う領域 1

110～1116から検索を開始する。そして、ナビゲーション装置400は、領域1100から各領域1110～1117のいずれか一の領域から到達可能な識別情報「1」を検出した場合、到達可能な識別情報「1」を検出した領域1110～1117に対応する方向指数「0」～「7」を、領域1100に関連付けて記憶装置に書き込む。

[0161] 具体的には、ナビゲーション装置400は、次のように車両の到達可能範囲の輪郭を抽出する。図11(B)に示すように、ナビゲーション装置400は、まず、h行h列の2次元行列データ(Y, X)のメッシュデータ1120のa行a列の領域から行単位で到達可能な識別情報が付与された領域を検索する。

[0162] メッシュデータ1120のa行目のすべての領域には到達不可能の識別情報が付与されているので、つぎに、ナビゲーション装置400は、メッシュデータ1120のb行a列の領域からb行h列の領域に向かって到達可能な識別情報を検索する。そして、ナビゲーション装置400は、メッシュデータ1120のb行e列の領域1121において到達可能な識別情報を検出した後、メッシュデータ1120のb行e列の領域1121から左回りに、車両の到達可能範囲の輪郭となる到達可能な識別情報を有する領域を検索する。

[0163] 具体的には、ナビゲーション装置400は、領域1121の左に隣り合うb行d列の領域はすでに検索済みのため、まず、領域1121の左下に隣り合う領域1122から左回りに、到達可能な識別情報を有する領域があるか否かを検索する。そして、ナビゲーション装置400は、領域1122の到達可能な識別情報を検出し、領域1121から領域1122へ向かう方向の方向指数「0」を、領域1121に関連付けて記憶装置に記憶する。

[0164] つぎに、ナビゲーション装置400は、前回の方向指数「0」であるため、領域1122の左に隣り合うc行c列の領域から左回りに、到達可能な識別情報を有する領域があるか否かを検索する。そして、ナビゲーション装置400は、領域1122の左下に隣り合う領域1123の到達可能な識別情報

報を検出し、領域 1 1 2 2 から領域 1 1 2 3 へ向かう方向の方向指数「0」を、前回の方向指数に関連付けて記憶装置に記憶する。

[0165] 以降、ナビゲーション装置 4 0 0 は、前回の方向指数に基づいて検索開始点を決定し、検索開始点から左回りに到達可能な識別情報を有する領域があるか否かを検索する処理を、方向指数に対応する矢印が領域 1 1 2 1 に戻ってくるまで繰り返しおこなう。具体的には、ナビゲーション装置 4 0 0 は、領域 1 1 2 2 の左に隣り合う領域から左回りに、到達可能な識別情報を有する領域があるか否かを検索し、領域 1 1 2 3 の左下に隣り合う領域 1 1 2 4 の到達可能な識別情報を検出して、方向指数「1」を前回の方向指数に関連付けて記憶装置に記憶する。

[0166] 同様に、ナビゲーション装置 4 0 0 は、前回の方向指数に基づいて検索開始点を決定した後、検索開始点から左回りに到達可能な識別情報を有する領域を検索し、到達可能な識別情報を有する領域 1 1 2 4 ~ 1 1 3 4 を順次検出する。そして、ナビゲーション装置 4 0 0 は、方向指数を取得するごとに前回の方向指数に関連付けて記憶装置に記憶する。

[0167] その後、ナビゲーション装置 4 0 0 は、領域 1 1 3 4 の右上に隣り合う b 行 f 列の領域から左回りに、到達可能な識別情報を有する領域があるか否かを検索し、領域 1 1 3 4 の上に隣り合う領域 1 1 2 1 の到達可能な識別情報を検出して、方向指数「5」を前回の方向指数に関連付けて記憶装置に記憶する。これにより、記憶装置には、方向指数「0」→「0」→「1」→「0」→「2」→「3」→「4」→「3」→「2」→「5」→「5」→「6」→「6」→「5」がこの順で記憶される。

[0168] このようにナビゲーション装置 4 0 0 は、最初に検出した領域 1 1 2 1 から、当該領域 1 1 2 1 に隣り合う到達可能な識別情報を有する領域 1 1 2 2 ~ 1 1 3 4 を左回りに順次検索し方向指数を取得する。そして、ナビゲーション装置 4 0 0 は、領域 1 1 2 1 から方向指数に対応する方向の一の領域を塗りつぶすことで、図 1 2 に示すように、車両の到達可能範囲の輪郭 1 2 0 1 および当該輪郭 1 2 0 1 に囲まれた部分 1 2 0 2 からなる車両の到達可能

範囲 1200 を有するメッシュデータを生成する。

[0169] (ナビゲーション装置 400 における到達可能範囲の輪郭抽出の概要・その 2)

本実施例のナビゲーション装置 400 による車両の到達可能範囲抽出の別の一例について説明する。ナビゲーション装置 400 は、たとえば、到達可能の識別情報が付与された 2 次元行列データ (Y, X) のメッシュデータの経度緯度情報に基づいて、車両の到達可能範囲の輪郭を抽出してもよい。具体的には、ナビゲーション装置 400 は、次のように車両の到達可能範囲の輪郭を抽出する。

[0170] 図 13 は、ナビゲーション装置による車両の到達可能範囲抽出の別の一例について模式的に示す説明図である。図 13 に示すような d 行 h 列の 2 次元行列データ (Y, X) のメッシュデータ 1300 を例に説明する。ナビゲーション装置 400 は、メッシュデータ 1300 の、到達可能の識別情報「1」が付与された領域を検索する。具体的には、ナビゲーション装置 400 は、まず、a 行 a 列の領域から a 行 h 列の領域に向かって到達可能の識別情報「1」を検索する。

[0171] メッシュデータ 1300 の a 行目のすべての領域には到達不可能の識別情報「0」が付与されているので、つぎに、ナビゲーション装置 400 は、b 行 a 列の領域から b 行 h 列の領域に向かって到達可能の識別情報「1」を有する領域を検索する。そして、ナビゲーション装置 400 は、到達可能の識別情報「1」を有する b 行 c 列の領域 1301 の最小経度 $p \times 1$ 、最小緯度 $p \times y 1$ (領域 1301 の左上座標) を取得する。

[0172] つぎに、ナビゲーション装置 400 は、b 行 d 列の領域から b 行 h 列の領域に向かって到達可能の識別情報「1」を有する領域を検索する。そして、ナビゲーション装置 400 は、到達可能の識別情報「1」を有する領域と、到達可能の識別情報「0」を有する領域との境界を検索し、到達可能の識別情報「1」を有する b 行 f 列の領域 1302 の最大経度 $p \times 2$ 、最大緯度 $p \times y 2$ (領域 1302 の右下座標) を取得する。

- [0173] つぎに、ナビゲーション装置400は、 b 行 c 列の領域1301の左上座標($p \times 1$, $p y 1$)と、 b 行 f 列の領域1302の右下座標($p \times 2$, $p y 2$)とを対向する頂点とする矩形領域を塗りつぶす。
- [0174] つぎに、ナビゲーション装置400は、メッシュデータ1300の b 行 g 列から b 行 h 列の領域へ、さらに c 行 a 列から c 行 h 列に向かって到達可能な識別情報「1」を検索する。そして、ナビゲーション装置400は、到達可能な識別情報「1」を有する c 行 d 列の領域1303の最小経度 $p \times 3$ 、最小緯度 $p y 3$ (領域1303の左上座標)を取得する。
- [0175] つぎに、ナビゲーション装置400は、 c 行 e 列の領域から c 行 h 列の領域に向かって到達可能な識別情報「1」を有する領域を検索する。そして、ナビゲーション装置400は、到達可能な識別情報「1」を有する領域と、到達可能な識別情報「0」を有する領域との境界を検索し、到達可能な識別情報「1」を有する c 行 f 列の領域1304の最大経度 $p \times 4$ 、最大緯度 $p y 4$ (領域1304の右下座標)を取得する。
- [0176] つぎに、ナビゲーション装置400は、 c 行 d 列の領域1303の左上座標($p \times 3$, $p y 3$)と、 c 行 f 列の領域1304の右下座標($p \times 4$, $p y 4$)とを対向する頂点とする矩形領域を塗りつぶす。
- [0177] その後、ナビゲーション装置400は、 c 行 g 列の領域から c 行 h 列の領域へ、さらにさらに d 行 a 列から d 行 h 列に向かって到達可能な識別情報「1」を有する領域を検索する。ナビゲーション装置400は、 c 行 g 列の領域から d 行 h 列までのすべての領域には到達不可能の識別情報「0」が付与されているので、処理を終了する。
- [0178] このように、2次元行列データ(Y , X)のメッシュデータ1300の各行ごとに、到達可能な識別情報「1」を有する領域を塗りつぶすことにより、車両の到達可能範囲および車両の到達可能範囲の輪郭を取得することができる。
- [0179] (ナビゲーション装置400における画像処理)
- 上述のように、ナビゲーション装置400は、車両の残存エネルギー量に

基づいて探索された移動体の到達可能なノードに基づいて移動体の到達可能範囲を生成しディスプレイ413に表示させる。以下、たとえば、ナビゲーション装置400がEV車に搭載されている場合を例に説明する。

[0180] 図14は、ナビゲーション装置による画像処理の手順の一例を示すフローチャートである。図14のフローチャートにおいて、ナビゲーション装置400は、まず、たとえば、通信I/F415を介して、自装置が搭載された車両の現在地点（*o f x*, *o f y*）を取得する（ステップS1401）。つぎに、ナビゲーション装置400は、たとえば、通信I/F415を介して、車両の現在地点（*o f x*, *o f y*）における車両の初期保有エネルギー量を取得する（ステップS1402）。

[0181] つぎに、ナビゲーション装置400は、到達可能ノード探索処理をおこなう（ステップS1403）。つぎに、ナビゲーション装置400は、メッシュデータ生成および識別情報付与処理をおこなう（ステップS1404）。つぎに、ナビゲーション装置400は、車両の到達可能範囲の輪郭を抽出する（ステップS1405）。その後、ナビゲーション装置400は、ディスプレイ413に車両の到達可能範囲を表示する（ステップS1406）。以上の1回の探索による移動体の到達可能範囲の表示後には、エアコンのON/OFFの切り替えがあったかを判断する（ステップS1407）。エアコンON/OFFの切り替えが検出されなければ（ステップS1407：No）、以上の処理を終了する。1回の探索および到達可能範囲の表示後にエアコンの切り替えがあったときには（ステップS1407：Yes）、表示している移動体の到達可能範囲をエアコンのON/OFFに対応して拡大または縮小し（ステップS1408）、処理を終了する。

[0182] （ナビゲーション装置400における推定消費電力量算出処理）

つぎに、ナビゲーション装置400による推定消費電力量算出処理について説明する。図15は、ナビゲーション装置による推定消費電力量算出処理の手順の一例を示すフローチャートである。図15に示すフローチャートでは、上述したステップS1403の到達可能ノード探索処理でおこなう処理

である。

[0183] 図15のフローチャートにおいて、ナビゲーション装置400は、まず、通信I/F415を介して、プルーブデータなどの渋滞情報や渋滞予測データを取得する（ステップS1501）。つぎに、ナビゲーション装置400は、リンクの長さや、リンクの道路種別を取得する（ステップS1502）。

[0184] つぎに、ナビゲーション装置400は、ステップS1501、S1502で取得した情報に基づいて、リンクの旅行時間を算出する（ステップS1503）。リンクの旅行時間とは、車両がリンクを走行し終わるのに要する時間である。つぎに、ナビゲーション装置400は、ステップS1501～S1503で取得した情報に基づいて、リンクの平均速度を算出する（ステップS1504）。リンクの平均速度とは、車両がリンクを走行する際の平均速度である。

[0185] つぎに、ナビゲーション装置400は、リンクの標高データを取得する（ステップS1505）。つぎに、ナビゲーション装置400は、車両の設定情報を取得する（ステップS1506）。つぎに、ナビゲーション装置400は、ステップS1501～S1506で取得した情報に基づいて、上述した（1）式～（6）式のいずれか1つ以上の消費エネルギー推定式を用いて、リンクにおける推定消費電力量を算出し（ステップS1507）、各ノードに到達するまでに消費する総消費電力と、所要時間とを各ノードに対応付けて記憶し（ステップS1508）、本フローチャートによる処理を終了する。

[0186] （ナビゲーション装置400における到達可能地点探索処理）

つぎに、ナビゲーション装置400による到達可能地点探索処理について説明する。図16-1、16-2は、ナビゲーション装置による到達可能地点探索処理の手順の一例を示すフローチャートである。図16-1、16-2のフローチャートにおいて、ナビゲーション装置400は、探索始点に最も近いリンク $L(i) \sim j$ に接続するノード $N(i) \sim j$ をノード候補に追

加する（ステップS 1 6 0 1）。探索始点とは、上述したステップS 1 4 0 1で取得した車両の現在地点（o f x, o f y）である。

[0187] 変数 i , j は、任意の数値であり、たとえば、探索始点に最も近いリンクおよびノードをそれぞれリンク $L(1) _j$ およびノード $N(1) _j$ とし、さらに、ノード $N(1) _j$ に接続するリンクをリンク $L(2) _j$ 、リンク $L(2) _j$ に接続するノードをノード $N(2) _j$ としていけばよい（ $j = 1, 2, \dots, j_1$ ）。変数 j_1 は、任意の数値であり、同一の階層に複数のリンクまたはノードが存在することを意味する。

[0188] つぎに、ナビゲーション装置400は、ノード候補が1つ以上あるか否かを判断する（ステップS 1 6 0 2）。ノード候補が1つ以上ある場合（ステップS 1 6 0 2 : Y e s）、ナビゲーション装置400は、車両の現在地点からノード候補までの累計消費電力量が最小なノード候補を選択する（ステップS 1 6 0 3）。たとえば、ナビゲーション装置400がノード候補としてノード $N(i) _j$ を選択したとして以降の処理を説明する。

[0189] つぎに、ナビゲーション装置400は、車両の現在地点からノード $N(i) _j$ までの累計消費電力量が指定エネルギー量以下か否かを判断する（ステップS 1 6 0 4）。指定エネルギー量とは、たとえば、車両の現在地点における車両の残存エネルギー量である。指定エネルギー量以下である場合（ステップS 1 6 0 4 : Y e s）、ナビゲーション装置400は、ノード $N(i) _j$ に接続するすべてのリンク $L(i+1) _j$ を抽出する（ステップS 1 6 0 5）。

[0190] つぎに、ナビゲーション装置400は、ステップS 1 6 0 5において抽出したリンク $L(i+1) _j$ のうち、一のリンク $L(i+1) _j$ を選択する（ステップS 1 6 0 6）。つぎに、ナビゲーション装置400は、ステップS 1 6 0 6において選択した一のリンク $L(i+1) _j$ をリンク候補とするか否かを判断する候補判断処理をおこなう（ステップS 1 6 0 7, S 1 6 0 8）。

[0191] 一のリンク $L(i+1) _j$ をリンク候補とする場合（ステップS 1 6 0

8 : Y e s) 、ナビゲーション装置 4 0 0 は、一のリンク $L(i+1) _ j$ での消費電力量算出処理をおこなう (ステップ S 1 6 0 9) 。つぎに、ナビゲーション装置 4 0 0 は、一のリンク $L(i+1) _ j$ に接続するノード $N(i+1) _ j$ までの累計消費電力量 $W(i+1) _ j$ を算出する (ステップ S 1 6 1 0) 。つぎに、ナビゲーション装置 4 0 0 は、ノード $N(i+1) _ j$ に接続する処理済みの他の経路があるか否かを判断する (ステップ S 1 6 1 1) 。

[0192] 処理済みの他の経路がある場合 (ステップ S 1 6 1 1 : Y e s) 、ナビゲーション装置 4 0 0 は、車両の現在地点からノード $N(i+1) _ j$ までの累計消費電力量 $W(i+1) _ j$ が他の経路での累計消費電力量よりも小さいか否かを判断する (ステップ S 1 6 1 2) 。他の経路での累計消費電力量よりも小さい場合 (ステップ S 1 6 1 2 : Y e s) 、ナビゲーション装置 4 0 0 は、ノード $N(i+1) _ j$ に車両の現在地点からノード $N(i+1) _ j$ までの累計消費電力量 $W(i+1) _ j$ を設定する (ステップ S 1 6 1 3) 。

[0193] 一方、処理済みの他の経路がない場合 (ステップ S 1 6 1 1 : N o) 、ナビゲーション装置 4 0 0 は、ステップ S 1 6 1 3 に進む。つぎに、ナビゲーション装置 4 0 0 は、ノード $N(i+1) _ j$ がノード候補であるか否かを判断する (ステップ S 1 6 1 4) 。ノード候補でない場合 (ステップ S 1 6 1 4 : N o) 、ナビゲーション装置 4 0 0 は、ノード $N(i+1) _ j$ をノード候補に追加する (ステップ S 1 6 1 5) 。

[0194] また、一のリンク $L(i+1) _ j$ をリンク候補としない場合 (ステップ S 1 6 0 8 : N o) 、車両の現在地点からノード $N(i+1) _ j$ までの累計消費電力量 $W(i+1) _ j$ が他の経路での累計消費電力量以上である場合 (ステップ S 1 6 1 2 : N o) 、ノード $N(i+1) _ j$ がノード候補である場合 (ステップ S 1 6 1 4 : Y e s) 、ナビゲーション装置 4 0 0 は、ステップ S 1 6 1 6 へ進む。

[0195] つぎに、ナビゲーション装置 4 0 0 は、すべてのリンク $L(i+1) _ j$

の候補判断処理が終了したか否かを判断する（ステップS1616）。すべてのリンク $L(i+1) \sim j$ の候補判断処理が終了した場合（ステップS1616: Yes）、ノード $N(i) \sim j$ をノード候補から外した後（ステップS1617）、ステップS1602へ戻る。そして、ナビゲーション装置400は、ノード候補が1つ以上ある場合（ステップS1602: Yes）、ノード候補の中から、車両の現在地点からの累計消費電力量が最小なノード候補を選択し（ステップS1603）、ステップS1603において選択したノード候補を次のノード $N(i) \sim j$ としてステップS1604以降の処理をおこなう。

[0196] 一方、すべてのリンク $L(i+1) \sim j$ の候補判断処理が終了していない場合（ステップS1616: No）、ステップS1606へ戻る。そして、ナビゲーション装置400は、再度、ノード $N(i) \sim j$ に接続する他のリンク $L(i+1) \sim j$ を選択し、同一のノード候補に接続するすべてのリンク $L(i+1) \sim j$ の候補判断処理が終了するまで（ステップS1616: Yes）、ステップS1607からステップS1615までの処理を繰り返しておこなう。また、ノード候補が1つ以上ない場合（ステップS1602: No）、車両の現在地点からノード $N(i) \sim j$ までの累計消費電力量が指定エネルギー量より大きい場合（ステップS1604: No）、ナビゲーション装置400は、本フローチャートによる処理を終了する。

[0197] （ナビゲーション装置400における識別情報付与処理）

つぎに、ナビゲーション装置400による識別情報付与処理について説明する。図17は、ナビゲーション装置による識別情報付与処理の手順の一例を示すフローチャートである。図17のフローチャートは、上述したステップS1404でおこなう処理である。

[0198] 図17のフローチャートにおいて、ナビゲーション装置400は、まず、到達可能なノード（探索可能地点）の経度緯度情報（ x, y ）を取得する（ステップS1801）。つぎに、ナビゲーション装置400は、最大経度 $x_{\max}$ 、最小経度 $x_{\min}$ 、最大緯度 $y_{\max}$ 、最小緯度 $y_{\min}$

を取得する（ステップS1802）。

[0199] つぎに、ナビゲーション装置400は、ステップS1401で取得した車両の現在地点（ $o f x$ ， $o f y$ ）から、最大経度 $x_m a x$ までの距離 $w 1$ 、最小経度 $x_m i n$ までの距離 $w 2$ 、最大緯度 $y_m a x$ までの距離 $w 3$ 、最小緯度 $y_m i n$ までの距離 $w 4$ をそれぞれ算出する（ステップS1803）。つぎに、ナビゲーション装置400は、距離 $w 1 \sim w 4$ のうちの最も長い距離 $w 5 = m a x (w 1, w 2, w 3, w 4)$ を取得する（ステップS1804）。

[0200] つぎに、ナビゲーション装置400は、記憶装置に記憶された地図データを絶対座標系からスクリーン座標系へ変換するための倍率 $m a g = w 5 / n$ を算出する（ステップS1805）。つぎに、ナビゲーション装置400は、ステップS1805において算出した倍率 $m a g$ を用いて地図データを絶対座標系からスクリーン座標系へ変換し、 $m \times m$ ドットのメッシュデータ（ X ， Y ）を生成する（ステップS1806）。

[0201] ナビゲーション装置400は、ステップS1806において、到達可能なノードを含むメッシュデータ（ X ， Y ）に到達可能な識別情報を付与し、到達可能なノードを含まないメッシュデータ（ X ， Y ）に到達不可能の識別情報を付与する。そして、ナビゲーション装置400は、第1識別情報変更処理をおこなうことで、橋またはトンネルに相当するメッシュデータ（ X ， Y ）の欠損点を除去する（ステップS1807）。

[0202] つぎに、ナビゲーション装置400は、第2識別情報変更処理をおこなう（ステップS1808）。つぎに、ナビゲーション装置400は、第3識別情報変更処理をおこない（ステップS1809）、本フローチャートによる処理を終了する。第2識別情報変更処理は、クローニングの膨張処理である。第3識別情報変更処理は、クローニングの縮小処理である。なお、本フローチャートでは、第1識別情報変更処理（ステップS1807）の後で第2識別情報変更処理（ステップS1808）と第3識別情報変更処理（ステップS1809）を行っているが、第2識別情報変更処理（ステップS180

８）と第３識別情報変更処理（ステップＳ１８０９）の後で、第１識別情報変更処理（ステップＳ１８０７）を行ってもよい。

[0203] （ナビゲーション装置４００における第１識別情報変更処理）

つぎに、ナビゲーション装置４００による第１識別情報変更処理について説明する。図１８は、ナビゲーション装置による第１識別情報変更処理の手順の一例を示すフローチャートである。図１８のフローチャートは、上述したステップＳ１８０７でおこなう処理の一例である。具体的には、ナビゲーション装置４００は、橋またはトンネルの入口および出口に相当する各領域の識別情報が到達可能の識別情報である場合に、橋またはトンネルに相当する領域に生じている欠損点を除去する。

[0204] 図１８のフローチャートにおいて、ナビゲーション装置４００は、まず、 m 行 $m \times$ 列の２次元行列データのメッシュデータを取得する（ステップＳ１８１１）。つぎに、ナビゲーション装置４００は、メッシュデータの i 行 j 列の領域の識別情報を検索するために、変数 i 、 j に１を代入する（ステップＳ１８１２、Ｓ１８１３）。つぎに、ナビゲーション装置４００は、メッシュデータの i 行 j 列の領域が橋またはトンネルの出入り口であるか否かを判断する（ステップＳ１８１４）。

[0205] i 行 j 列の領域が橋またはトンネルの出入り口である場合（ステップＳ１８１４：Ｙｅｓ）、ナビゲーション装置４００は、メッシュデータの i 行 j 列の領域の識別情報が「１」であるか否かを判断する（ステップＳ１８１５）。 i 行 j 列の領域の識別情報が「１」である場合（ステップＳ１８１５：Ｙｅｓ）、ナビゲーション装置４００は、メッシュデータの i 行 j 列の領域に対応する、橋またはトンネルの他方の出入り口の領域の位置（ i_1 、 j_1 ）を取得する（ステップＳ１８１６）。

[0206] つぎに、ナビゲーション装置４００は、メッシュデータの i_1 行 j_1 列の領域の識別情報が「１」であるか否かを判断する（ステップＳ１８１７）。 i_1 行 j_1 列の領域の識別情報が「１」である場合（ステップＳ１８１７：Ｙｅｓ）、ナビゲーション装置４００は、 i 行 j 列の領域と i_1 行 j_1 列の

領域とを結ぶ区間上にあるすべての領域の位置情報を取得する（ステップS 1 8 1 8）。

[0207] つぎに、ナビゲーション装置400は、ステップS 1 8 1 8において取得した各領域の識別情報を「1」に変更する（ステップS 1 8 1 9）。これにより、 i 行 j 列の領域と $i+1$ 行 $j+1$ 列の領域とを結ぶ橋またはトンネルに相当する領域に生じている欠損点が除去される。ナビゲーション装置400は、ステップS 1 8 1 8において取得した各領域の識別情報がすべて「1」であった場合に、ステップS 1 8 1 9の処理をおこなわずにステップS 1 8 2 0へ進んでもよい。

[0208] また、 i 行 j 列の領域が橋またはトンネルの出入り口でない場合（ステップS 1 8 1 4 : N o）、 i 行 j 列の領域の識別情報が「1」でない場合（ステップS 1 8 1 5 : N o）、および、 $i+1$ 行 $j+1$ 列の領域の識別情報が「1」でない場合（ステップS 1 8 1 7 : N o）、ナビゲーション装置400は、ステップS 1 8 2 0に進む。

[0209] つぎに、ナビゲーション装置400は、変数 j に1を加算し（ステップS 1 8 2 0）、変数 j が $m \times$ 列を超えているか否かを判断する（ステップS 1 8 2 1）。変数 j が $m \times$ 列を超えていない場合（ステップS 1 8 2 1 : N o）、ナビゲーション装置400は、ステップS 1 8 1 4に戻り、以降の処理を繰り返しおこなう。一方、変数 j が $m \times$ 列を超えている場合（ステップS 1 8 2 1 : Y e s）、ナビゲーション装置400は、変数 i に1を加算し（ステップS 1 8 2 2）、変数 i が $m \times$ 行を超えているか否かを判断する（ステップS 1 8 2 3）。

[0210] 変数 i が $m \times$ 行を超えていない場合（ステップS 1 8 2 3 : N o）、ナビゲーション装置400は、ステップS 1 8 1 3に戻り、変数 j に1を代入した後、以降の処理を繰り返しおこなう。一方、変数 i が $m \times$ 行を超えている場合（ステップS 1 8 2 3 : Y e s）、ナビゲーション装置400は、本フローチャートによる処理を終了する。これにより、ナビゲーション装置400は、 $m \times$ 行 $m \times$ 列の2次元行列データのメッシュデータに含まれる橋また

はトンネル上のすべての欠損点を除去することができる。

[0211] また、ナビゲーション装置400は、ステップS1816において橋またはトンネルの他方の出入り口として取得された i 行 j 列の領域について、再度、橋またはトンネルの他方の出入り口であるか否かの判断（ステップS1814の処理）をおこなわなくてもよい。これにより、ナビゲーション装置400は、第1識別情報変更処理の処理量を低減させることができる。

[0212] （ナビゲーション装置400における到達可能範囲輪郭抽出処理）

つぎに、ナビゲーション装置400による識別情報付与処理について説明する。図19-1、19-2は、ナビゲーション装置による到達可能範囲輪郭抽出処理の手順の一例を示すフローチャートである。図19-1、19-2のフローチャートは、上述したステップS1405でおこなう処理の一例であり、上述したナビゲーション装置400における到達可能範囲の輪郭抽出の概要・その2に示す到達可能範囲輪郭抽出処理である。

[0213] 図19-1、19-2のフローチャートにおいて、ナビゲーション装置400は、まず、 m 行 m 列の2次元行列データのメッシュデータを取得する（ステップS1901）。つぎに、ナビゲーション装置400は、ステップS1901で取得したメッシュデータの各領域の経度緯度情報を取得する（ステップS1902）。

[0214] つぎに、ナビゲーション装置400は、メッシュデータの i 行 j 列の領域の識別情報を検索するために、変数 i を初期化し、変数 i に1を加算する（ステップS1903、S1904）。つぎに、ナビゲーション装置400は、変数 i が m 行を超えているか否かを判断する（ステップS1905）。

[0215] 変数 i が m 行を超えていない場合（ステップS1905：No）、ナビゲーション装置400は、変数 j を初期化し、変数 j に1を加算する（ステップS1906、S1907）。つぎに、ナビゲーション装置400は、変数 j が m 列を超えているか否かを判断する（ステップS1908）。

[0216] 変数 j が m 列を超えていない場合（ステップS1908：No）、ナビゲーション装置400は、メッシュデータの i 行 j 列の領域の識別情報が「

「1」であるか否かを判断する（ステップS 1 9 0 9）。i 行 j 列の領域の識別情報が「1」である場合（ステップS 1 9 0 9 : Y e s）、ナビゲーション装置4 0 0は、メッシュデータのi 行 j 列の領域の左上座標（ $p \times 1$, $p y 1$ ）を取得する（ステップS 1 9 1 0）。i 行 j 列の領域の左上座標（ $p \times 1$, $p y 1$ ）とは、i 行 j 列の領域の最小経度 $p \times 1$ 、最小緯度 $p y 1$ である。i 行 j 列の領域の識別情報が「1」でない場合（ステップS 1 9 0 9 : N o）、ステップS 1 9 0 7に戻る。

[0217] つぎに、ナビゲーション装置4 0 0は、変数 j が $m \times$ 列を超えていないか否かを判断する（ステップS 1 9 1 1）。変数 j が $m \times$ 列を超えている場合（ステップS 1 9 1 1 : N o）、ナビゲーション装置4 0 0は、メッシュデータのi 行 j 列の領域の右下座標（ $p \times 2$, $p y 2$ ）を取得する（ステップS 1 9 1 2）。i 行 j 列の領域の右下座標（ $p \times 2$, $p y 2$ ）とは、i 行 j 列の領域の最大経度 $p \times 2$ 、最大緯度 $p y 2$ である。

[0218] つぎに、ナビゲーション装置4 0 0は、ステップS 1 9 1 0において取得した左上座標（ $p \times 1$, $p y 1$ ）と、ステップS 1 9 1 2において取得した右下座標（ $p \times 2$, $p y 2$ ）とを地図データに設定する（ステップS 1 9 1 6）。そして、ナビゲーション装置4 0 0は、左上座標（ $p \times 1$, $p y 1$ ）と、右下座標（ $p \times 2$, $p y 2$ ）とを対向する頂点とする矩形領域を塗りつぶし（ステップS 1 9 1 7）、ステップS 1 9 0 4に戻り、以降の処理を繰り返しおこなう。

[0219] 一方、変数 j が $m \times$ 列を超えていない場合（ステップS 1 9 1 1 : Y e s）、ナビゲーション装置4 0 0は、変数 j に1を加算し（ステップS 1 9 1 3）、メッシュデータのi 行 j 列の領域の識別情報が「1」であるか否かを判断する（ステップS 1 9 1 4）。i 行 j 列の領域の識別情報が「1」でない場合（ステップS 1 9 1 4 : N o）、ナビゲーション装置4 0 0は、メッシュデータのi 行 $j - 1$ 列の領域の右下座標（ $p \times 2$, $p y 2$ ）を取得し（ステップS 1 9 1 5）、ステップS 1 9 1 6以降の処理をおこなう。

[0220] また、i 行 j 列の領域の識別情報が「1」である場合（ステップS 1 9 1

4 : Y e s) 、ステップ S 1 9 1 1 に戻り、以降の処理を繰り返しおこなう。そして、変数 i が $m y$ 行を超えている場合 (ステップ S 1 9 0 5 : Y e s) 、ナビゲーション装置 4 0 0 は、本フローチャートによる処理を終了する。変数 j が $m x$ 列を超えている場合 (ステップ S 1 9 0 8 : Y e s) 、ステップ S 1 9 0 4 に戻り、以降の処理を繰り返しおこなう。

[0221] (道路勾配について)

つぎに、上記 (1) 式 ~ (6) 式の右辺に変数として用いられる道路勾配 θ について説明する。図 2 0 は、勾配がある道路を走行する車両にかかる加速度の一例を模式的に示した説明図である。図 2 0 に示すように、道路勾配が θ の坂道を走行する車両には、車両の走行に伴う加速度 $A (= d x / d t)$ と、重力加速度 g の進行方向成分 $B (= g \cdot \sin \theta)$ がかかる。たとえば、上記 (1) 式を例に説明すると、上記 (1) 式の右辺第 2 項は、この車両の走行に伴う加速度 A と、重力加速度 g の進行方向成分 B の合成加速度 C を示している。また、車両が走行する区間の距離 D とし、走行時間 T とし、走行速度 V とする。

[0222] 道路勾配 θ を考慮せずに電力消費量の推定を行った場合、道路勾配 θ が小さい領域では推定消費電力量と実際の消費電力量との誤差が小さいが、道路勾配 θ が大きい領域では推定した推定消費電力量と実際の消費電力量との誤差が大きくなってしまう。このため、ナビゲーション装置 4 0 0 では、道路勾配、すなわち第四情報を考慮して燃費の推定をおこなうことで推定精度が向上する。

[0223] 車両が走行する道路の勾配は、たとえば、ナビゲーション装置 4 0 0 に搭載された傾斜計を用いて知ることができる。また、ナビゲーション装置 4 0 0 に傾斜計が搭載されていない場合は、たとえば、地図データに含まれる道路の勾配情報を用いることができる。

[0224] (走行抵抗について)

つぎに、車両に生じる走行抵抗について説明する。ナビゲーション装置 4 0 0 は、たとえば、次の (1 1) 式により走行抵抗を算出する。一般的に、

走行抵抗は、道路種別や、道路勾配、路面状況などにより、加速時や走行時に移動体に生じる。

[0225] [数9]

$$R_t = \mu Mg + kv^2 + Mg \sin \theta + (M + m)\alpha \quad \cdots(11)$$

ここで

R_t : 走行抵抗

v : 速度

α : 加速度

μ : 転がり抵抗

θ : 道路勾配

M : 移動体の重量

g : 重力加速度

k : 空気抵抗係数

m : 走行装置の回転体の重量

[0226] (ナビゲーション装置によるクローニング処理後の表示例)

つぎに、ナビゲーション装置によるクローニング処理後の表示例について説明する。図21は、ナビゲーション装置による到達可能地点探索処理後の表示例の一例について示す説明図である。図22-1は、ナビゲーション装置による識別情報付与処理後の表示例の一例について示す説明図である。図22-2は、ナビゲーション装置による第1識別情報変更処理後の表示例の一例について示す説明図である。また、図23は、ナビゲーション装置によるクローニング処理（膨張）後の表示例の一例について示す説明図である。図24は、ナビゲーション装置によるクローニング処理（縮小）後の表示例の一例について示す説明図である。

[0227] 図21に示すように、たとえば、ディスプレイ413には、地図データとともに、ナビゲーション装置400によって探索された複数の車両の到達可能地点が表示される。図21に示すディスプレイ413の状態は、ナビゲーション装置400によって到達可能地点探索処理がおこなわれたときの、ディスプレイに表示される情報の一例である。具体的には、図14のステップS1403の処理がおこなわれた状態である。

[0228] つぎに、ナビゲーション装置400によって地図データが複数の領域に分割され、到達可能地点に基づいて各領域に到達可能または到達不可能の識別情報が付与されることで、図22-1に示すように、ディスプレイ413には、到達可能の識別情報に基づく車両の到達可能範囲2200が表示される。この段階では、車両の到達可能範囲2200内に、到達不可能な領域からなる欠損点が生じている。

[0229] また、車両の到達可能範囲2200内には、たとえば、東京湾を横断する東京湾横断道路（東京湾アクアライン：登録商標）2210の両出入り口に相当する領域が含まれる。しかし、車両の到達可能範囲2200内には、東京湾横断道路2210上の全領域のうち、一の領域2211しか含まれていない。つぎに、ナビゲーション装置400によって第1識別情報変更処理がおこなわれることにより、図22-2に示すように東京湾横断道路上の欠損点が除去され、ディスプレイ413には、東京湾横断道路2210上の全領域2221が含まれた到達可能範囲2220が表示される。

[0230] つぎに、ナビゲーション装置400によってクローニングの膨張処理がおこなわれることにより、図23に示すように、欠損点の除去された車両の到達可能範囲2300が生成される。また、すでに、第1識別情報変更処理によって東京湾横断道路上の全領域2221が到達可能範囲2220に含まれているため、クローニングの膨張処理後においても、東京湾横断道路上の全領域2310は、車両の到達可能範囲2300となる。その後、ナビゲーション装置400によってクローニングの縮小処理がおこなわれることにより、図24に示すように、車両の到達可能範囲2400の外周は、クローニングがおこなわれる前の車両の到達可能範囲2200の外周とほぼ同様の大きさとなる。なお、図23の東京湾横断道路上の全領域2310の境界および図24の東京湾横断道路上の全領域2410の夫々の境界は、メッシュデータに依存した境界の表示となるが、ここでは分かりやすいように斜め線の境界で表示している。

[0231] そして、ナビゲーション装置400によって車両の到達可能範囲2400

の輪郭 2401 を抽出することで、車両の到達可能範囲 2400 の輪郭をなめらかに表示することができる。また、クローニングによって欠損点を除去しているため、車両の到達可能範囲 2400 は、2次元のなめらかな面 2402 で表示される。また、クローニング縮小処理後においても、東京湾横断道路上の全領域 2410 は、車両の到達可能範囲 2400 またはその輪郭 2401 として表示される。

[0232] (到達可能範囲の拡縮の処理について)

つぎに、上記一連のエネルギー消費量算出、探索および画像処理により到達可能範囲を表示処理した後における到達可能範囲の拡縮の画像処理について説明する。上述したように、移動体に搭載されるエアコンの動作状態により移動体の到達可能範囲を変更する必要がある。

[0233] 図 25-1 は、各ノードの情報として記憶される消費電力を示す図表、図 25-2 は、各ノードの情報として記憶される所要時間を示す図表である。図 25-1 に示すように、地図情報をメッシュ状の領域に区切り、現在位置 2500 から各領域に到達するまでに必要なエネルギー消費量の積算（総消費電力）[kWh] が記憶される。また、図 25-2 に示すように、現在位置 2500 から各領域に到達するまでに必要な所用時間[h]についても同様に記憶される。このメッシュには、上述したように地図上で対応する緯度経度についても記憶されており、上述した膨張・縮小処理や輪郭抽出処理がおこなわれる。

[0234] (到達可能範囲の縮小の処理について)

つぎに、縮小率について説明する。拡縮率のうち、縮小率は、探索時にエアコンが OFF であり、到達可能範囲の表示後にエアコンが ON に切り替わったときに用いられる。この縮小率は、すべての輪郭上の領域（画素）x, y について、メッシュ状に記憶されている総消費電力および所要時間に基づき、エアコンが OFF から ON に切り替わったときに以下の処理をおこなう。

[0235] ・燃費係数 k_1 を求める。

- ・画素 (x, y) に到達するまでの総消費電力 ($P_{off}(x, y)$) [kW] と、所要時間 $I(x, y)$ [h] をメッシュの地図情報から読み出す。
- ・エアコンが OFF から ON に切り替わったときの消費電力変化 $\Delta P(x, y)$ [kW] = $k_1 \times I(x, y)$ により求める。
- ・エアコンが ON の場合の総消費電力 $P_{on} = P_{off} + \Delta P$

ここで、総消費電力 (P_{on}) = 総消費電力 (P_{off}) + 所要時間 × 燃費係数 k_1 となる。そして、画素 (x, y) の縮小率 $s(x, y) = P_{off}(x, y) / P_{on}(x, y)$ として計算する。

[0236] 図 26 は、縮小率の算出の具体例を説明する図である。メッシュの地図情報 2600 上に到達可能範囲の輪郭 2601 を記載してある。燃費係数 k_1 を 0.5 としたときの画素 (x, y) = (5, 3) の領域について、エアコン OFF の場合の総消費電力が 12 [kW]、所要時間が 8 [h] であるとする。この場合、エアコンが ON になった後の総消費電力は 12 [kW] + 8 [h] × 0.5 [kWh] となる。

これにより、縮小率は、 $12 / (12 + 8 \times 0.5) = 75\%$ となる。

[0237] 図 27-1 および図 27-2 は、到達可能範囲を縮小する際の画像処理を説明する図である。図 27-1 に示すように、地図情報 2600 上の到達可能範囲の輪郭 2601 の領域 (画素) それぞれについて、エアコン OFF の場合の総消費電力、所要時間およびエアコン ON になった後の総消費電力に基づき縮小率を算出する。

[0238] 図 27-2 に示すように、現在位置 2700 から縮小率 75% の画素 2701a までの距離を、縮小率に応じて変化させた後の画素 2702a をエアコン ON の場合の到達可能範囲とする。そして、到達可能範囲 2701 上の画素それぞれについて、それぞれの縮小率に応じて変化させ、エアコン ON の場合の到達可能範囲を求める。これにより、それぞれの画素までの所要時間や総消費電力を鑑みた精度の高い到達可能範囲の変化を短時間で求めることができる。

[0239] 図 28 は、到達可能範囲を縮小する手順を示すフローチャートである。探

索時から表示までの全体処理を示している。はじめに、探索時には、エアコンの動作状態を検出する（ステップS 2 8 0 1）。OFF状態であれば（ステップS 2 8 0 1 : OFF）、探索部1 0 3は、算出部1 0 2により算出されたエネルギー消費量に基づき、エアコンがOFFの場合の到達可能なノードを全て探索する（ステップS 2 8 0 2）。

[0240] つぎに、分割部1 0 4により、到達可能なノードの緯度経度点列からメッシュデータを作成する（ステップS 2 8 0 3）。この分割部1 0 4は、探索部1 0 3により探索された到達可能ノードの情報に基づき、各メッシュに到達するのに必要な総消費電力と、現在位置からの所要時間を保存する（ステップS 2 8 0 4）。つぎに、輪郭データ算出部1 0 6は、付与部1 0 5により付与された識別情報を用いてメッシュデータのなかから移動体の到達可能範囲の輪郭を抽出する（ステップS 2 8 0 5）。そして、メッシュデータの輪郭を構成する領域（画素）における総消費電力と所要時間を保存する（ステップS 2 8 0 6）。そして、表示制御部1 0 8は、到達可能範囲を表示部1 1 0に現在位置を略中心としてアメーバ状に表示し（ステップS 2 8 0 7）、以上の処理を終了する。

[0241] 以上のように、探索時にエアコンがOFFの状態であり、ステップS 2 8 0 1～ステップS 2 8 0 7の処理をおこなって到達可能範囲を表示部1 1 0に表示した後に、エアコンがONに切り替えられた場合には（ステップS 2 8 0 1 : ON）、以下の処理をおこなう。はじめに、算出部1 0 2は、到達可能範囲の各輪郭上のメッシュから予め保存しておいた総消費電力と所要時間に基づいてエアコンをONにした場合の消費電力変化を求める（ステップS 2 8 0 8）。

[0242] つぎに、算出部1 0 2は、各輪郭を構成する画素について中心からの縮小率をそれぞれ求める（ステップS 2 8 0 9）。そして、拡縮部1 0 7は、算出された縮小率に基づいて到達可能範囲を縮小する。縮小された到達可能範囲は、表示制御部1 0 8により表示部1 1 0に表示され（ステップS 2 8 1 0）、以上の処理を終了する。

[0243] ステップS2802～ステップS2807の探索時の処理時間（T s e a r c h）は、20 s e c程度かかるが、ステップS2808～ステップS2810の縮小の処理時間（T m e s h）は、1 s e c程度で済む。このように、探索後にエアコンがONになり、到達可能範囲を縮小する処理が必要な場合であっても、再度の探索を不要にでき画像処理により到達可能範囲を縮小するため、処理時間を短時間にできるようになる。

[0244] （到達可能範囲の拡大の処理について）

つぎに、拡大率について説明する。拡縮率のうち、拡大率は、探索時にエアコンがONであり、到達可能範囲の表示後にエアコンがOFFに切り替わったときに用いられる。この拡大率は、すべての輪郭上の領域（画素） x ， y について、メッシュ状に記憶されている総消費電力および所要時間に基づき、エアコンがONからOFFに切り替わったときに以下の処理をおこなう。

[0245] ・燃費係数 k_1 を求める。

・画素（ x ， y ）に到達するまでの総消費電力（ $P_{on}(x, y)$ ）[kW]と、所要時間 $I(x, y)$ [h]をメッシュの地図情報から読み出す。

・エアコンがONからOFFに切り替わったときの消費電力変化 $\Delta P(x, y)$ [kW] = $k_1 \times I(x, y)$ により求める。

・エアコンがOFFの場合の総消費電力 $P_{off} = P_{on} - \Delta P$

ここで、総消費電力（ on ）=総消費電力（ off ）+所要時間×燃費係数 k_1 となる。そして、画素（ x ， y ）の拡大率 $s(x, y) = P_{on}(x, y) / P_{off}(x, y)$ として計算する。

[0246] 図29は、拡大率の算出の具体例を説明する図である。メッシュの地図情報2600上に到達可能範囲の輪郭2601を記載してある。燃費係数 k_1 を0.5としたときの画素（ x ， y ）=（5，3）の領域について、エアコンONの場合の総消費電力が12 [kW]、所要時間が8 [h]であるとする。この場合、エアコンがOFFになった後の総消費電力は12 [kW] − 8 [h] × 0.5 [kWh]となる。

これにより、拡大率は、 $12 / (12 - 8 \times 0.5) = 150\%$ となる。

[0247] 図30は、到達可能範囲を拡大する手順を示すフローチャートである。探索時から表示までの全体処理を示している。はじめに、探索時には、エアコンの動作状態を検出する（ステップS3001）。ON状態であれば（ステップS3001：ON）、探索部103は、算出部102により算出されたエネルギー消費量に基づき、エアコンがONの場合の到達可能なノードを全て探索する（ステップS3002）。

[0248] つぎに、分割部104により、到達可能なノードの緯度経度点列からメッシュデータを作成する（ステップS3003）。この分割部104は、探索部103により探索された到達可能ノードの情報に基づき、各メッシュに到達するのに必要な総消費電力と、現在位置からの所要時間を保存する（ステップS3004）。つぎに、輪郭データ算出部106は、付与部105により付与された識別情報を用いてメッシュデータのなかから移動体の到達可能範囲の輪郭を抽出する（ステップS3005）。そして、メッシュデータの輪郭を構成する領域（画素）における総消費電力と所要時間を保存する（ステップS3006）。そして、表示制御部108は、到達可能範囲を表示部110に現在位置を略中心としてアメーバ状に表示し（ステップS3007）、以上の処理を終了する。

[0249] 以上のように、探索時にエアコンがONの状態であり、ステップS3001～ステップS3007の処理をおこなって到達可能範囲を表示部110に表示した後に、エアコンがOFFに切り替えられた場合には（ステップS3001：OFF）、以下の処理をおこなう。はじめに、算出部102は、到達可能範囲の各輪郭上のメッシュから予め保存しておいた総消費電力と所要時間に基づいてエアコンをOFFにした場合の消費電力変化を求める（ステップS3008）。

[0250] つぎに、算出部102は、各輪郭を構成する画素について中心からの拡大率をそれぞれ求める（ステップS3009）。そして、拡縮部107は、算出された拡大率に基づいて到達可能範囲を拡大する。拡大された到達可能範

囲は、表示制御部 108 により表示部 110 に表示され（ステップ S3010）、以上の処理を終了する。

[0251] ステップ S3002～ステップ S3007 の探索時の処理時間（Tsearch）は、20sec 程度かかるが、ステップ S3008～ステップ S3010 の縮小の処理時間（Tmesh）は、1sec 程度で済む。このように、探索後にエアコンが OFF になり、到達可能範囲を拡大する処理が必要な場合であっても、再度の探索を不要にでき画像処理により到達可能範囲を拡大するため、処理時間を短時間にできるようになる。

[0252] （外気温度を考慮した燃費係数について）

エアコンが消費するエネルギー消費量は、必要とする温度（移動体室内）に対して外気温度が高い／あるいは低いほど増加する。一般的に、燃費係数 k_1 は、温度依存性がある。このため、上述した燃費係数 k_1 について、 $k_1(t, T(t))$ のパラメータを用いる。

（ t ：外気温度 [°C]、 T ：設定温度 [°C]）。

これにより、温度変化に対応して、エアコンのエネルギー消費量をより正確に求め、到達可能範囲に反映できるようになる。

[0253] 図 31 は、温度依存性を考慮した燃費係数の設定を説明する図表である。図示の例では、変数は 1 個の外気温度、定数は 6 個（ $t_1 \sim t_4$, w_1 , w_2 ）であり、

外気温度が $t < t_1$ の場合 $t = t_1$

$t > t_4$ の場合 $t = t_4$ とする。

初期値 $k_1 = 0$

$t < t_2$ の場合 $k_1 = (t_2 - t) \times w_1 / (t_2 - t_1)$

$t > t_3$ の場合 $k_1 = (t - t_3) \times w_2 / (t_4 - t_3)$

とする。

（たとえば、定数 $t_1 = 0$, $t_2 = 10$, $t_3 = 20$, $t_4 = 35$ [°C]、 $w_1 = 4$, $w_2 = 2$ [kWh]）

[0254] 図 32 は、エアコンの冷房と暖房の違いによるエネルギー消費量に対応し

た燃費係数の設定を説明する図表である。上記の燃費係数 k_1 は、より具体的には、

$$k_1 \propto |t - T| \times \alpha$$

(α : エアコン動作の冷房／暖房の違いを表すパラメータ)

で表すことができる。

- [0255] 設定温度と外気温度との差が冷房と暖房のいずれでも同じであったとする。図示の例では、暖房時の外気温度が $18 [^{\circ}\text{C}]$ 、設定温度が 28°C (差 $10 [^{\circ}\text{C}]$) であり、冷房時の外気温度が $35 [^{\circ}\text{C}]$ 、設定温度が 25°C (差 $10 [^{\circ}\text{C}]$) とした。このように、冷房時と暖房時の差がいずれも同じ $10 [^{\circ}\text{C}]$ であったとしても、エアコンの燃費係数 k_1 の変化の度合いは冷房よりも暖房で動作したときの方が大きくなる。この燃費係数 k_1 の変化の度合いは図示のように冷房と暖房動作時で異なる α (図示の例では、暖房時 1.2 , 冷房時 0.8) を用いて設定することができる。これにより、エアコンの冷房時と暖房時のエネルギー消費量の違いを含めて、より正確な燃費係数を求めることができるようになる。

- [0256] (異なる設定温度ごとの到達可能範囲について)

上述した移動体の到達可能範囲は、さらに、エアコンの設定温度 (すなわち、外気温度との差) に異なってくる。図 33 は、設定温度ごとの到達可能範囲を説明する図である。(A) に示すエアコン OFF 時の到達可能範囲 2701 を基準として考えると、(B) に示すように、エアコンが ON に切り替えられ、設定温度 $T_a [^{\circ}\text{C}]$ の縮小範囲 2702 は、

$$P_{on} = P_{off} + k_1(t, T_a) \text{ で表される。}$$

また、(C) に示すように、エアコンが ON に切り替えられ、設定温度 $T_b [^{\circ}\text{C}]$ の縮小範囲 2702 は、

$$P_{on} = P_{off} + k_1(t, T_b) \text{ で表される。}$$

また、(D) に示すように、エアコンが ON に切り替えられ、設定温度 $T_c [^{\circ}\text{C}]$ の縮小範囲 2702 は、

$$P_{on} = P_{off} + k_1(t, T_c) \text{ で表される。}$$

[0257] このように、温度依存の縮小率 $s(t, T) = P_{off} / P_{on}$ により簡単に求めることができる。

[0258] 図34は、エアコンの設定温度の変更により到達可能範囲を変更する手順を示すフローチャートである。図33に対応する処理例であり、探索時にエアコンがOFFであり、その後のエアコンが所定の設定温度でONに切り替わったときに到達可能範囲を縮小する例を説明する。

[0259] はじめに、探索時には、エアコンの動作状態を検出する（ステップS3401）。OFF状態であれば（ステップS3401：OFF）、探索部103は、算出部102により算出されたエネルギー消費量に基づき、エアコンがOFFの場合の到達可能なノードを全て探索する（ステップS3402）。

[0260] つぎに、分割部104により、到達可能なノードの緯度経度点列からメッシュデータを作成する（ステップS3403）。この分割部104は、探索部103により探索された到達可能ノードの情報に基づき、各メッシュに到達するのに必要な総消費電力と、現在位置からの所要時間を保存する。つぎに、輪郭データ算出部106は、付与部105により付与された識別情報を用いてメッシュデータのなかから移動体の到達可能範囲の輪郭を抽出する（ステップS3404）。そして、メッシュデータの輪郭を構成する領域（画素）における総消費電力と所要時間を保存する。この後、表示制御部108は、到達可能範囲を表示部110に現在位置を略中心としてアメーバ状に表示し（ステップS3405）、以上の処理を終了する。

[0261] 以上のように、探索時にエアコンがOFFの状態であり、ステップS3401～ステップS3405の処理をおこなって到達可能範囲を表示部110に表示した後に、エアコンがONに切り替えられた場合には（ステップS3401：ON）、以下の処理をおこなう。はじめに、取得部101は、エアコンの設定温度を取得し（ステップS3406）、以下、エアコンの設定温度A～C別の処理をおこなう。

[0262] 設定温度Aの場合には、算出部102は、到達可能範囲の各輪郭上のメッ

シュから予め保存しておいた総消費電力と所要時間、外気温度とエアコンの設定温度Aに基づいてエアコンをONにした場合の消費電力変化を求める（ステップS3407）。

[0263] つぎに、算出部102は、各輪郭を構成する画素について中心からの縮小率をそれぞれ求める（ステップS3408）。そして、拡縮部107は、算出された縮小率に基づいて到達可能範囲を縮小する。縮小された到達可能範囲は、図33の（B）に示すように、表示制御部108により表示部110に表示され（ステップS3409）、以上の処理を終了する。

[0264] 設定温度Bの場合には、算出部102は、到達可能範囲の各輪郭上のメッシュから予め保存しておいた総消費電力と所要時間、外気温度とエアコンの設定温度Bに基づいてエアコンをONにした場合の消費電力変化を求める（ステップS3410）。

[0265] つぎに、算出部102は、各輪郭を構成する画素について中心からの縮小率をそれぞれ求める（ステップS3411）。そして、拡縮部107は、算出された縮小率に基づいて到達可能範囲を縮小する。縮小された到達可能範囲は、図33の（C）に示すように、表示制御部108により表示部110に表示され（ステップS3412）、以上の処理を終了する。

[0266] 設定温度Cの場合には、算出部102は、到達可能範囲の各輪郭上のメッシュから予め保存しておいた総消費電力と所要時間、外気温度とエアコンの設定温度Cに基づいてエアコンをONにした場合の消費電力変化を求める（ステップS3413）。

[0267] つぎに、算出部102は、各輪郭を構成する画素について中心からの縮小率をそれぞれ求める（ステップS3414）。そして、拡縮部107は、算出された縮小率に基づいて到達可能範囲を縮小する。縮小された到達可能範囲は、図33の（D）に示すように、表示制御部108により表示部110に表示され（ステップS3415）、以上の処理を終了する。

[0268] ステップS3402～ステップS3405の探索時の処理時間（Tsearch）は、20sec程度かかるが、エアコンがONに切り替えられた後

の設定温度 A ～ C (ステップ S 3 4 0 7 ～ステップ S 3 4 0 9、ステップ S 3 4 1 0 ～ステップ S 3 4 1 2、ステップ S 3 4 1 3 ～ステップ S 3 4 1 5) 別の縮小の処理時間 (T m e s h) は、1 s e c 程度で済む。このように、探索後にエアコンが所定の設定温度で O N になり、到達可能範囲を縮小する処理が必要な場合であっても、再度の探索を不要にでき画像処理により到達可能範囲を縮小するため、処理時間を短時間にできるようになる。上記の処理例に限らず、探索時のエアコンが O N であり、探索後にエアコンが O F F に切り替わったときにおいても、必要な到達可能範囲の拡大処理を同様に簡単におこなうことができる。

[0269] 以上説明したように、ナビゲーション装置 4 0 0 によれば、地図情報を複数の領域に分割して各領域ごとに移動体が到達可能か否かを探索し、各領域にそれぞれ移動体が到達可能または到達不可能であることを識別する到達可能または到達不可能の識別情報を付与する。そして、ナビゲーション装置 4 0 0 は、到達可能の識別情報が付与された領域に基づいて、移動体の到達可能範囲を生成する。このため、ナビゲーション装置 4 0 0 は、海や湖、山脈など移動体の走行不可能な領域を除いた状態で移動体の到達可能範囲を生成することができる。したがって、画像処理装置 1 0 0 は、移動体の到達可能範囲を正確に表示することができる。

[0270] また、ナビゲーション装置 4 0 0 は、地図情報を分割した複数の領域を画像データに変換し、当該複数の領域にそれぞれ到達可能または到達不可能の識別情報を付与した後、クローニングの膨張処理をおこなう。このため、ナビゲーション装置 4 0 0 は、移動体の到達可能範囲内の欠損点を除去することができる。

[0271] また、ナビゲーション装置 4 0 0 は、地図情報を分割した複数の領域を画像データに変換し、当該複数の領域にそれぞれ到達可能または到達不可能の識別情報を付与した後、オープニングの縮小処理をおこなう。このため、ナビゲーション装置 4 0 0 は、移動体の到達可能範囲の孤立点を除去することができる。

[0272] このように、ナビゲーション装置400は、移動体の到達可能範囲の欠損点や孤立点を除去することができるので、移動体の走行可能範囲を2次元のなめらかな面でかつ見やすく表示することができる。また、ナビゲーション装置400は、地図情報を複数の領域に分割して生成したメッシュデータの輪郭を抽出する。このため、ナビゲーション装置400は、移動体の到達可能範囲の輪郭をなめらかに表示することができる。

[0273] また、ナビゲーション装置400は、移動体の到達可能地点を探索する道路を絞り込んで、移動体の到達可能地点を探索する。このため、ナビゲーション装置400は、移動体の到達可能地点を探索する際の処理量を低減することができる。移動体の到達可能地点を探索する道路を絞り込むことで、探索可能な到達可能地点が少なくなったとしても、上述したようにクローニングの膨張処理がおこなわれることにより、移動体の到達可能範囲内に生じる欠損点を除去することができる。したがって、ナビゲーション装置400は、移動体の到達可能範囲を検出するための処理量を低減することができる。また、ナビゲーション装置400は、移動体の走行可能範囲を2次元のなめらかな面で見やすく表示することができる。

[0274] そして、探索による到達可能範囲の表示後に、移動体に備えられた装備品により消費されるエネルギー、特にエアコン等の消費電力が大きい装備品の動作の切り替え（ON/OFF）があった場合でも、到達可能範囲を簡単に変更することができるようになる。そして、探索時にメッシュの地図情報の各領域には、緯度経度とともに、移動体の現在位置からのエネルギー消費量と所要時間を記憶し、エアコンのON/OFFの切り替えに基づいて到達可能範囲の輪郭の領域のエネルギー消費量と所要時間を読み出し、画像処理により到達可能範囲を拡大または縮小するようにしている。これにより、探索後のエアコンの動作状態が切り替わっても、再探索をおこなう必要がなく、簡単な画像処理で短時間に変更後の到達可能範囲を表示できるようになる。

[0275] また、外気温度とエアコンの設定温度に対応して画像処理により到達可能範囲を変更することができ、エアコンが消費するエネルギーに対応して到達

可能範囲をより細かく変更できるようになる。

[0276] (実施の形態 2)

図 35 は、実施の形態 2 にかかる画像処理システムの機能的構成の一例を示すブロック図である。実施の形態 2 にかかる画像処理システム 3500 の機能的構成について説明する。実施の形態 2 にかかる画像処理システム 3500 は、サーバ 3510、端末 3520 によって構成される。実施の形態 2 にかかる画像処理システム 3500 は、実施の形態 1 の画像処理装置 100 の機能をサーバ 3510 および端末 3520 に備える。

[0277] サーバ 3510 は、移動体に搭載された端末 3520 によって表示部 110 に表示させる情報を生成する。具体的には、サーバ 3510 は、移動体の到達可能範囲に関する情報を検出し端末 3520 に送信する。端末 3520 は、移動体に搭載されても構わないし、携帯端末として移動体のなかで利用されても構わないし、携帯端末として移動体の外で利用されても構わない。そして、端末 3520 は、サーバ 3510 から移動体の到達可能範囲に関する情報を受信する。

[0278] 図 35 において、サーバ 3510 は、算出部 102、探索部 103、分割部 104、付与部 105、輪郭データ算出部 106、拡張部 107、サーバ受信部 3511、サーバ送信部 3512 によって構成される。端末 3520 は、取得部 101、表示制御部 108、端末受信部 3521、端末送信部 3522 によって構成される。なお、図 35 に示す画像処理システム 3500 においては、図 1 に示した画像処理装置 100 と同一の構成部に同一の符号を付し、説明を省略する。

[0279] サーバ 3510 において、サーバ受信部 3511 は、端末 3520 から送信された情報を受信する。具体的には、たとえば、サーバ受信部 3511 は、公衆回線網や携帯電話網、DSRC、LAN、WAN などの通信網に無線を介して接続された端末 3520 からの移動体に関する情報を受信する。移動体に関する情報とは、移動体の現在地点に関する情報、および、移動体の現在地点において移動体が保有するエネルギー量である初期保有エネルギー

量に関する情報である。サーバ受信部 3511 によって受信された情報は、算出部 102 で参照される情報である。

[0280] サーバ送信部 3512 は、付与部 105 によって移動体が到達可能であることを識別する到達可能の識別情報が付与された地図情報が分割されてなる複数の領域を移動体の到達可能範囲として、端末 3520 に送信する。具体的には、たとえば、サーバ送信部 3512 は、公衆回線網や携帯電話網、D S R C、L A N、W A N などの通信網に無線を介して接続された端末 3520 に情報を送信する。

[0281] 端末 3520 は、たとえば、携帯端末の情報通信網や自装置に備えられた通信部（不図示）を介して通信可能な状態で、サーバ 3510 と接続されている。

[0282] 端末 3520 において、端末受信部 3521 は、サーバ 3510 からの情報を受信する。具体的には、端末受信部 3521 は、複数の領域に分割され、かつ当該領域のそれぞれに、移動体の到達可能地点に基づいて到達可能または到達不可能の識別情報が付与された地図情報を受信する。より具体的には、たとえば、端末受信部 3521 は、公衆回線網や携帯電話網、D S R C、L A N、W A N などの通信網に無線を介して接続されたサーバ 3510 から情報を受信する。

[0283] 端末送信部 3522 は、取得部 101 に取得された移動体に関する情報をサーバ 3510 に送信する。具体的には、たとえば、端末送信部 3522 は、公衆回線網や携帯電話網、D S R C、L A N、W A N などの通信網に無線を介して接続されたサーバ 3510 に移動体に関する情報を送信する。

[0284] つぎに、実施の形態 2 にかかる画像処理システム 3500 による画像処理について説明する。画像処理システム 3500 による画像処理は、実施の形態 1 にかかる画像処理装置 100 とほぼ同一であるため、図 2 のフローチャートを利用して実施の形態 1 との差異について説明する。

[0285] 画像処理システム 3500 による画像処理は、実施の形態 1 にかかる画像処理装置 100 による画像処理のうち、推定エネルギー消費量算出処理、到

達可能地点探索処理、識別情報付与処理、輪郭データ算出、拡張処理をサーバ3510がおこなう。具体的には、図2のフローチャートにおいて、端末3520は、ステップS201の処理をおこない、ステップS201で取得した情報をサーバ3510に送信する。

[0286] つぎに、サーバ3510は、端末3520からの情報を受信する。つぎに、サーバ3510は、端末3520から受信した情報に基づいてステップS202～S207の処理をおこない、ステップS207で取得した情報を端末3520に送信する。つぎに、端末3520は、サーバ3510からの情報を受信する。そして、端末3520は、サーバ3510から受信した情報に基づいてステップS208をおこなう。

[0287] そして、端末3520では、ステップS209の処理を判断し、エアコンの切り替えがなければ本フローチャートによる処理を終了し、エアコンの切り替えがあればステップS210の処理をおこない、本フローチャートによる処理を終了する。

[0288] 以上説明したように、実施の形態2にかかる画像処理システム3500および画像処理方法は、実施の形態1にかかる画像処理装置100および画像処理方法と同様の効果を得ることができる。

[0289] (実施の形態3)

図36は、実施の形態3にかかる画像処理システムの機能的構成の一例を示すブロック図である。実施の形態3にかかる画像処理システム3600の機能的構成について説明する。実施の形態3にかかる画像処理システム3600は、第1サーバ3610、第2サーバ3620、第3サーバ3630、端末3640によって構成される。画像処理システム3600は、実施の形態1の画像処理装置100の算出部102の機能を第1サーバ3610が備え、実施の形態1の画像処理装置100の探索部103の機能を第2サーバ3620が備え、実施の形態1の画像処理装置100の分割部104、付与部105、輪郭データ算出部106、拡張部107の機能を第3サーバ3630が備え、実施の形態1の画像処理装置100の取得部101および表示

制御部 108 の機能を端末 3640 が備える。

[0290] 図 36 において、端末 3640 は、実施の形態 2 の端末 3520 と同様の構成を有する。具体的には、端末 3640 は、取得部 101、表示制御部 108、端末受信部 3641、端末送信部 3642 によって構成される。端末受信部 3641 は、実施の形態 2 の端末受信部 3521 と同様の構成を有する。端末送信部 3642 は、実施の形態 2 の端末送信部 3522 と同様の構成を有する。第 1 サーバ 3610 は、算出部 102、第 1 サーバ受信部 3611、第 1 サーバ送信部 3612、によって構成される。

[0291] 第 2 サーバ 3620 は、探索部 103、第 2 サーバ受信部 3621、第 2 サーバ送信部 3622、によって構成される。第 3 サーバ 3630 は、分割部 104、付与部 105、輪郭データ算出部 106、拡張部 107、第 3 サーバ受信部 3631、第 3 サーバ送信部 3632、によって構成される。図 36 に示す画像処理システム 3600 においては、図 1 に示した画像処理装置 100 および図 35 に示した画像処理システム 3500 と同一の構成部に同一の符号を付し、説明を省略する。

[0292] 第 1 サーバ 3610 において、第 1 サーバ受信部 3611 は、端末 3640 から送信された情報を受信する。具体的には、たとえば、第 1 サーバ受信部 3611 は、公衆回線網や携帯電話網、DSRC、LAN、WAN などの通信網に無線を介して接続された端末 3640 の端末送信部 3642 からの情報を受信する。第 1 サーバ受信部 3611 によって受信された情報は、算出部 102 で参照される情報である。

[0293] 第 1 サーバ送信部 3612 は、算出部 102 によって算出された情報を第 2 サーバ受信部 3621 に送信する。具体的には、第 1 サーバ送信部 3612 は、公衆回線網や携帯電話網、DSRC、LAN、WAN などの通信網に無線を介して接続された第 2 サーバ受信部 3621 に情報を送信してもよいし、有線で接続された第 2 サーバ受信部 3621 に情報を送信してもよい。

[0294] 第 2 サーバ 3620 において、第 2 サーバ受信部 3621 は、端末送信部 3642 および第 1 サーバ送信部 3612 によって送信された情報を受信す

る。具体的には、たとえば、第2サーバ受信部3621は、公衆回線網や携帯電話網、DSRC、LAN、WANなどの通信網に無線を介して接続された第1サーバ送信部3612および端末送信部3642からの情報を受信する。第2サーバ受信部3621は、有線で接続された第1サーバ送信部3612からの情報を受信してもよい。第2サーバ受信部3621によって受信された情報は、探索部103で参照される情報である。

[0295] 第2サーバ送信部3622は、探索部103によって探索された情報を第3サーバ受信部3631に送信する。具体的には、たとえば、第2サーバ送信部3622は、公衆回線網や携帯電話網、DSRC、LAN、WANなどの通信網に無線を介して接続された第3サーバ受信部3631に情報を送信してもよいし、有線で接続された第3サーバ受信部3631に情報を送信してもよい。

[0296] 第3サーバ3630において、第3サーバ受信部3631は、端末送信部3642および第2サーバ送信部3622によって送信された情報を受信する。具体的には、たとえば、第3サーバ受信部3631は、公衆回線網や携帯電話網、DSRC、LAN、WANなどの通信網に無線を介して接続された第2サーバ送信部3622および端末送信部3642からの情報を受信してもよい。第3サーバ受信部3631は、有線で接続された第2サーバ送信部3622からの情報を受信してもよい。第2サーバ受信部3621によって受信された情報は、分割部104で参照される情報である。

[0297] 第3サーバ送信部3632は、付与部105によって生成された情報を端末受信部3641に送信する。具体的には、たとえば、第3サーバ送信部3632は、公衆回線網や携帯電話網、DSRC、LAN、WANなどの通信網に無線を介して接続された端末受信部3641に情報を送信する。

[0298] つぎに、実施の形態3にかかる画像処理システム3600による画像処理について説明する。画像処理システム3600による画像処理は、実施の形態1にかかる画像処理装置100とほぼ同一であるため、図2のフローチャートを利用して実施の形態1との差異について説明する。

- [0299] 画像処理システム 3600 による画像処理は、実施の形態 1 にかかる画像処理装置 100 による画像処理のうち、推定エネルギー消費量算出処理を第 1 サーバ 3610 がおこない、到達可能地点探索処理を第 2 サーバ 3620 がおこない、識別情報付与処理を第 3 サーバ 3630 がおこなう。図 2 のフローチャートにおいて、端末 3640 は、ステップ S201 の処理をおこない、ステップ S201 で取得した情報を第 1 サーバ 3610 に送信する。
- [0300] つぎに、第 1 サーバ 3610 は、端末 3640 からの情報を受信する。つぎに、第 1 サーバ 3610 は、端末 3640 から受信した情報に基づいてステップ S202、S203 の処理をおこない、ステップ S203 で算出した情報を第 2 サーバ 3620 に送信する。つぎに、第 2 サーバ 3620 は、第 1 サーバ 3610 からの情報を受信する。つぎに、第 2 サーバ 3620 は、第 1 サーバ 3610 から受信した情報に基づいてステップ S204 の処理をおこない、ステップ S204 で探索した情報を第 3 サーバ 3630 に送信する。
- [0301] つぎに、第 3 サーバ 3630 は、第 2 サーバ 3620 からの情報を受信する。つぎに、第 3 サーバ 3630 は、第 2 サーバ 3620 からの情報に基づいてステップ S206～ステップ S207 の処理をおこない、ステップ S208 で生成した情報を端末 3640 に送信する。つぎに、端末 3640 は、第 3 サーバ 3630 からの情報を受信する。そして、端末 3640 は、第 3 サーバ 3630 から受信した情報に基づいてステップ S208 をおこなう。
- [0302] そして、端末 3640 では、ステップ S209 の処理を判断し、エアコンの切り替えがなければ本フローチャートによる処理を終了し、エアコンの切り替えがあればステップ S210 の処理をおこない、本フローチャートによる処理を終了する。
- [0303] 以上説明したように、実施の形態 3 にかかる画像処理システム 3600 および画像処理方法は、実施の形態 1 にかかる画像処理装置 100 および画像処理方法と同様の効果を得ることができる。

実施例 2

[0304] 以下に、本発明の実施例2について説明する。図37は、実施例2にかかる画像処理装置のシステム構成の一例を示す説明図である。本実施例2では、車両に搭載されたナビゲーション装置3710を端末3520とし、サーバ3720をサーバ3510とする画像処理システム3700において、本発明を適用した場合の一例について説明する。画像処理システム3700は、車両3730に搭載されたナビゲーション装置3710、サーバ3720、ネットワーク3740によって構成される。

[0305] ナビゲーション装置3710は、車両3730に搭載されている。ナビゲーション装置3710は、サーバ3720に車両の現在地点の情報および初期保有エネルギー量に関する情報を送信する。また、ナビゲーション装置3710は、サーバ3720から受信した情報をディスプレイに表示してユーザに報知する。サーバ3720は、ナビゲーション装置3710から車両の現在地点の情報および初期保有エネルギー量に関する情報を受信する。サーバ3720は、受信した車両情報に基づいて、車両3730の到達可能範囲に関する情報を生成する。

[0306] サーバ3720およびナビゲーション装置3710のハードウェア構成は、実施例1のナビゲーション装置400のハードウェア構成と同一である。また、ナビゲーション装置3710は、車両情報をサーバ3720に送信する機能と、サーバ3720からの情報を受信してユーザに報知する機能に該当するハードウェア構成のみを備えていればよい。

[0307] また、画像処理システム3700は、車両に搭載されたナビゲーション装置3710を実施の形態3の端末3640とし、サーバ3720の機能構成を実施の形態3の第1～3サーバ3610～3630に分散させた構成としてもよい。

[0308] なお、本実施の形態で説明した画像処理方法は、予め用意されたプログラムをパーソナル・コンピュータやワークステーションなどのコンピュータで実行することにより実現することができる。このプログラムは、ハードディスク、フレキシブルディスク、CD-ROM、MO、DVDなどのコンピュ

ータで読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行される。またこのプログラムは、インターネットなどのネットワークを介して配布することが可能な伝送媒体であってもよい。

符号の説明

[0309]	1 0 0	画像処理装置
	1 0 1	取得部
	1 0 2	算出部
	1 0 3	探索部
	1 0 4	分割部
	1 0 5	付与部
	1 0 6	輪郭データ算出部
	1 0 7	拡縮部
	1 0 8	表示制御部
	1 1 0	表示部

請求の範囲

- [請求項1] 移動体の到達可能範囲に関する情報を処理する画像処理装置であって、
- 前記移動体の現在位置に関する情報、前記移動体が保有するエネルギー量に関する情報、および、前記移動体が所定区間を走行する際に消費するエネルギー量を示す推定エネルギー消費量に基づき、前記移動体の複数の到達可能な領域を含む到達可能範囲を算出する到達可能範囲算出手段と、
- 前記移動体に備えられた装備品の動作状態が変化するとき、当該装備品が消費するエネルギー量の変化分に対応した拡大率を算出し、当該拡大率に基づき前記到達可能範囲の輪郭を拡大または縮小させる拡大縮小手段と、
- 前記拡大縮小手段により拡大または縮小された前記到達可能範囲の輪郭を表示手段に表示させる表示制御手段と、
- を備えることを特徴とする画像処理装置。
- [請求項2] 前記到達可能範囲算出手段は、前記移動体の複数の到達可能な領域ごとに現在位置から当該領域までの推定エネルギー消費量の総和および所要時間を求めて記憶する記憶手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記拡大縮小手段は、前記到達可能範囲の輪郭に対応する各領域へ記憶された推定エネルギー消費量の総和および所要時間を前記記憶手段より抽出し、抽出された前記推定エネルギー消費量の総和および所要時間に基づき、前記到達可能範囲の輪郭を拡大または縮小させることを特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記装備品はエアコンであり、
- 前記拡大縮小手段は、前記エアコンの電源のONとOFFの切り替え、外気温度および設定温度に基づき消費するエネルギー量の推定される変化分に基づき、前記到達可能範囲の輪郭を拡大または縮小させるこ

とを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項5] 移動体の到達可能範囲に関する情報を処理する画像処理管理装置であって、

前記移動体の現在位置に関する情報、前記移動体が保有するエネルギー量に関する情報、および、前記移動体に備えられた装備品の動作状態の変化に関する情報を受信する受信手段と、

前記移動体の現在位置に関する情報、前記移動体が保有するエネルギー量に関する情報、および、前記移動体が所定区間を走行する際に消費するエネルギー量を示す推定エネルギー消費量に基づき、前記移動体の複数の到達可能な領域を含む到達可能範囲を算出する到達可能範囲算出手段と、

前記移動体に備えられた装備品の動作状態が変化するとき、当該装備品が消費するエネルギー量の変化分に対応した拡大率を算出し、当該拡大率に基づき前記到達可能範囲の輪郭を拡大または縮小させる拡大縮小手段と、

前記拡大縮小手段により拡大または縮小された前記到達可能範囲の輪郭を送信する送信手段と、

を備えることを特徴とする画像処理管理装置。

[請求項6] 移動体の到達可能範囲に関する情報を処理する端末であって、

前記移動体の現在位置に関する情報、前記移動体が保有するエネルギー量に関する情報、および、前記移動体に備えられた装備品の動作状態の変化に関する情報を送信する送信手段と、

前記送信手段により送信された前記移動体の現在位置に関する情報、および、前記移動体が保有するエネルギー量に関する情報、および、前記移動体が所定区間を走行する際に消費するエネルギー量を示す推定エネルギー消費量に基づき、前記移動体の複数の到達可能な領域を含む到達可能範囲を算出し、前記移動体に備えられた装備品の動作状態が変化するとき、当該装備品が消費するエネルギー量の変化分に

対応した拡大縮率を算出し、当該拡大縮率に基づき拡大または縮小された前記到達可能範囲の輪郭を受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された拡大または縮小された前記到達可能範囲の輪郭を表示手段に表示させる表示制御手段と、

を備えることを特徴とする端末。

[請求項7]

移動体の到達可能範囲に関する情報を処理する画像処理装置の画像処理方法であって、

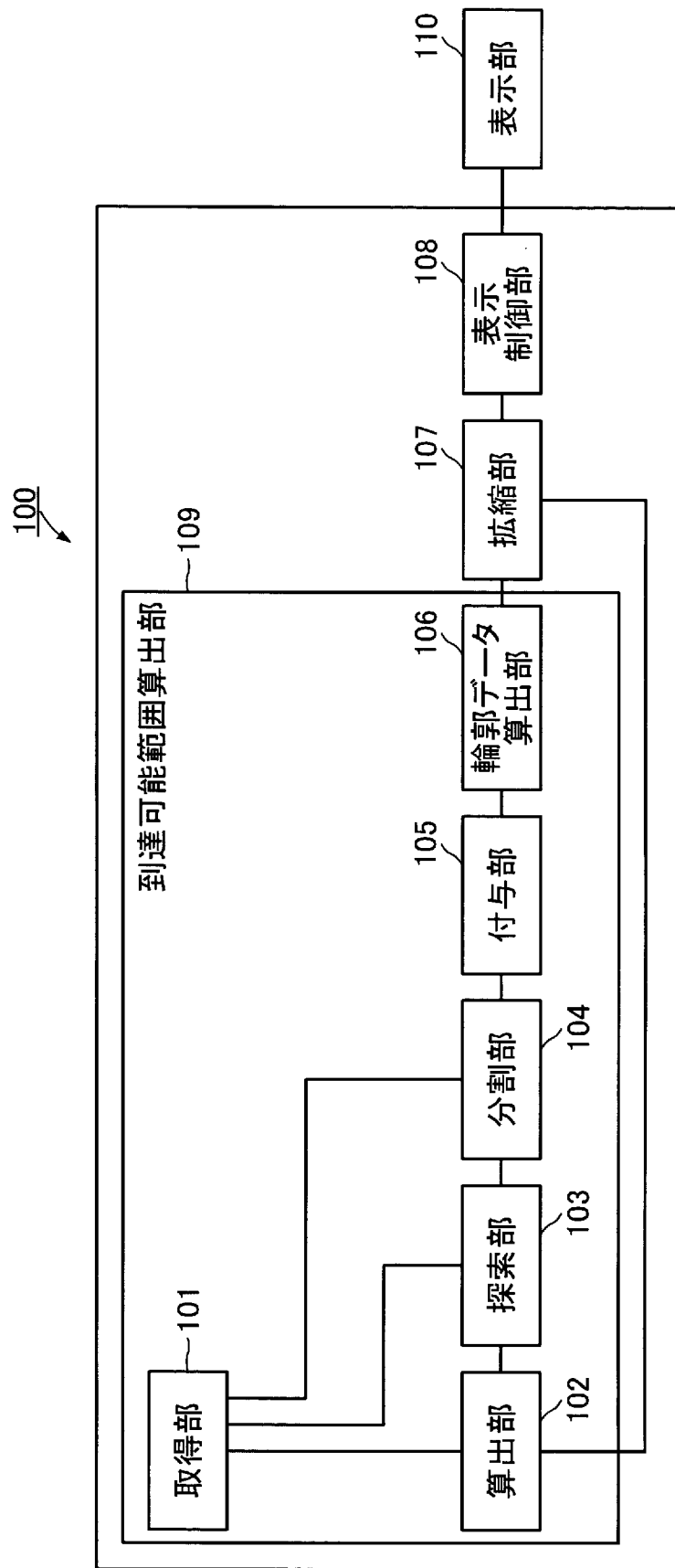
前記移動体の現在位置に関する情報、前記移動体が保有するエネルギー量に関する情報、および、前記移動体が所定区間を走行する際に消費するエネルギー量を示す推定エネルギー消費量に基づき、前記移動体の複数の到達可能な領域を含む到達可能範囲を算出する到達可能範囲算出工程と、

前記移動体に備えられた装備品の動作状態が変化したとき、当該装備品が消費するエネルギー量の変化分に対応した拡大縮率を算出し、当該拡大縮率に基づき前記到達可能範囲の輪郭を拡大または縮小させる拡大縮工程と、

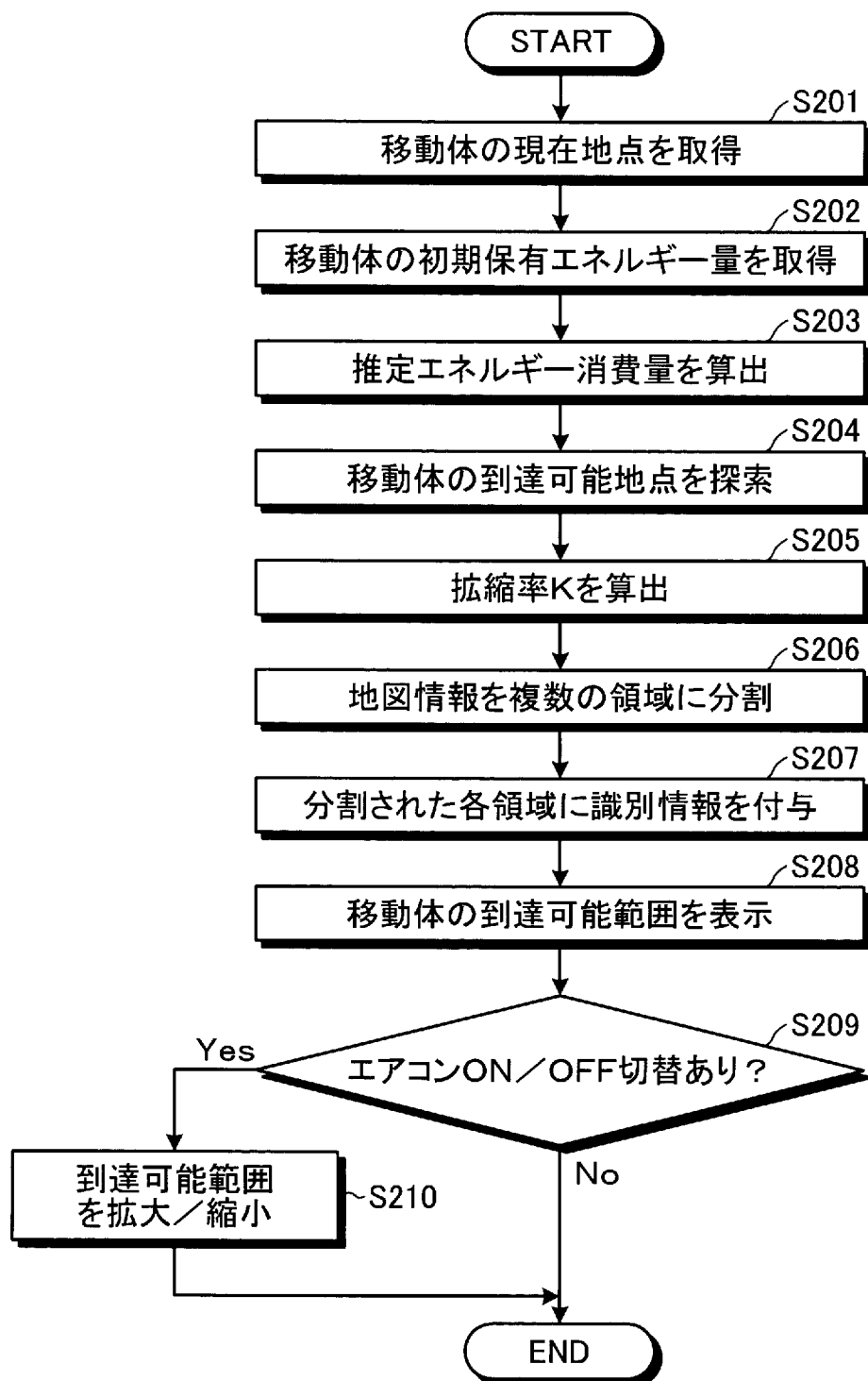
前記拡大縮工程により拡大または縮小された前記到達可能範囲の輪郭を表示手段に表示させる表示制御工程と、

を含むことを特徴とする画像処理方法。

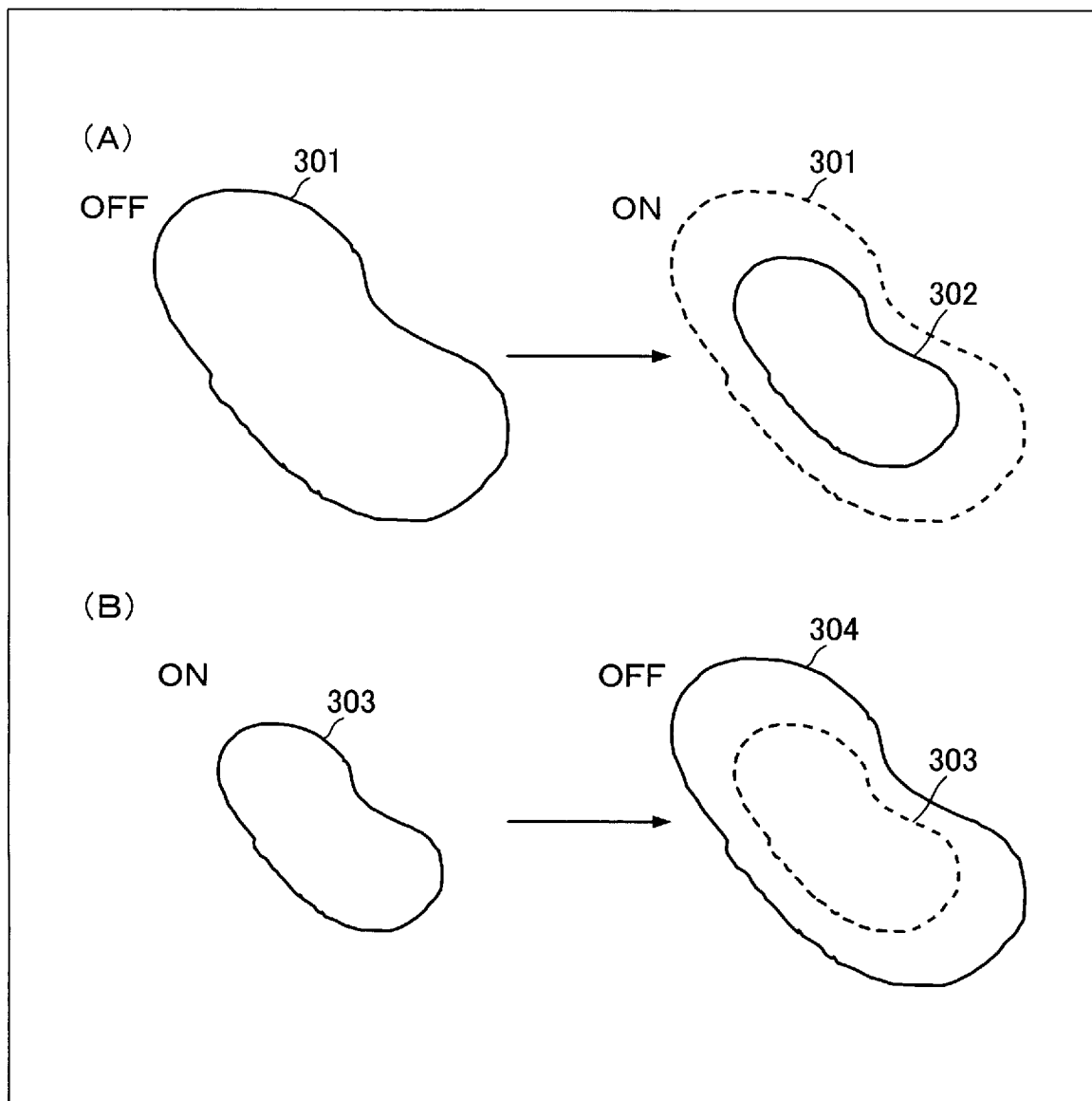
[図1]



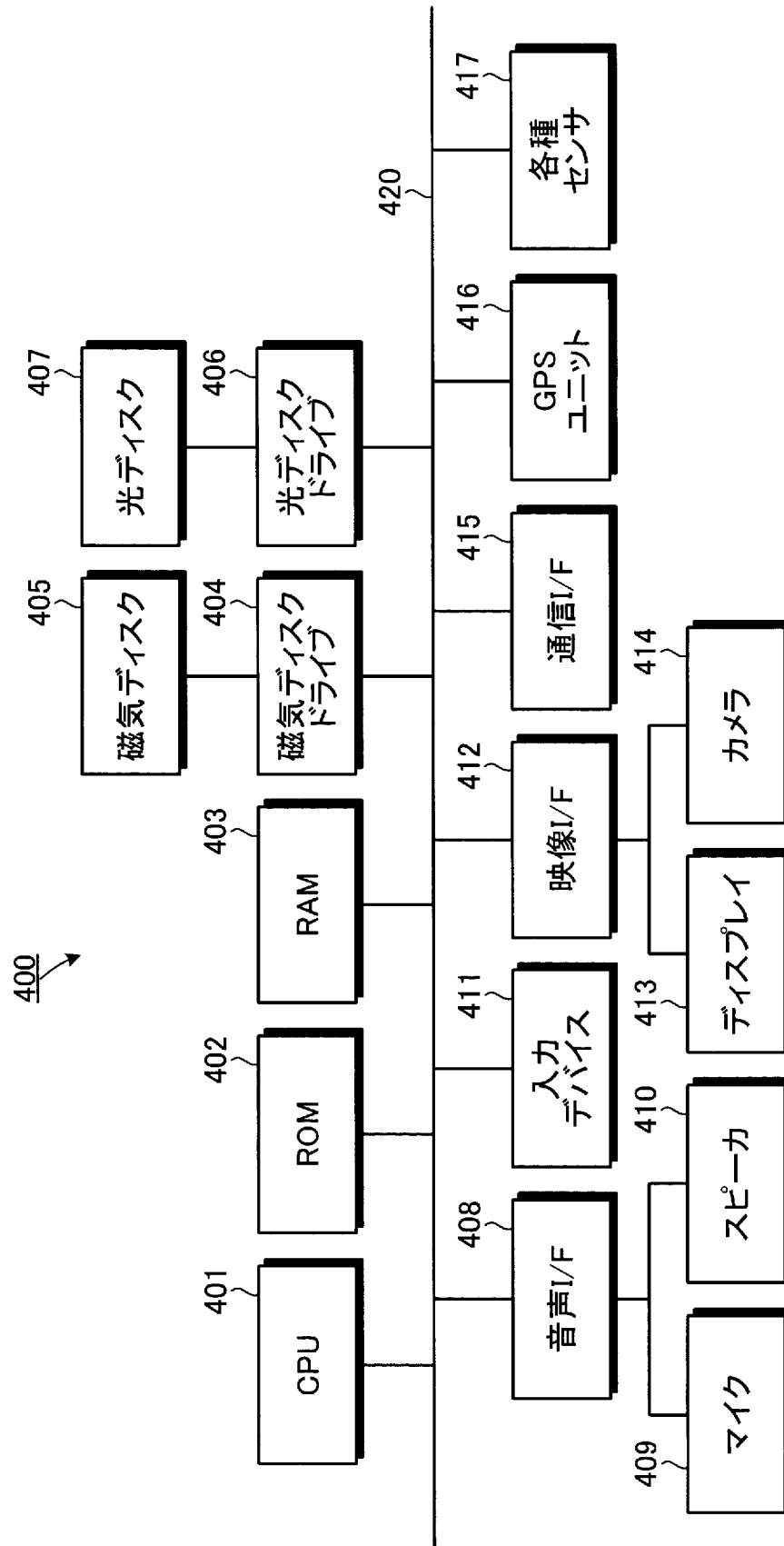
[図2]



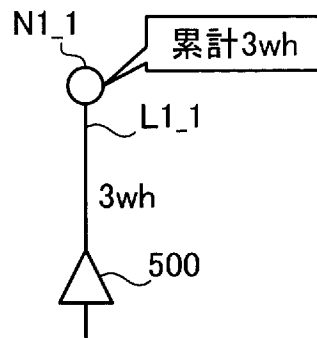
[図3]



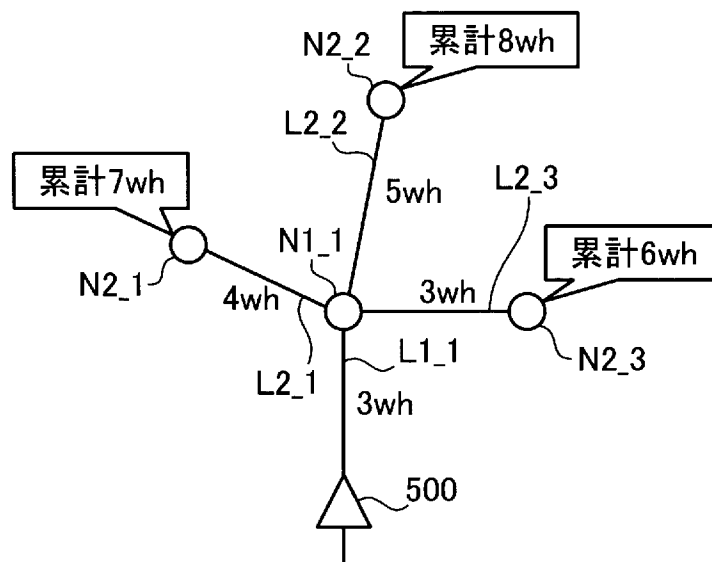
[図4]



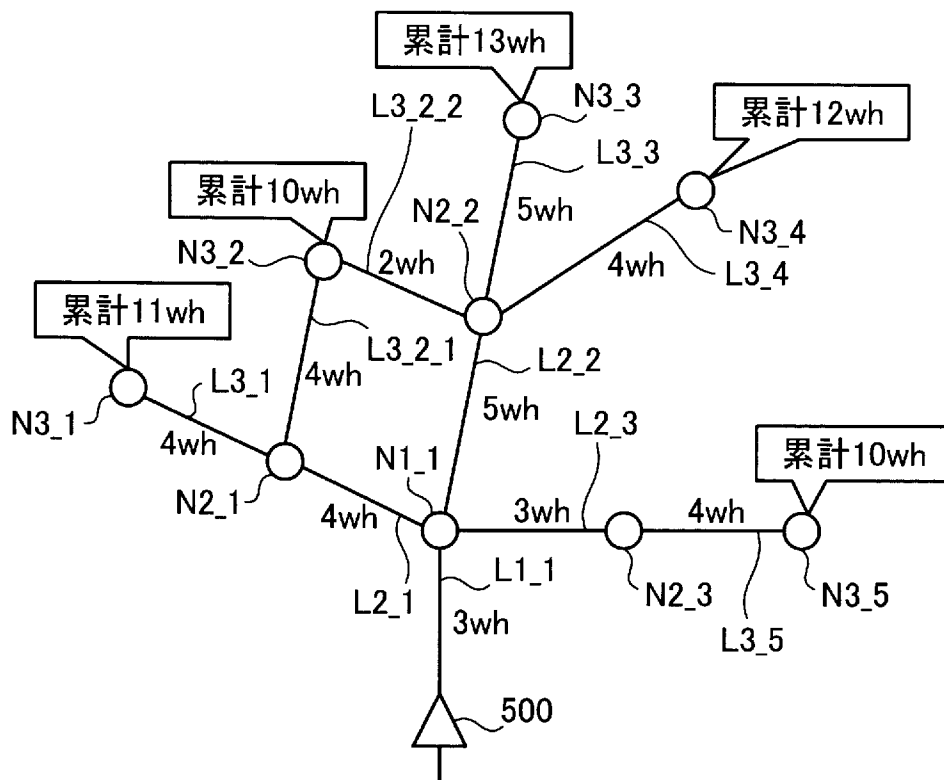
[図5-1]



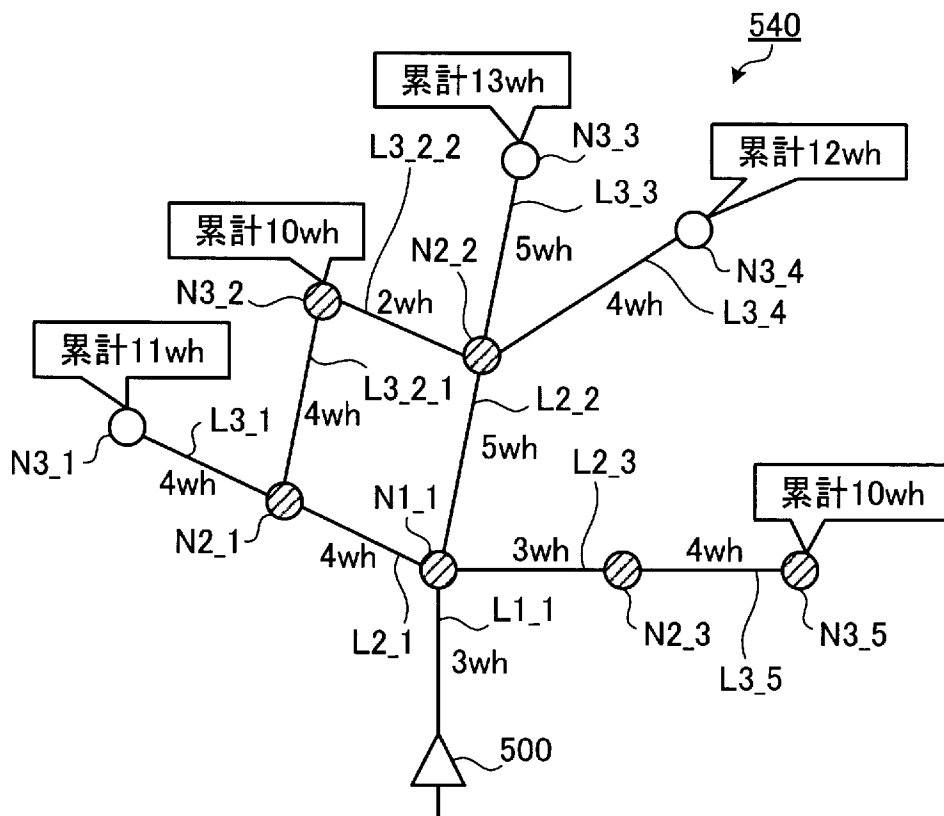
[図5-2]



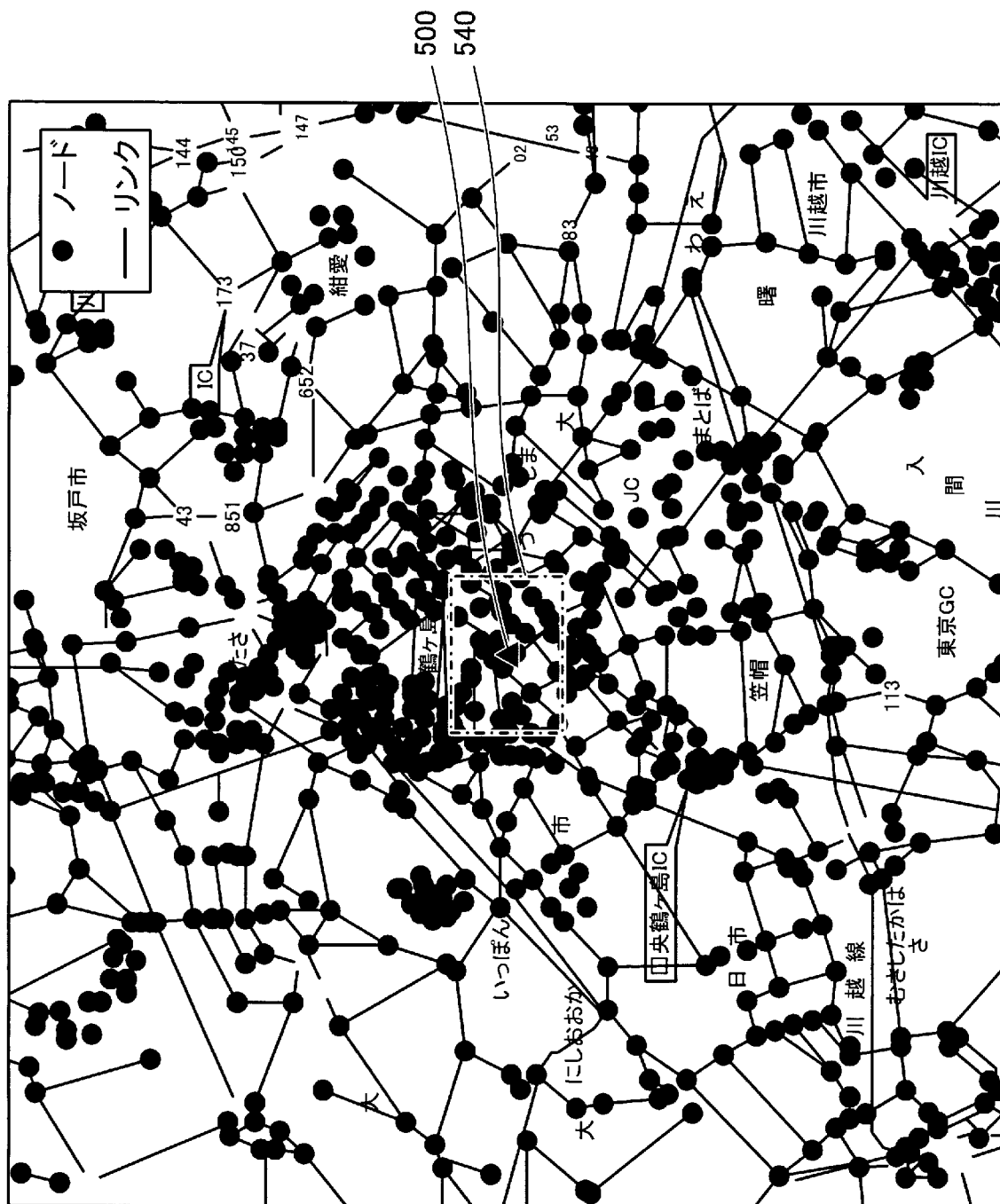
[図5-3]



[図5-4]

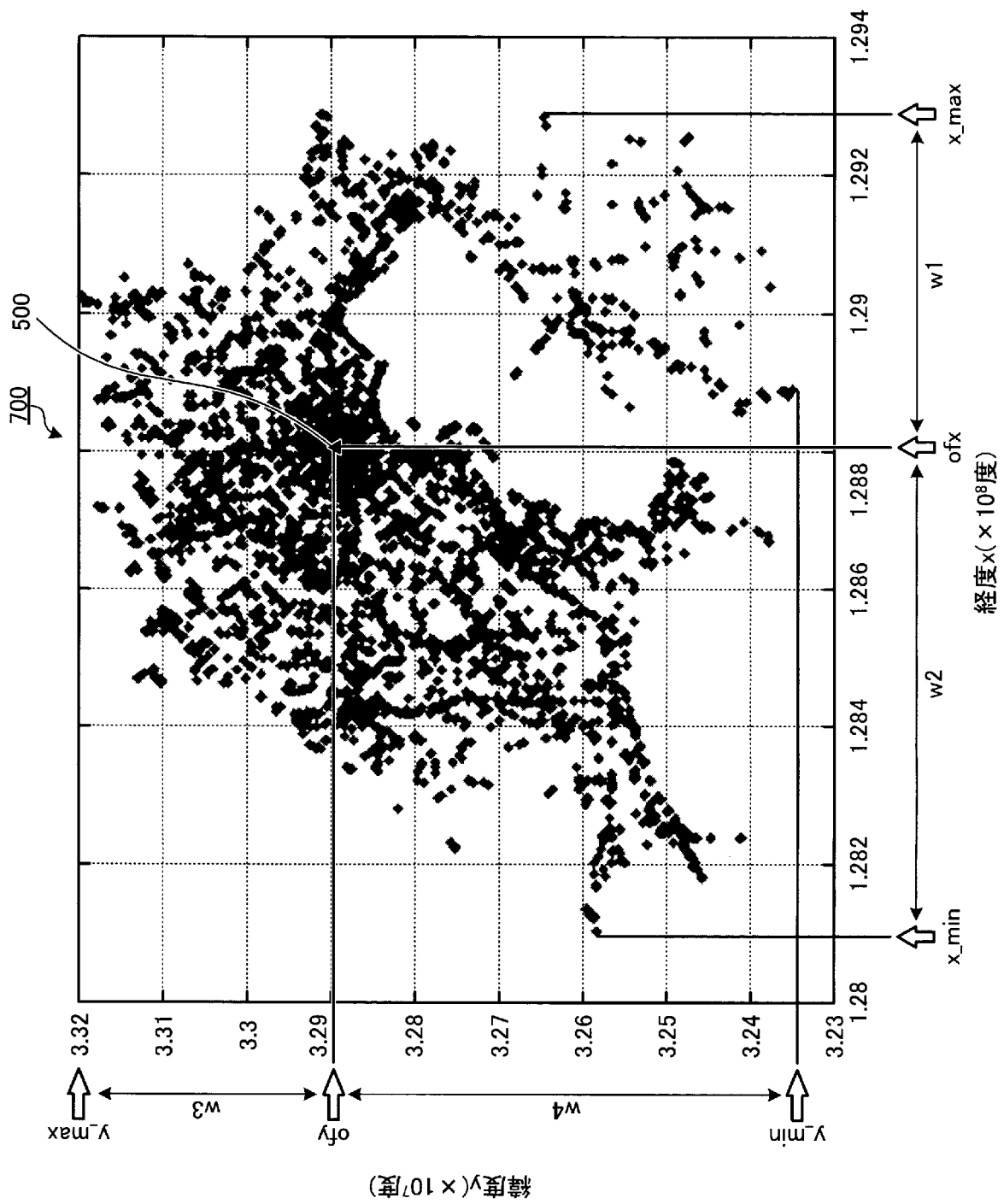


〔図6-1〕

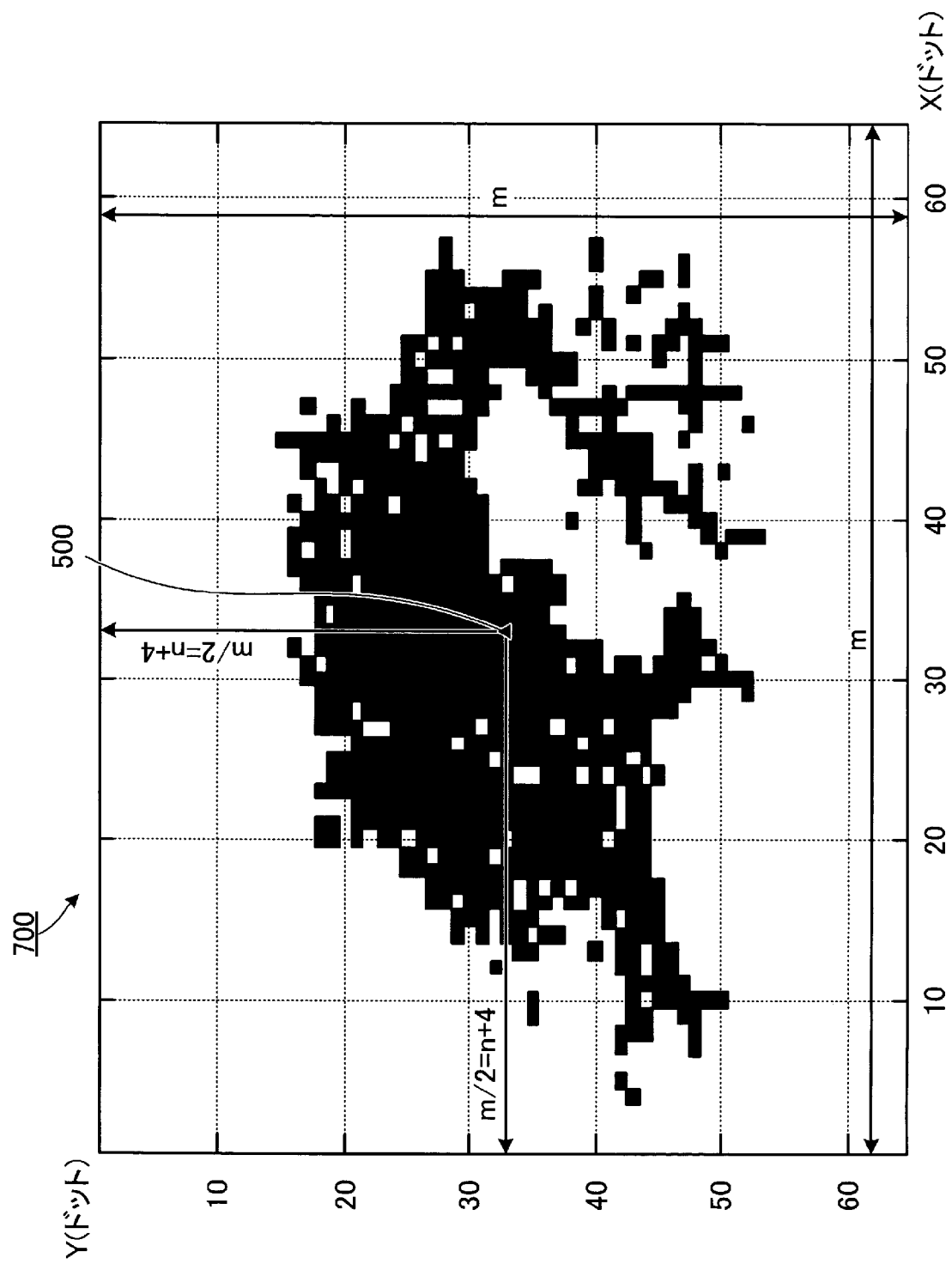


[illegible]

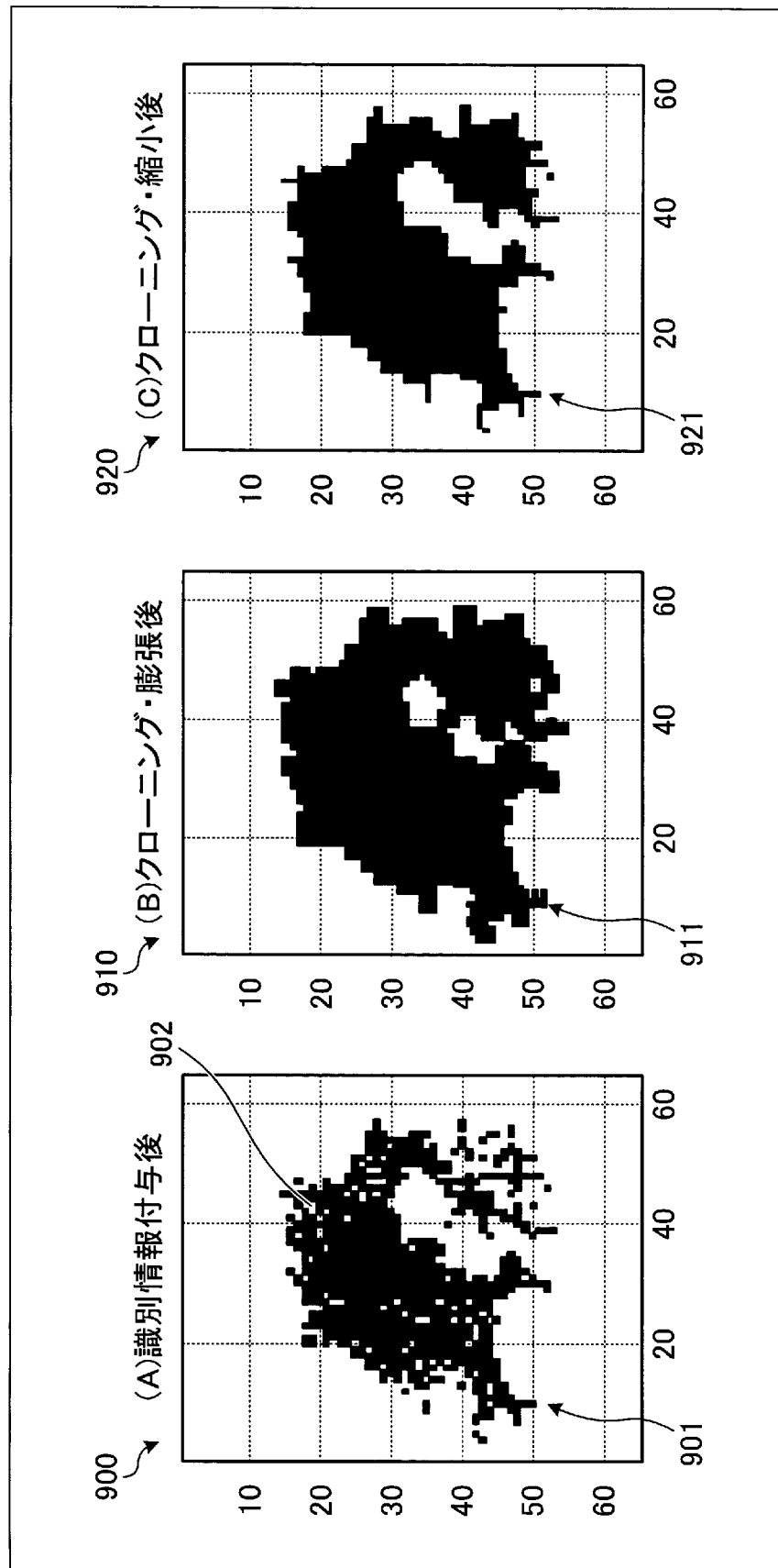
[図7]



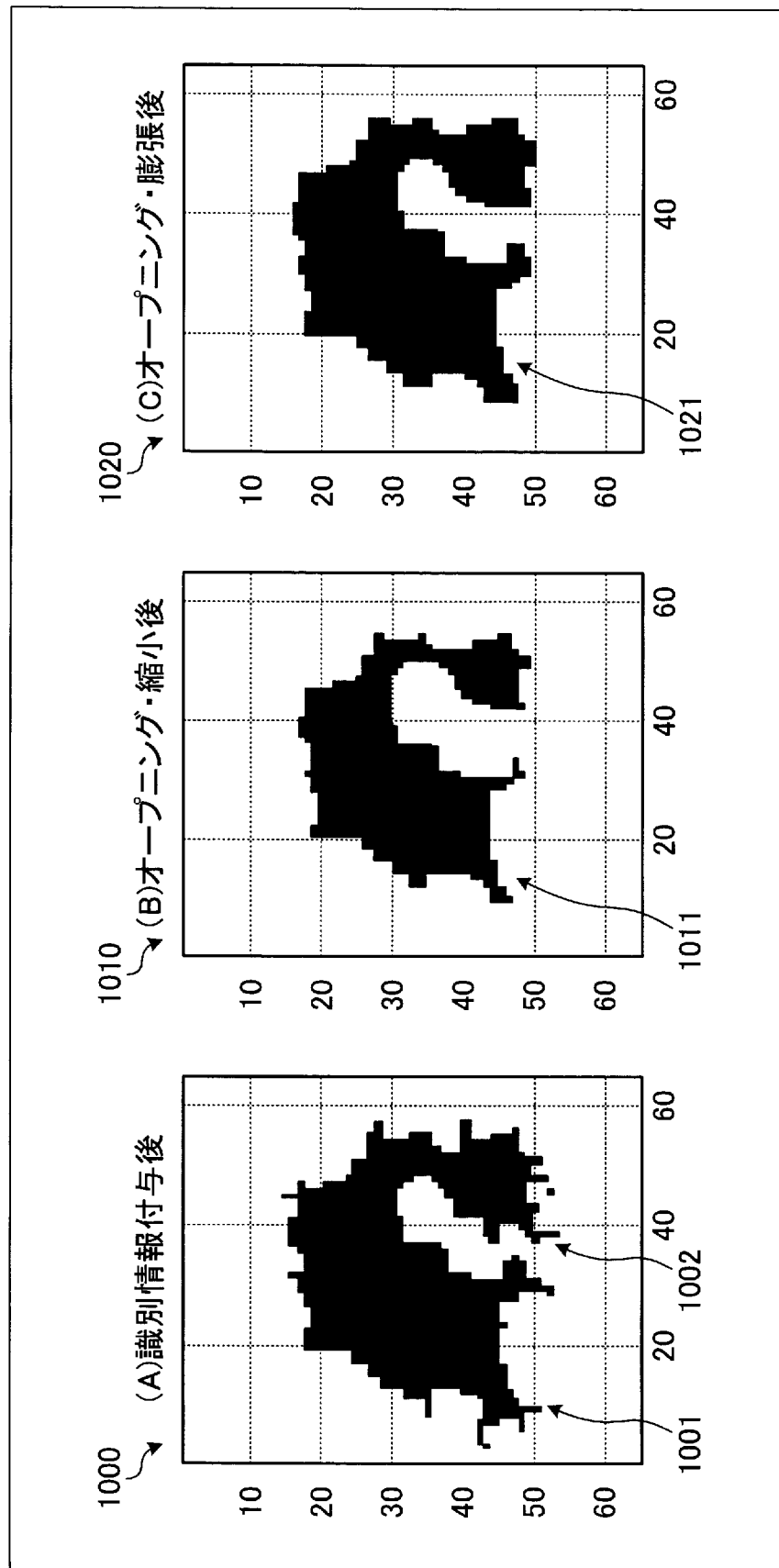
[図8]



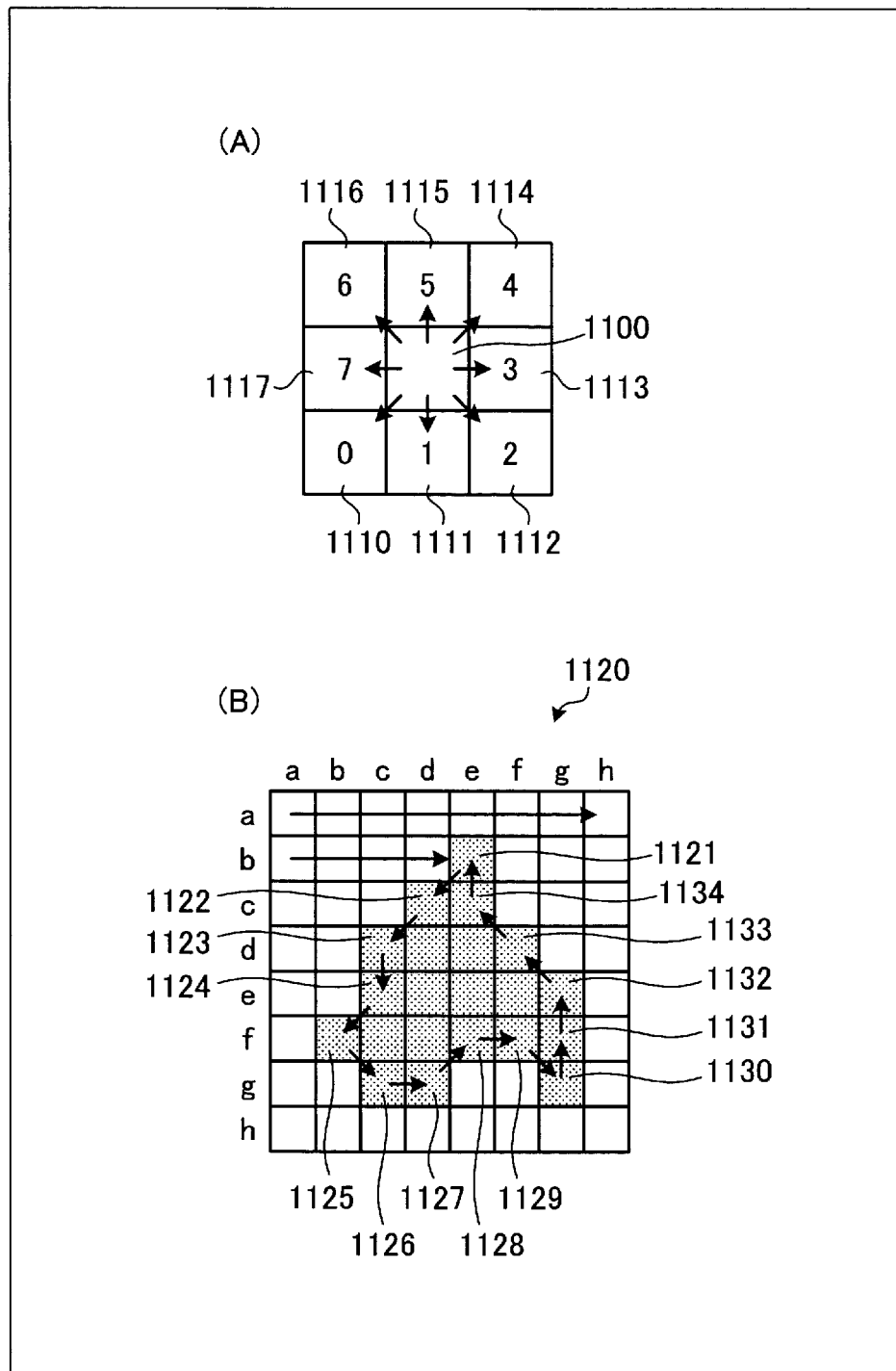
[図9]



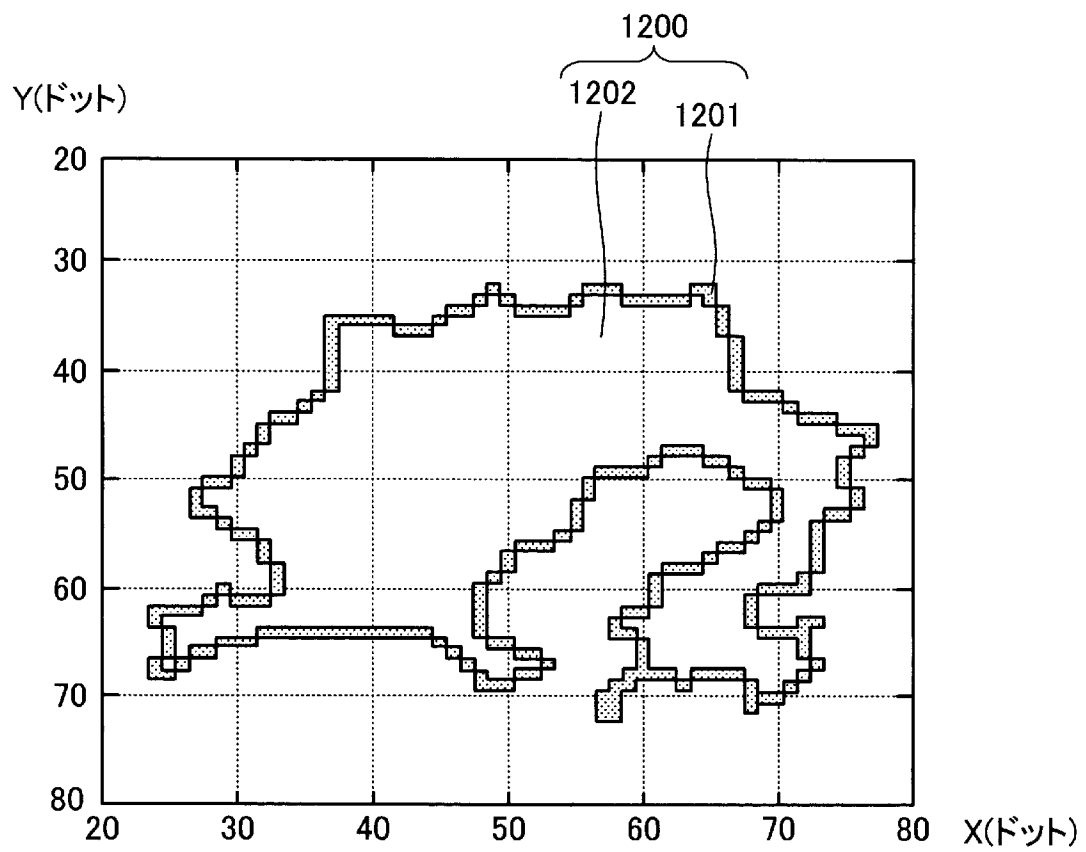
[図10]



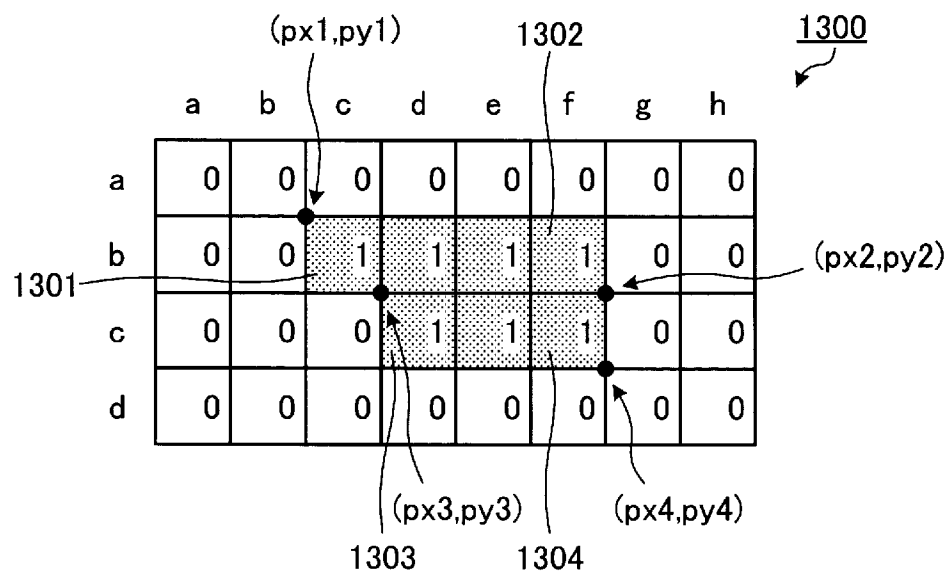
[図11]



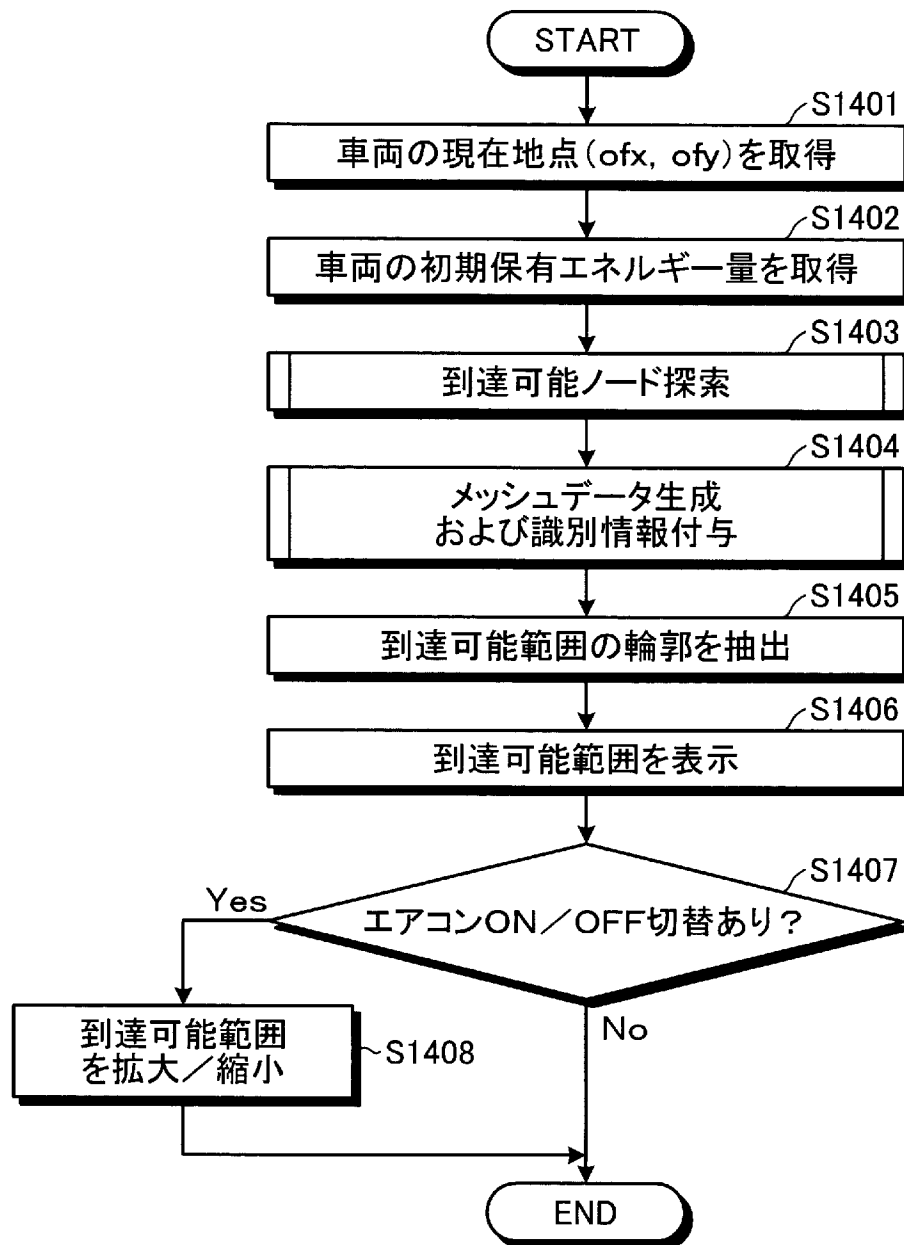
[図12]



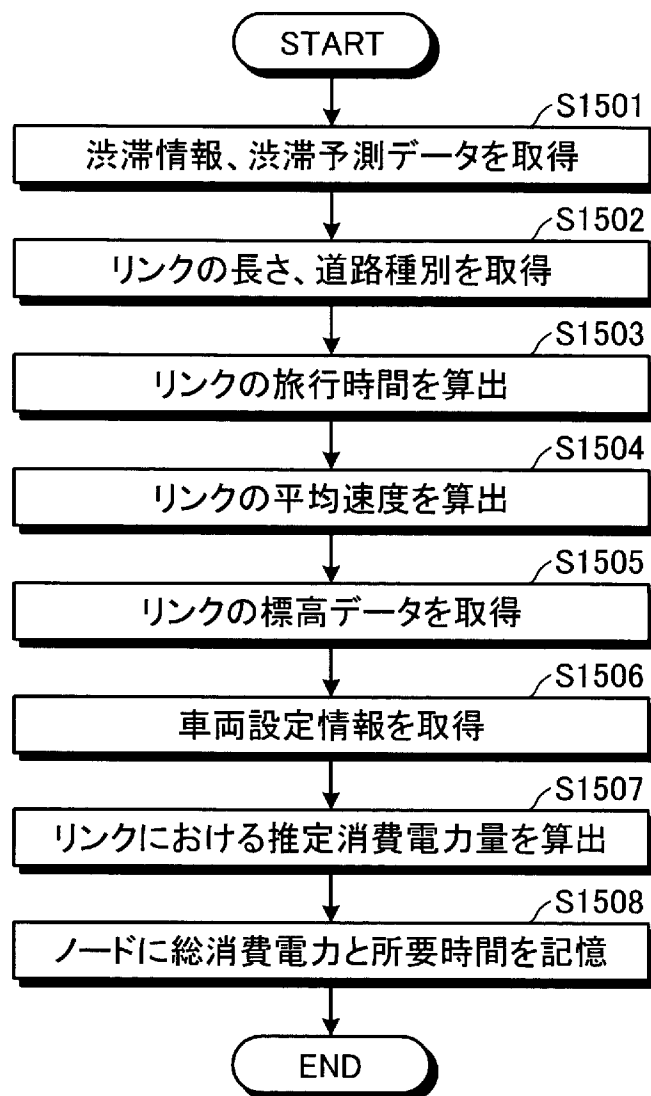
[図13]



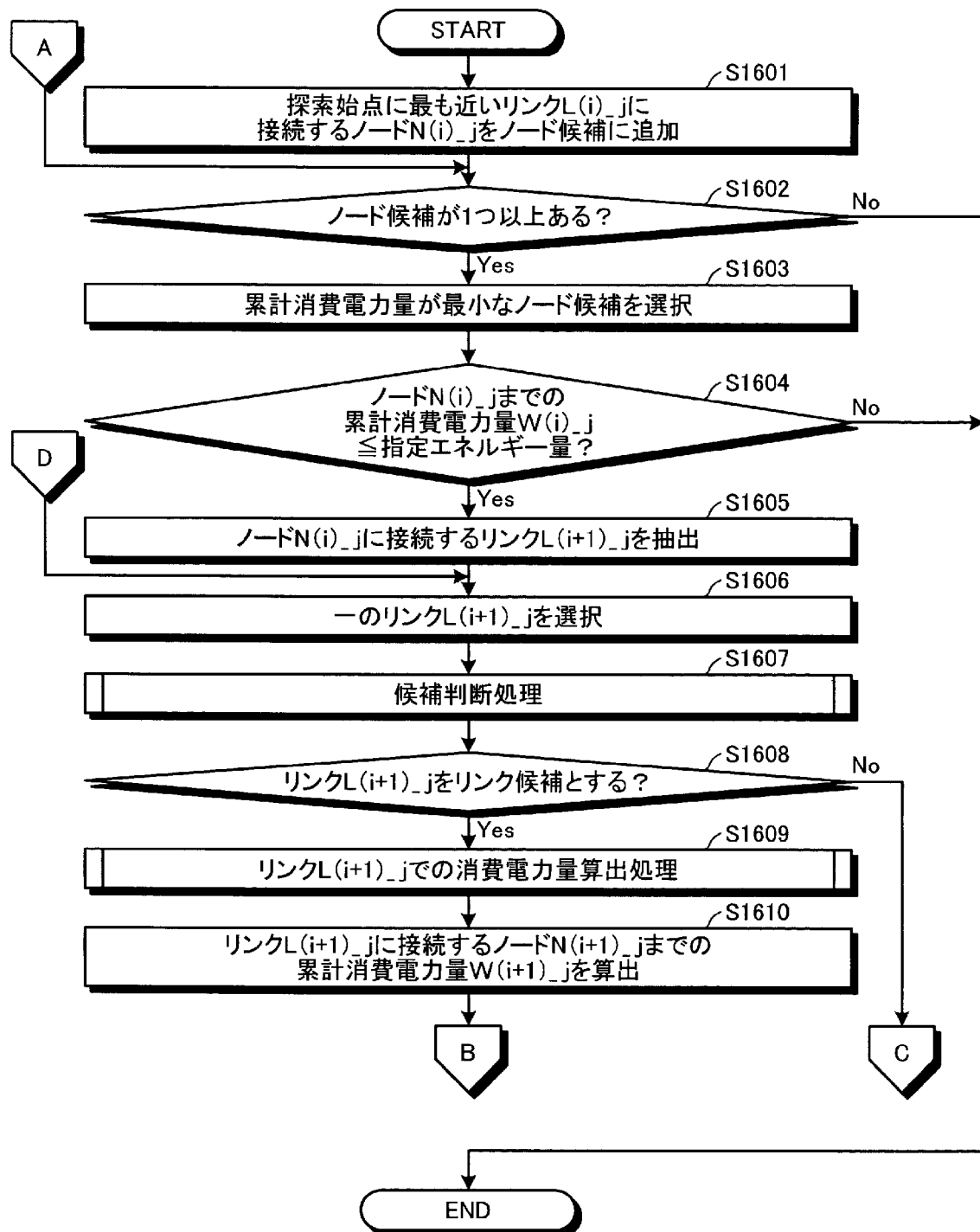
[図14]



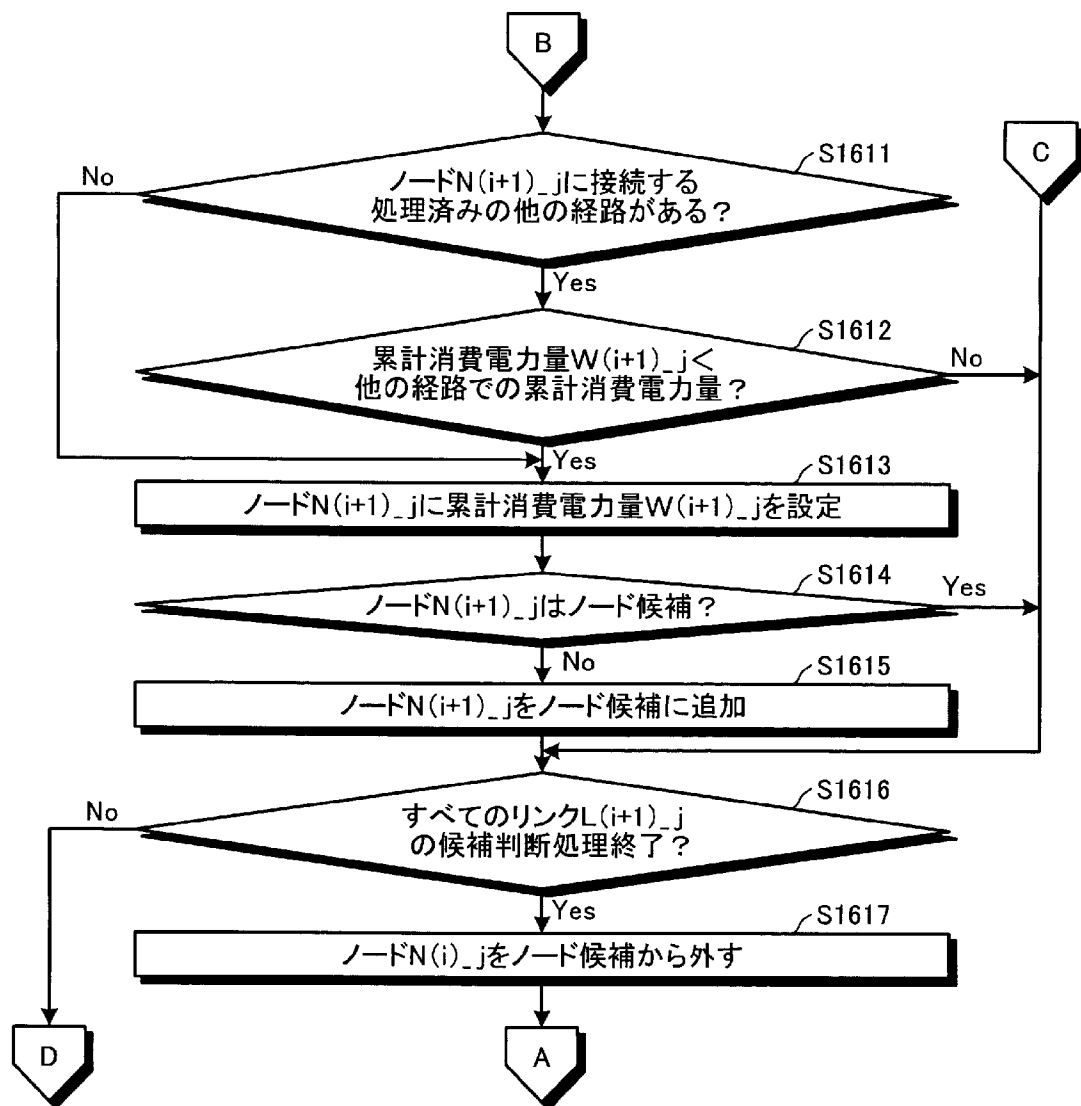
[図15]



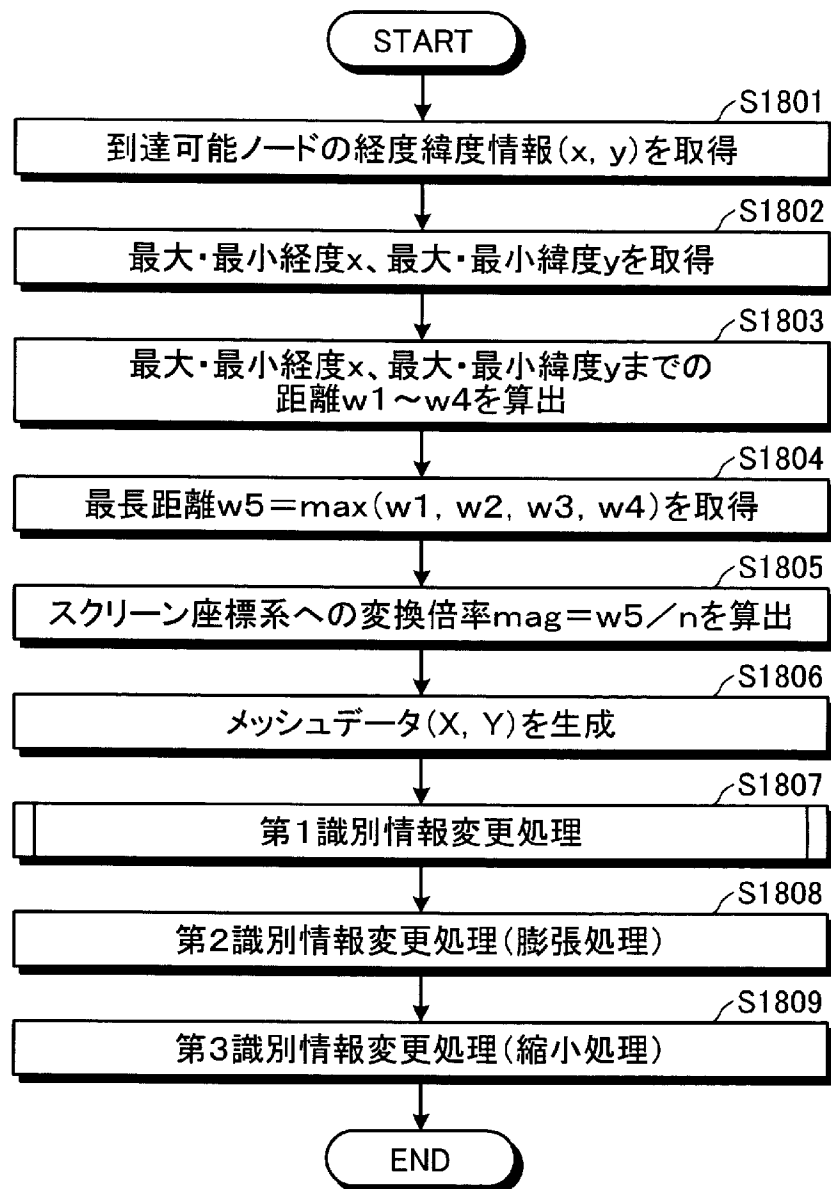
[図16-1]



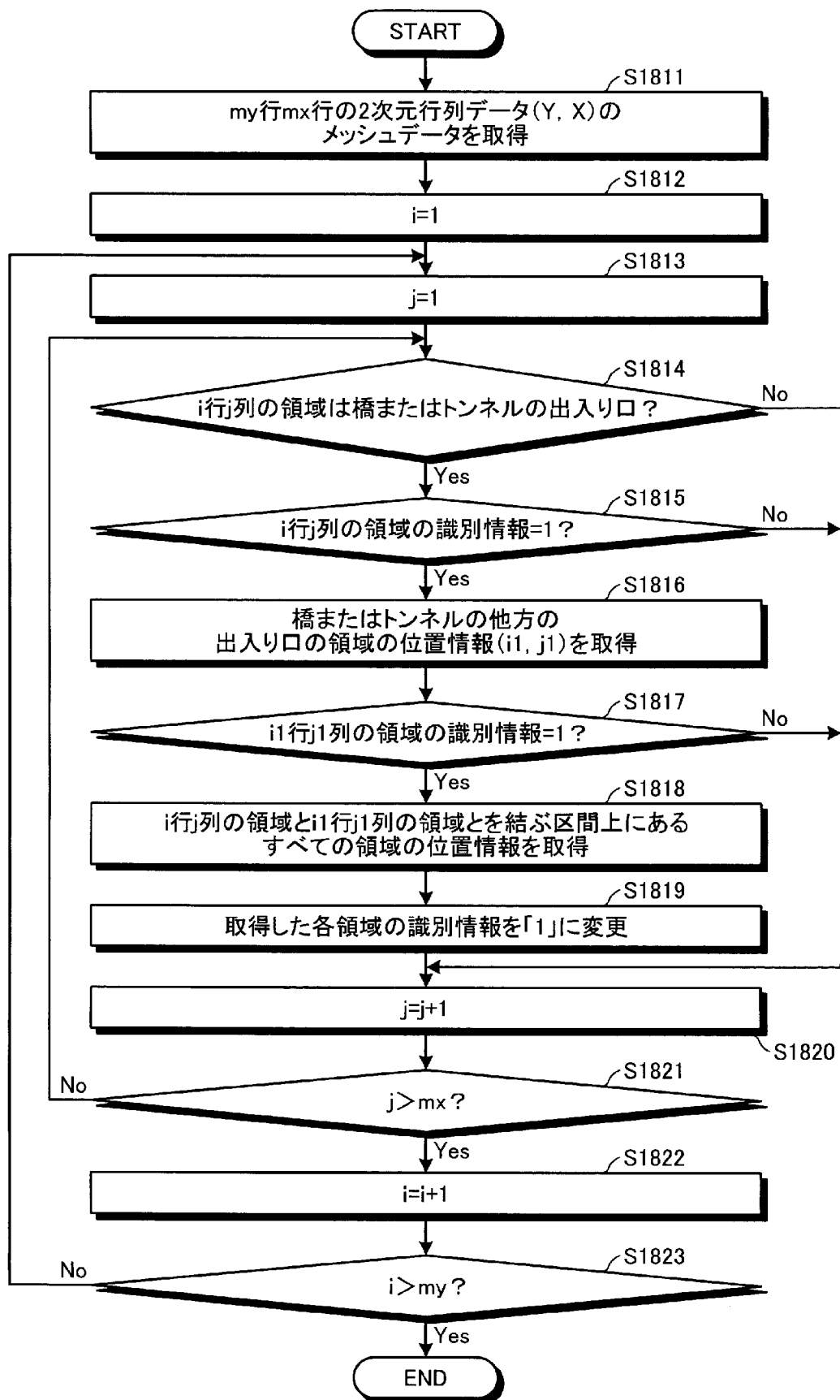
[図16-2]



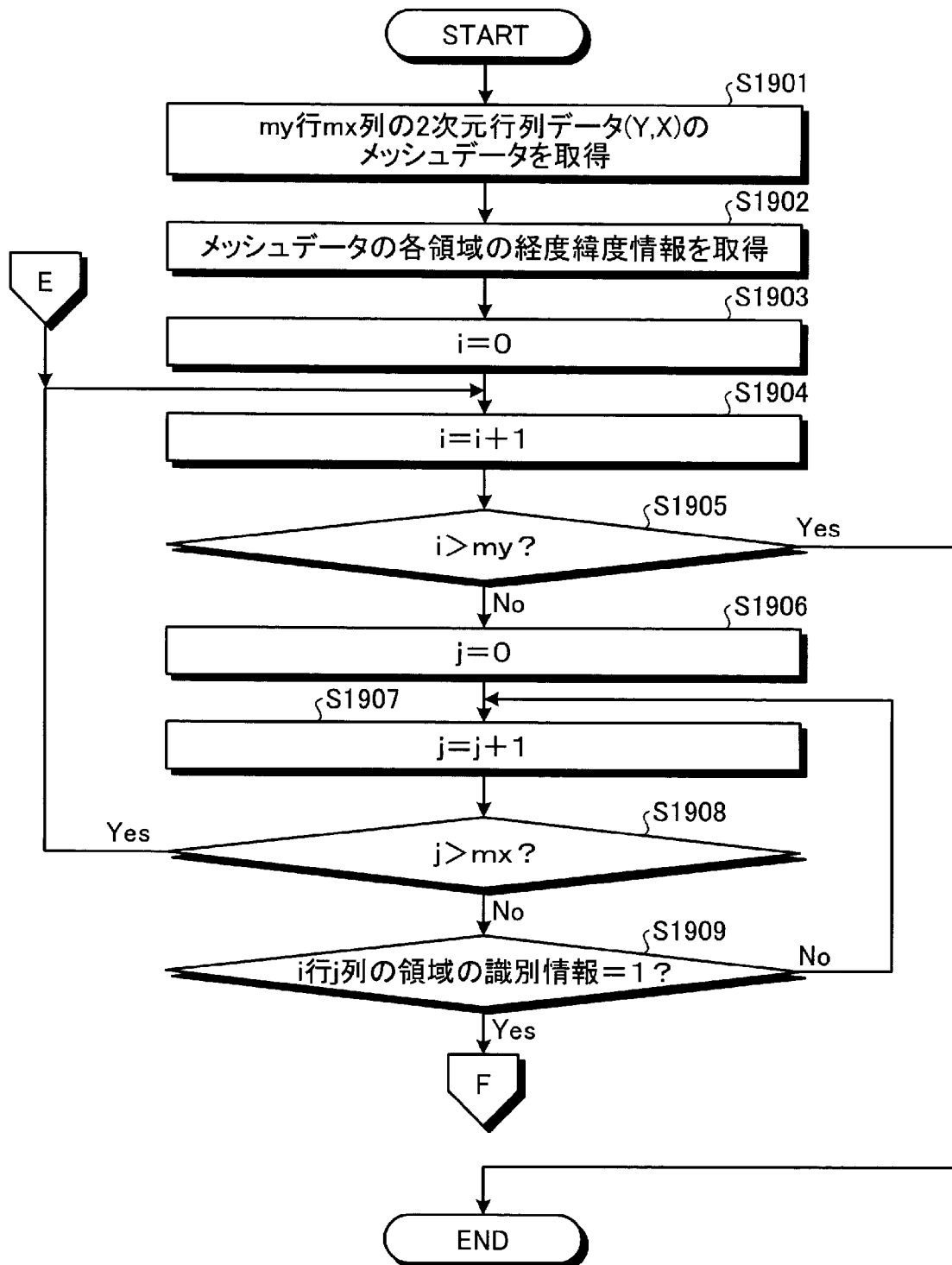
[図17]



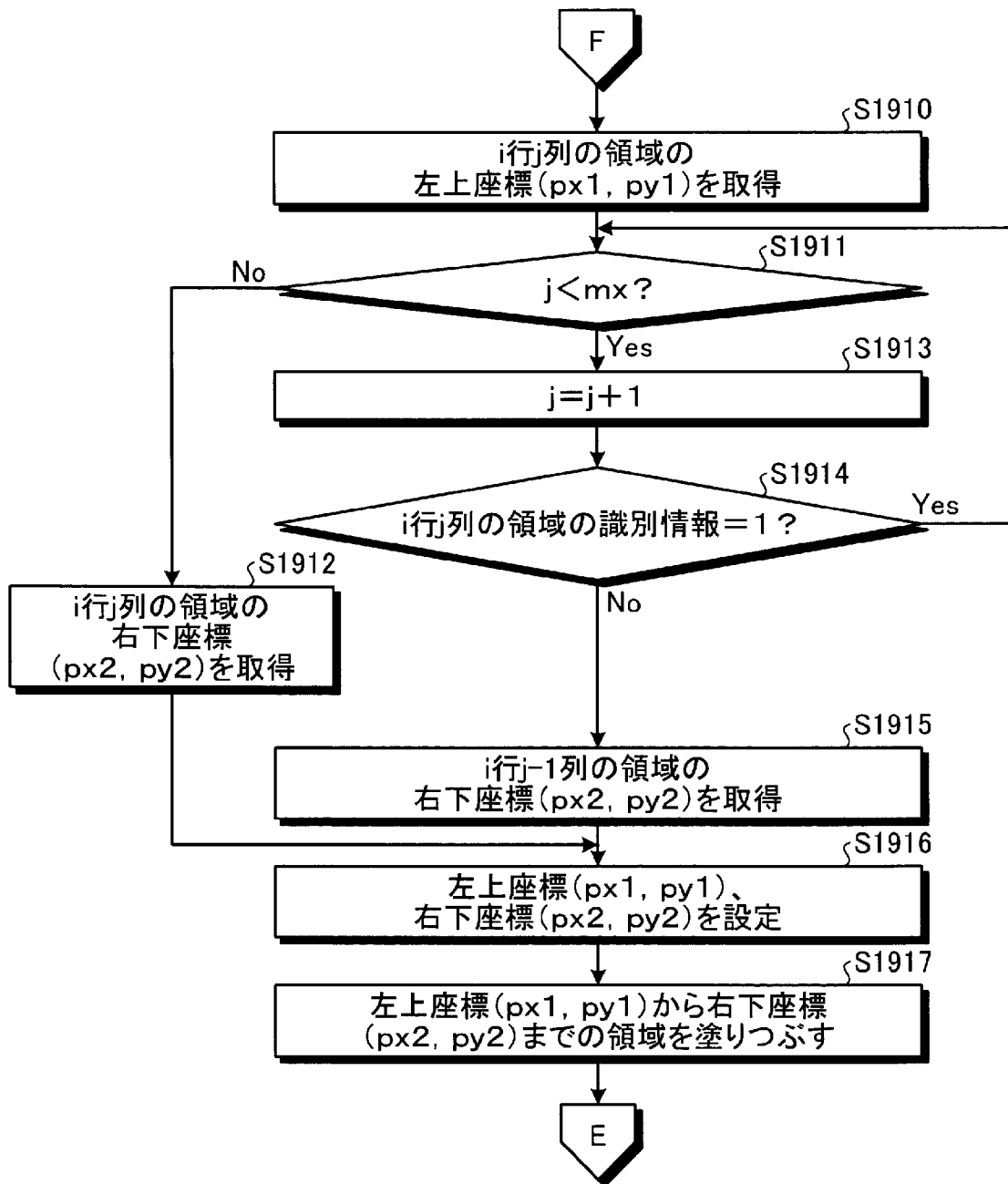
[図18]



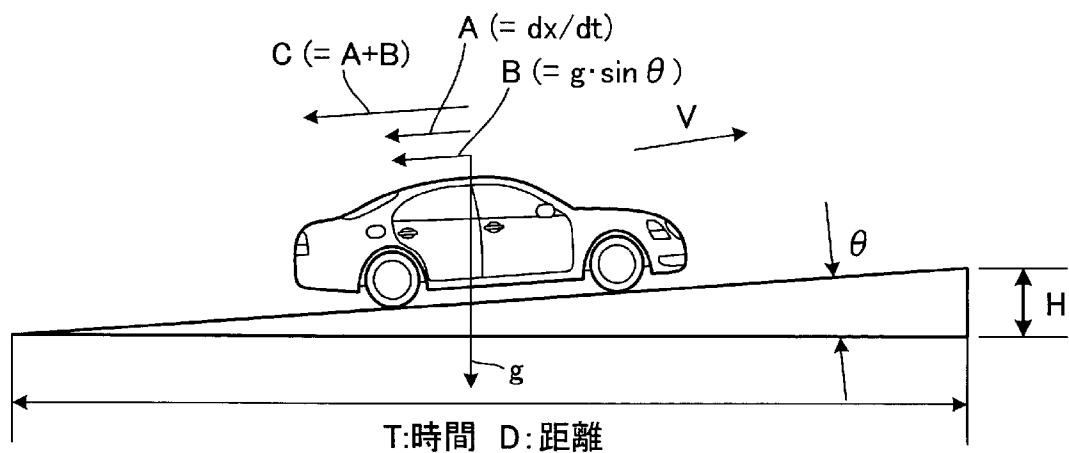
[図19-1]



[図19-2]



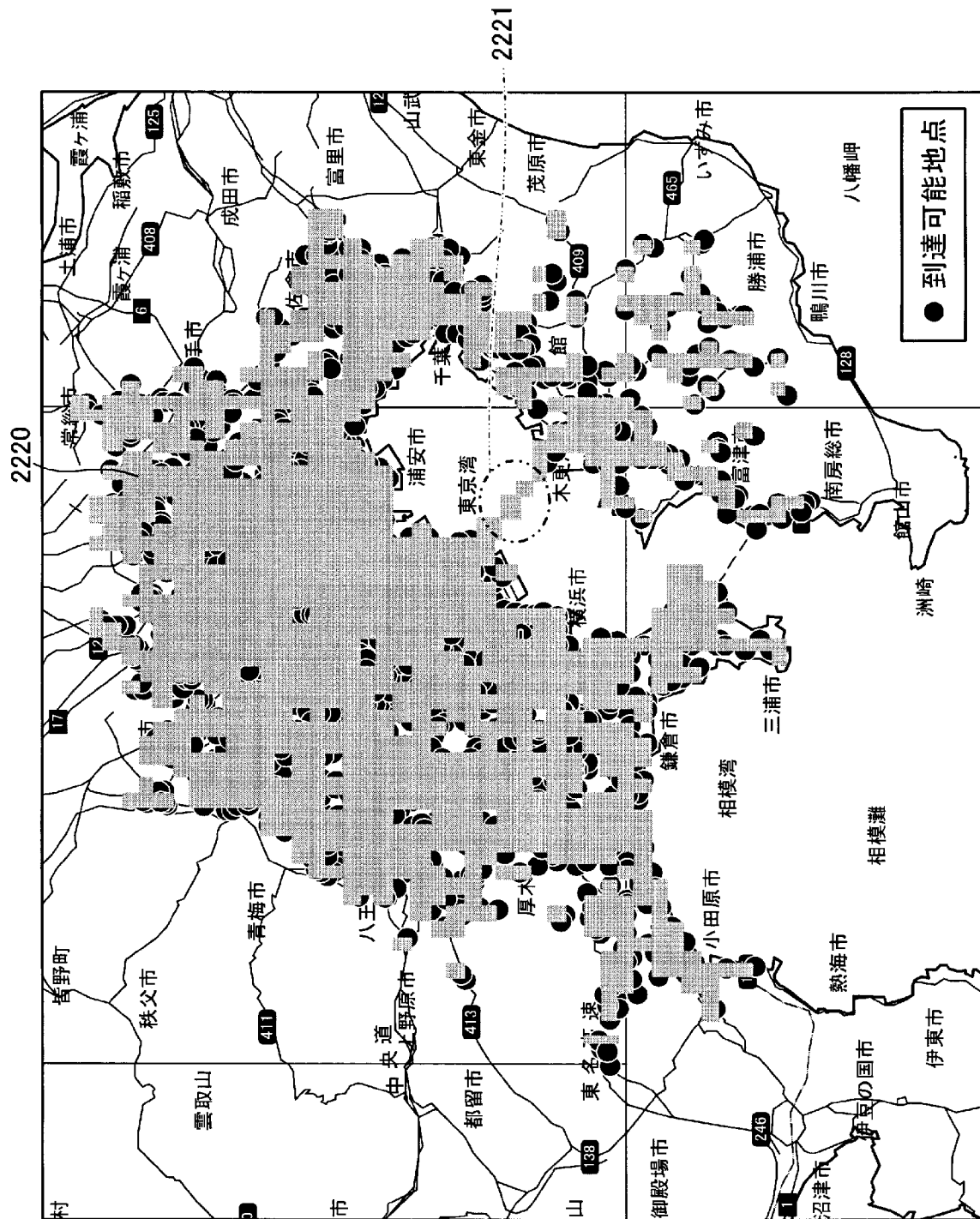
[図20]



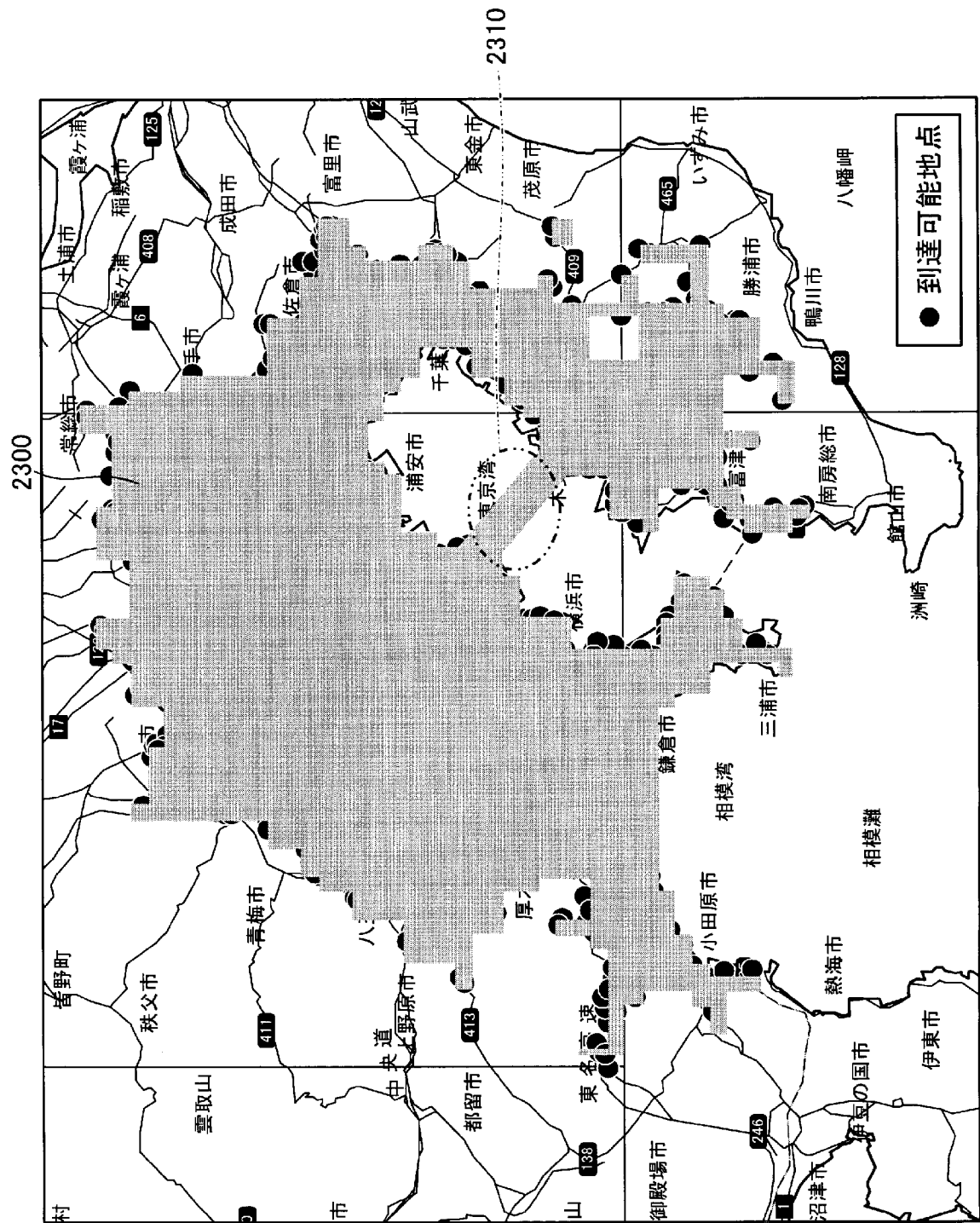
● 到達可能地点

● 到達可能地点

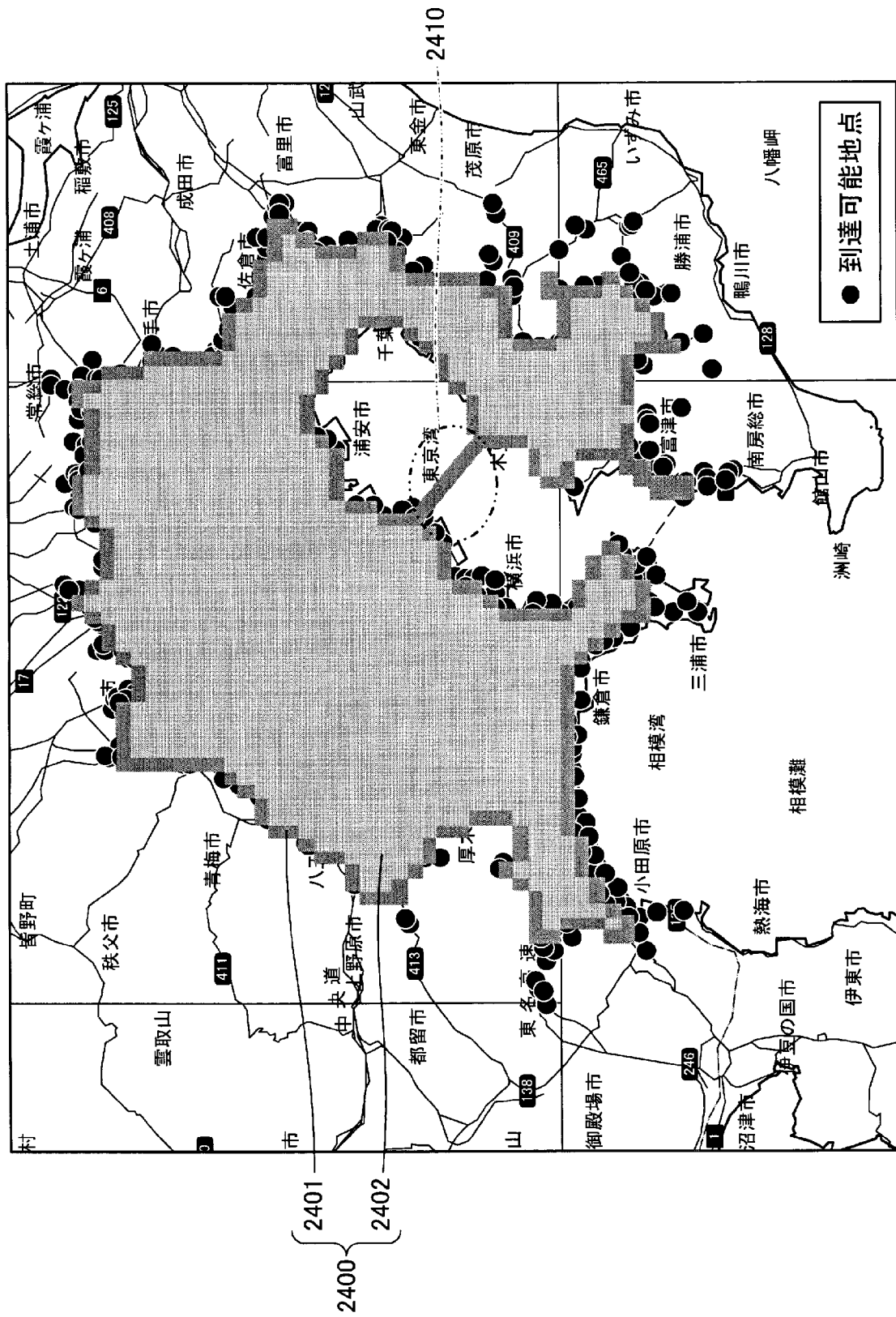
[図22-2]



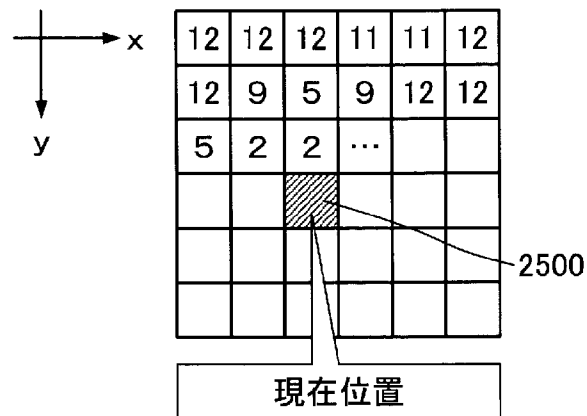
[図23]



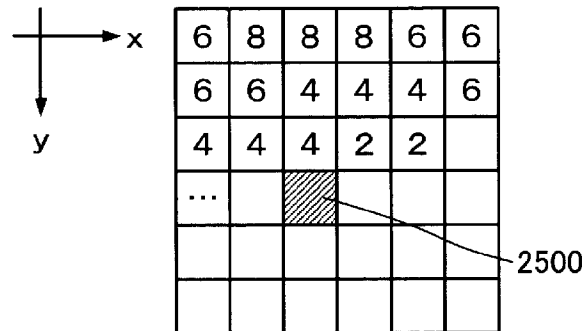
[図24]



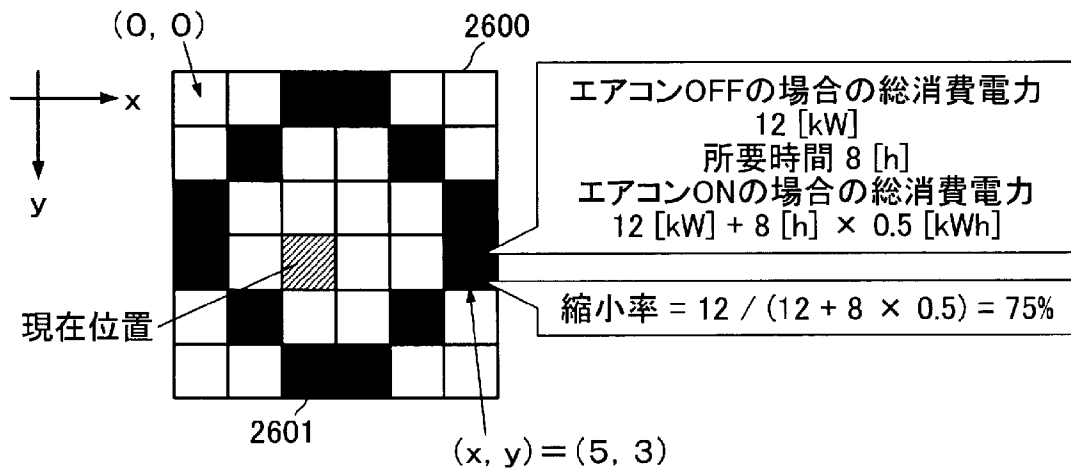
[図25-1]



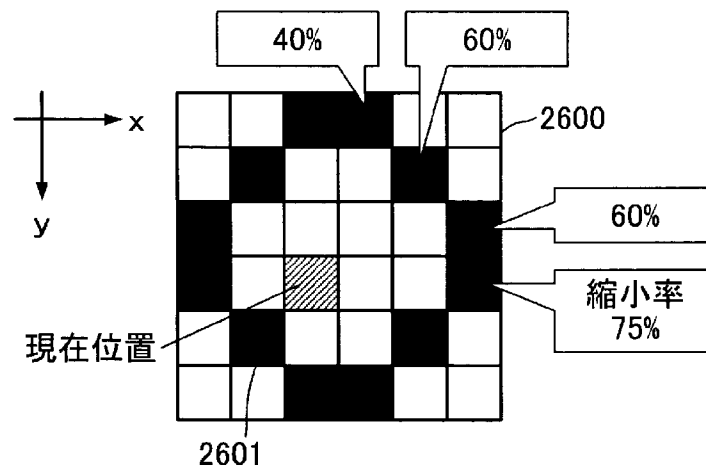
[図25-2]



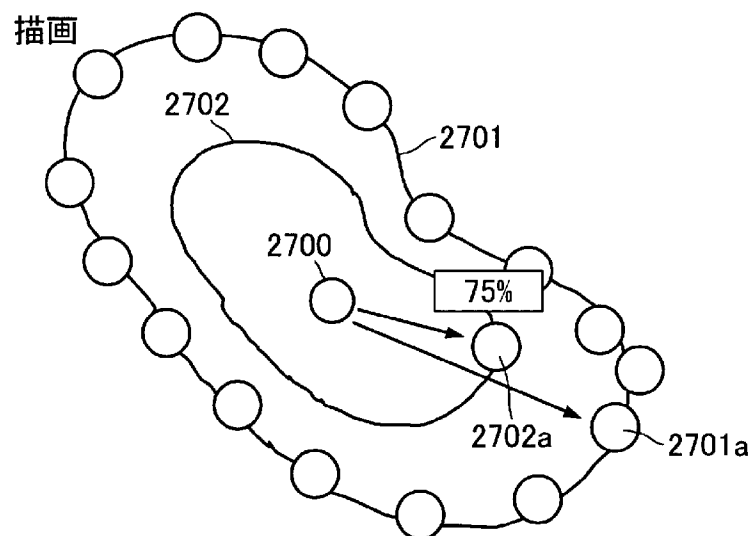
[図26]



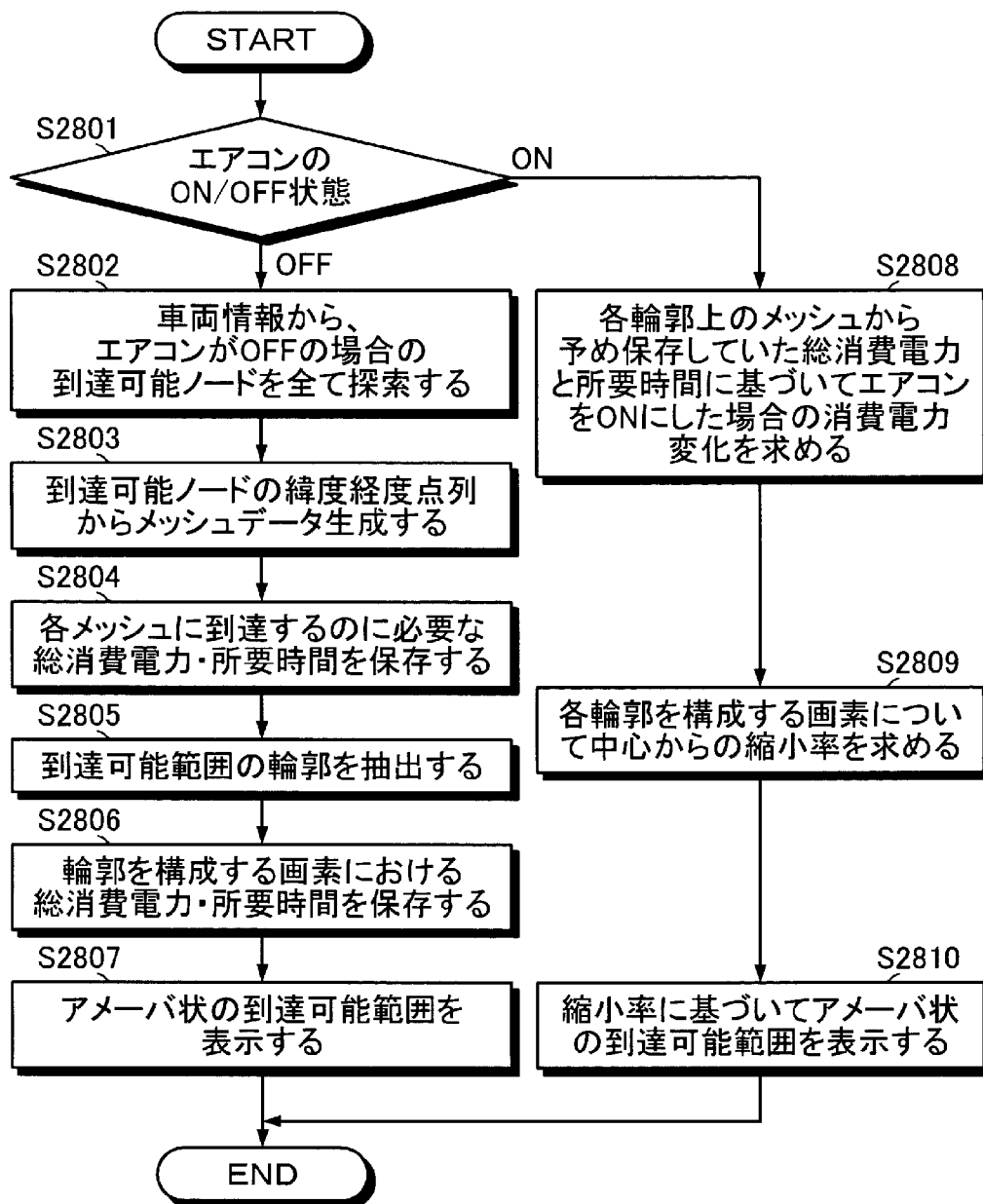
[図27-1]



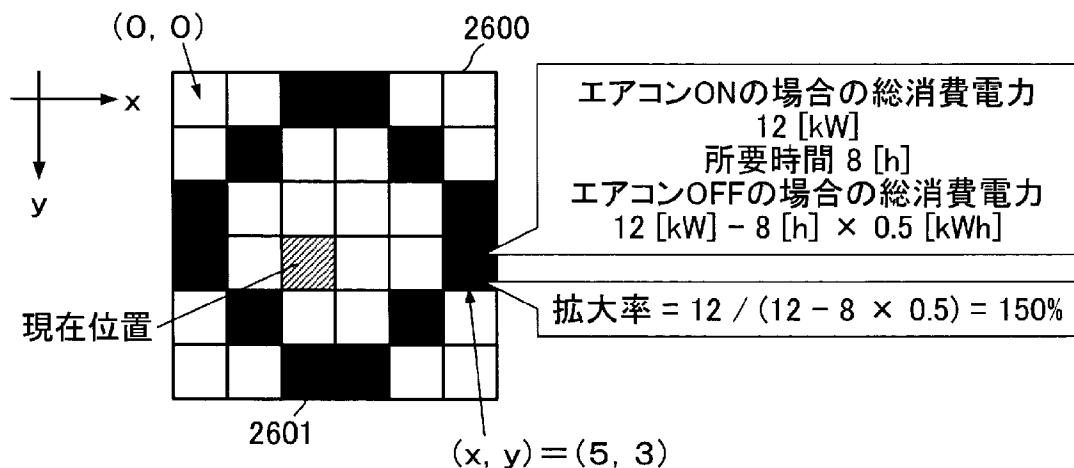
[図27-2]



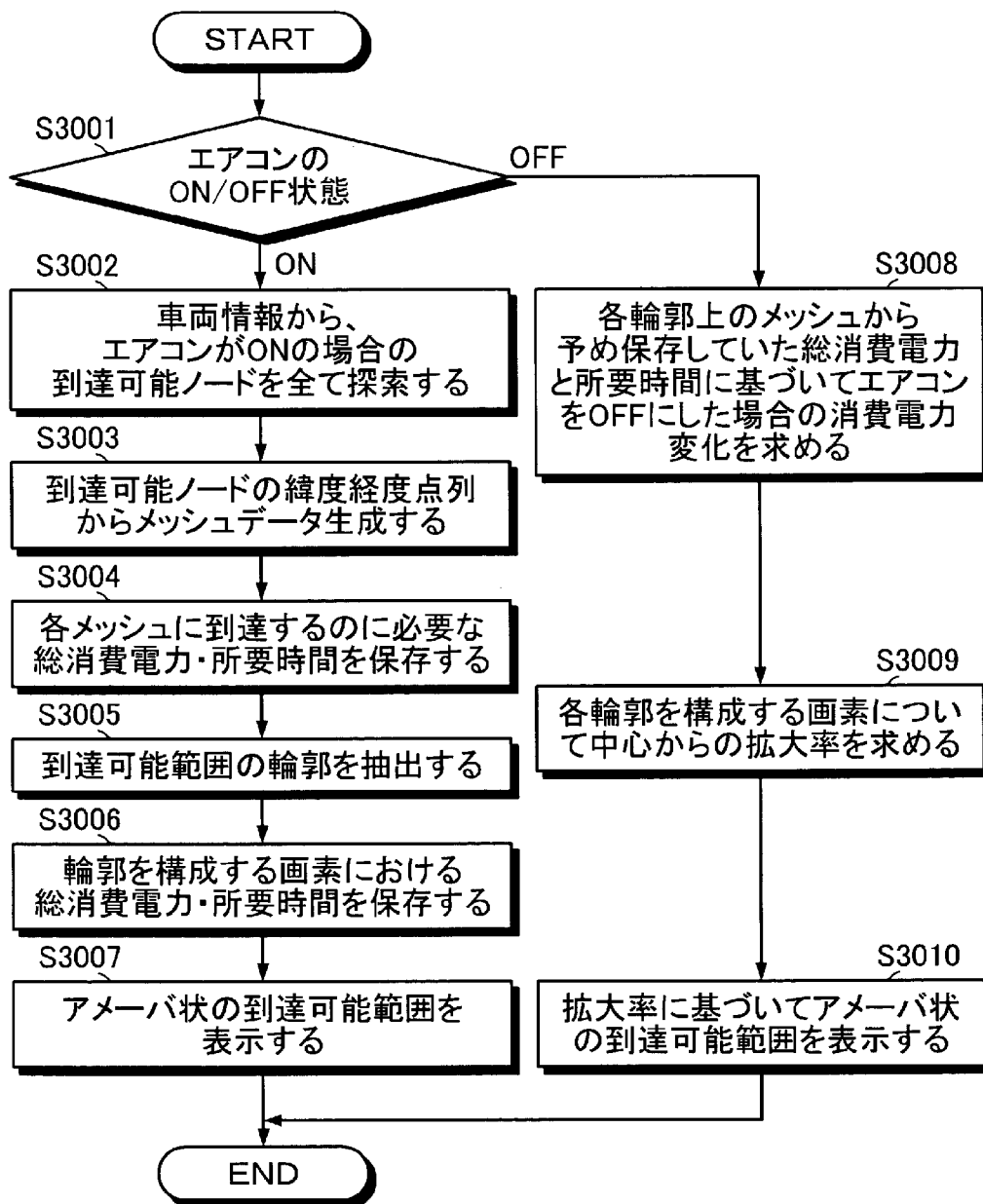
[図28]



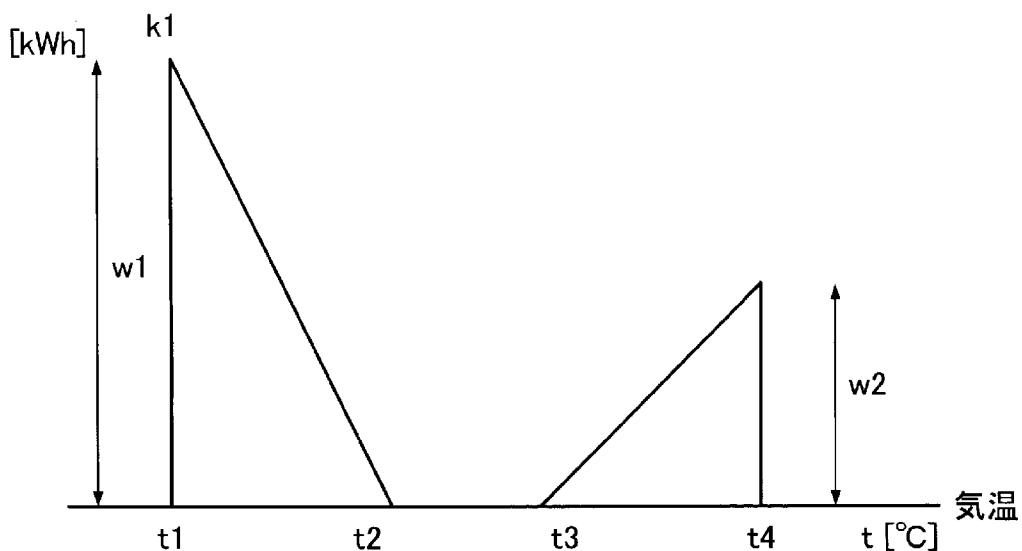
[図29]



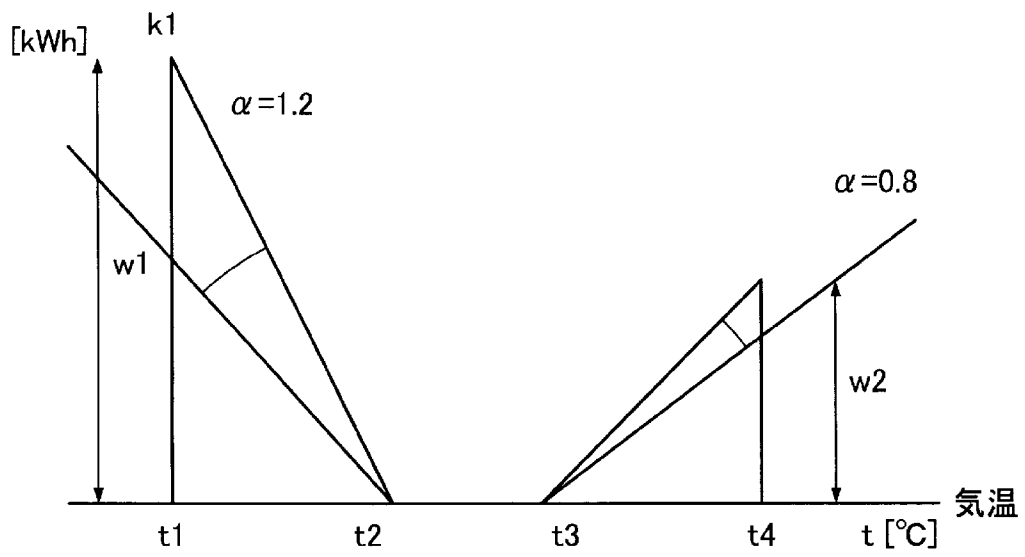
[図30]



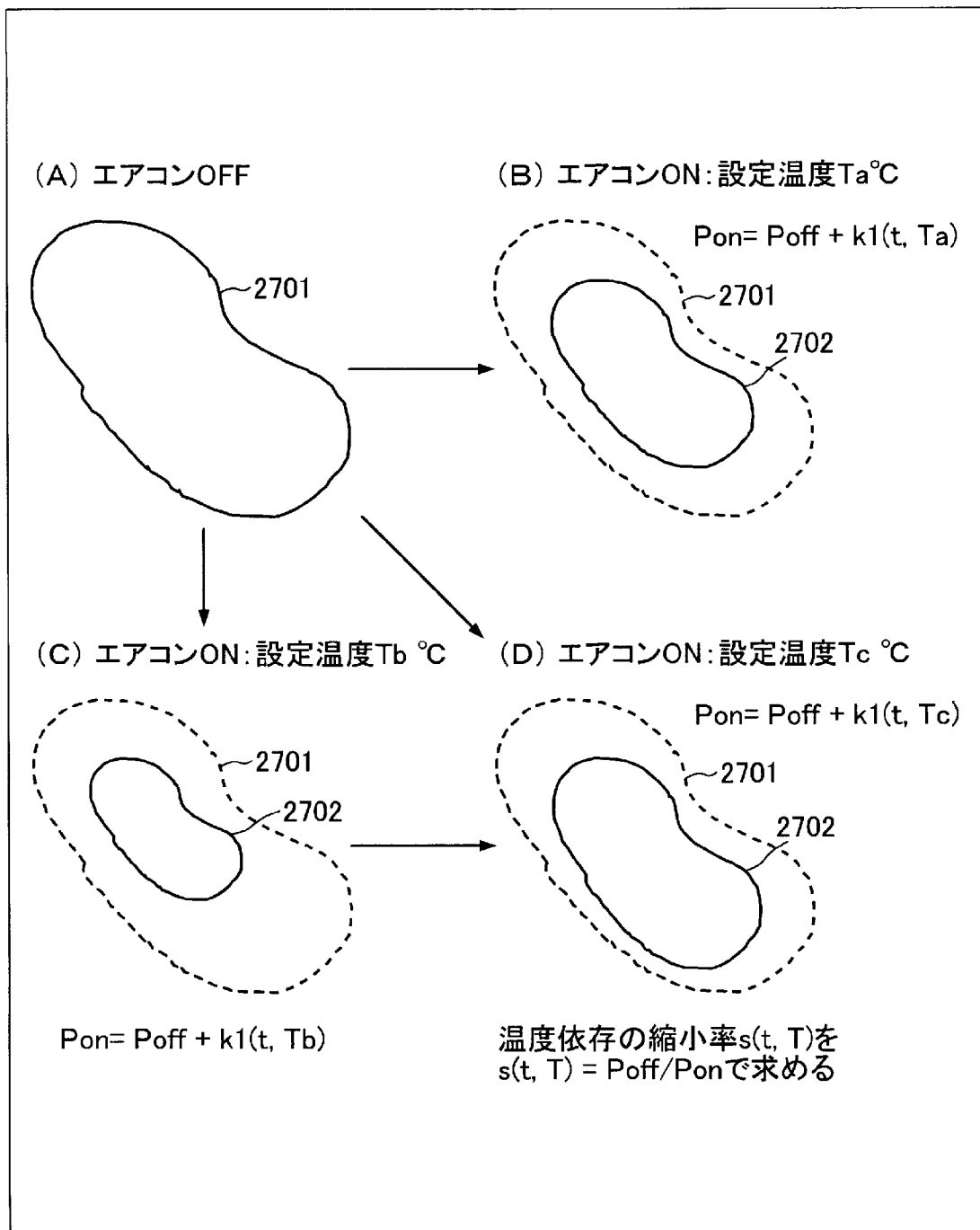
[図31]



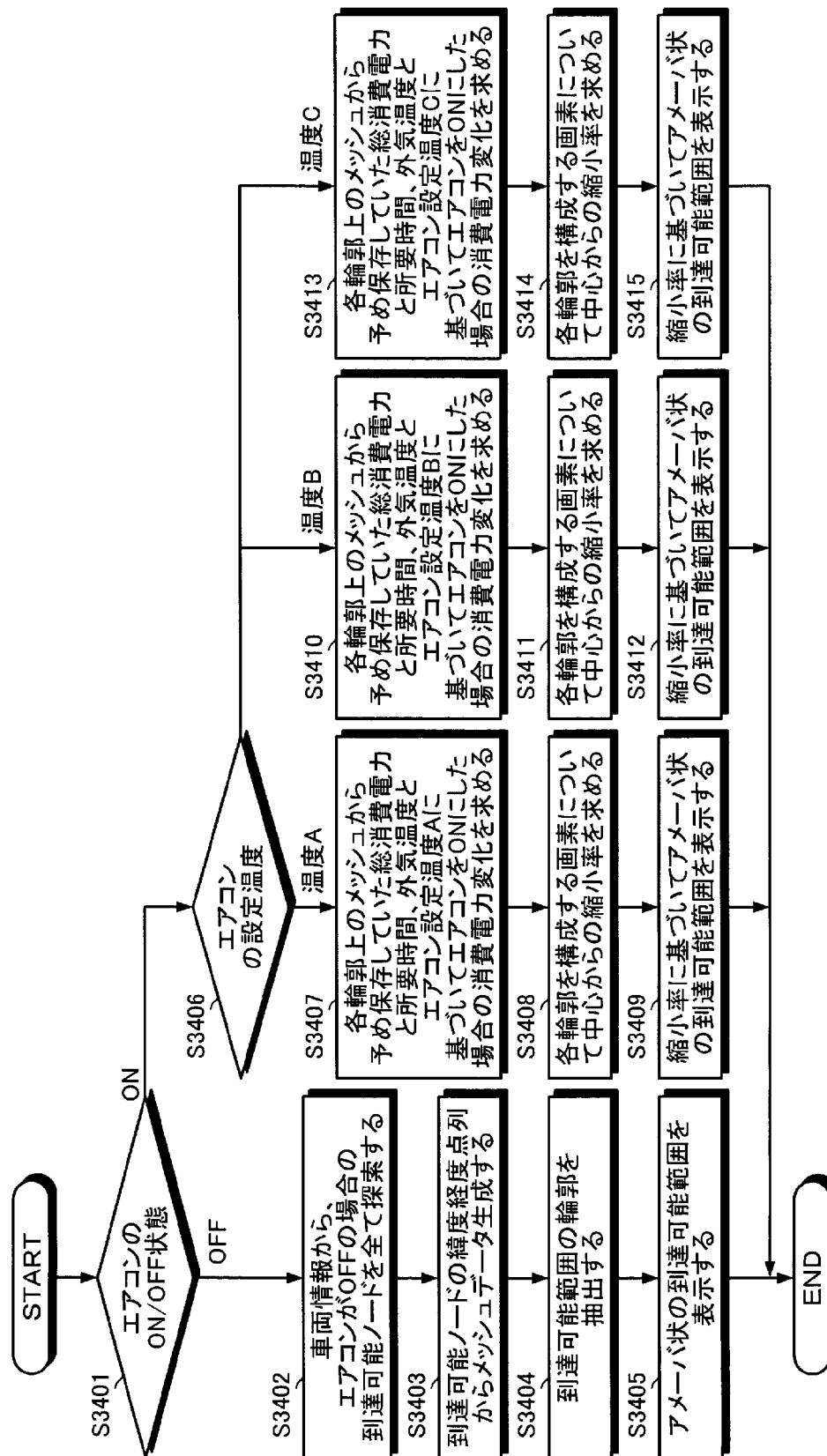
[図32]



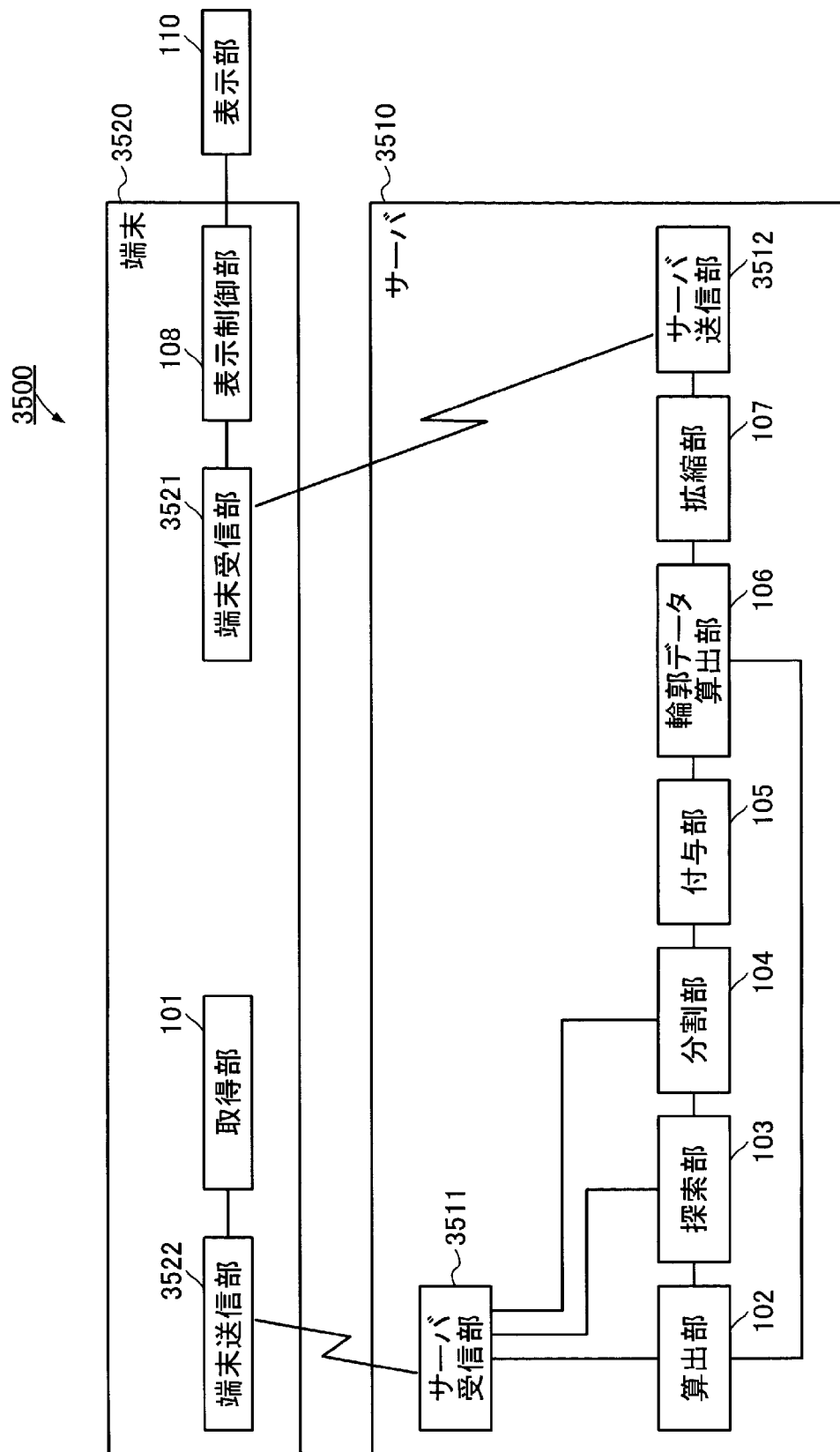
[図33]



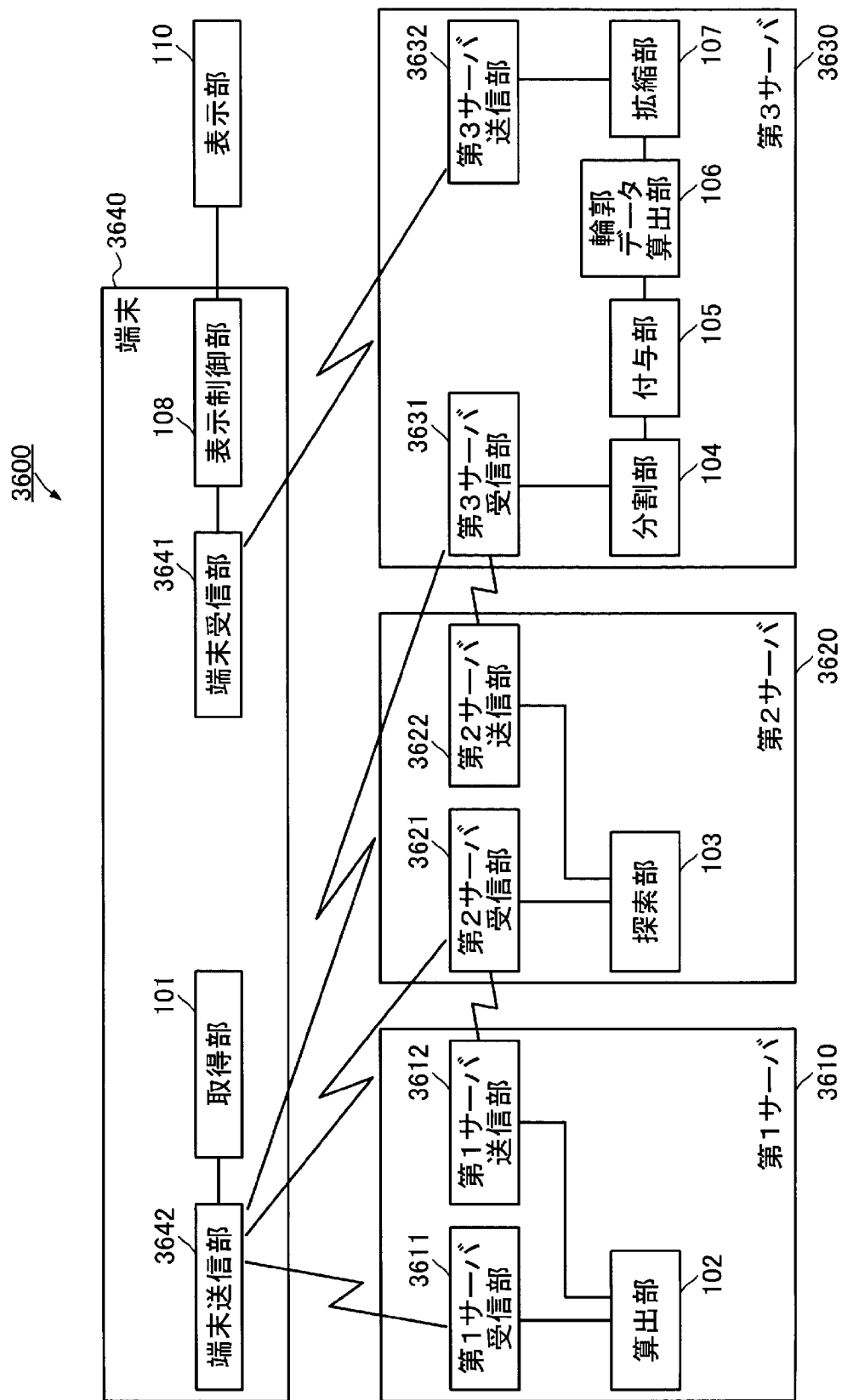
[図34]



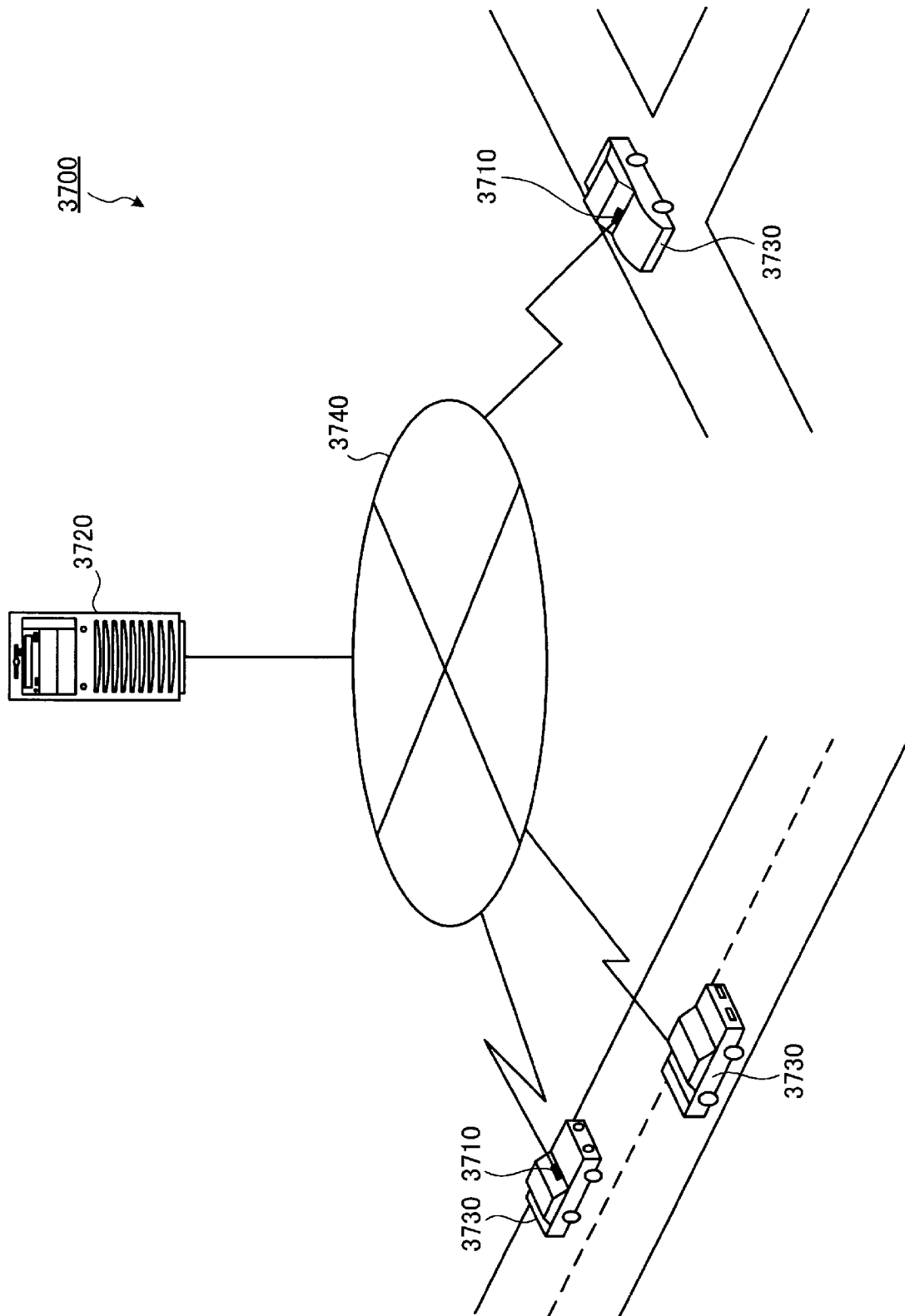
[図35]



[図36]



[図37]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050639

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C21/26 (2006.01) i

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)

G01C21/26

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
Y	JP 2010-226795 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0020] to [0030] (Family: none)	1-7
Y	JP 2011-217509 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 27 October 2011 (27.10.2011), claim 1; fig. 13 (Family: none)	1-7
Y	JP 2010-139386 A (Aisin AW Co., Ltd.), 24 June 2010 (24.06.2010), claim 1; fig. 3 (Family: none)	1-7



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
22 March, 2012 (22.03.12)

Date of mailing of the international search report
03 April, 2012 (03.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01C21/26 (2006.01) i

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 (I P C))

Int.Cl. G01C21/26

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 請求項の番号
Y	JP 2010-226795 A (富士重工業株式会社) 2010. 10. 07, [0020]-[0030] (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2011-217509 A (日産自動車株式会社) 2011. 10. 27, [請求項 1][図 1 3] (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2010-139386 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2010. 06. 24, [請求項 1][図 3] (ファミリーなし)	1-7

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

2 2 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

根本 徳子

3 H

3 1 2 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6