

(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
2017 年 2 月 9 日(09.02.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/022010 A1

- (51) 国際特許分類:
G01C 21/36 (2006.01) **G08G 1/01** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/071785
- (22) 国際出願日: 2015 年 7 月 31 日(31.07.2015)
- (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: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 中村 誠秀(NAKAMURA, Masahide); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山 1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 西脇 民雄(NISHIWAKI, Tamio); 〒1030028 東京都中央区八重洲一丁目 4 番 1 6 号 東京建物八重洲ビル 2 階 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

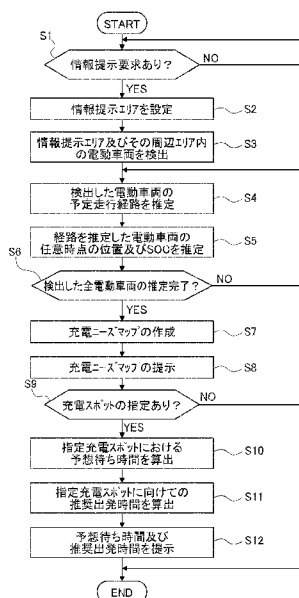
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: CHARGING ASSISTANCE METHOD AND CHARGING ASSISTANCE DEVICE FOR ELECTRIC VEHICLE

(54) 発明の名称: 電動車両の充電支援方法及び充電支援装置



- S1 Was there a request for information provision?
S2 Set the information provision area
S3 Detect electric vehicles within the information provision area and the surrounding area
S4 Estimate planned travel routes for the detected electric vehicles
S5 Estimate positions and SOC at an arbitrary point in time for electric vehicles that have had the routes thereof estimated
S6 Has estimation completed for all detected electric vehicles?
S7 Create charging needs map
S8 Present charging needs map
S9 Has a charging spot been designated?
S10 Calculate expected wait time at designated charging spot
S11 Calculate recommended time for departure to designated charging spot
S12 Display expected wait time and recommended departure time

(57) Abstract: Provided is an electric vehicle charging assistance method capable of providing beneficial information for predicting the congestion of a charging spot. On the basis of probe data, planned travel routes are estimated for each of a plurality of electric vehicles (30), and on the basis of the estimated planned travel route information, the positions of each of the plurality of electric vehicles (30) at an arbitrary point in time are estimated. On the basis of the estimated position information, a map of charging needs in an arbitrary information provision area is estimated, and when an electric vehicle (a) makes a request for the provision of information, the estimated charging needs map is presented on a display (31b) of the electric vehicle (a) that made the information provision request.

(57) 要約: 充電スポットの混み具合を予測するために有益な情報を提供することができる電動車両の充電支援方法を提供すること。プローブデータに基づいて、複数の電動車両(30)の各々の予定走行経路を推定し、推定した予定走行経路情報に基づいて、任意時点での複数の電動車両(30)の各々の位置を推定する。そして、推定した位置情報に基づいて、任意の情報提示エリアにおける充電ニーズマップを推定し、電動車両(a)からの情報提示要求が生じたとき、推定した充電ニーズマップを、情報提示要求を行った電動車両(a)が有するディスプレイ(31b)に提示する構成とした。

明 細 書

発明の名称： 電動車両の充電支援方法及び充電支援装置

技術分野

[0001] 本発明は、プローブデータを収集・処理し、要求に応じて処理済みデータ
を出力するプローブデータ利用システムにおける電動車両の充電支援方法及
び充電支援装置に関する発明である。

背景技術

[0002] 従来、電動車両からの要求に応じ、当該電動車両の周辺に存在する充電ス
ポットを検索して、当該電動車両が到達可能な充電スポットに関する情報を
提示する充電支援方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-251989号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、電動車両のユーザは、充電スポットに到達してから実際に充電を
開始するまでの間に予想以上の待ち時間が発生するとストレスを感じる。そ
のため、充電スポットに到達する頃の当該充電スポットの混み具合を知りた
いというニーズがある。

しかしながら、従来の充電支援方法では、電動車両が到達可能な充電スポ
ットに関する情報を提示するだけであり、充電スポットまでの移動時間につ
いては何ら考慮されていない。そのため、実際に当該電動車両が充電スポッ
トに到達したときには、充電スポットが混雑し、充電待ち時間が予想以上に
なることも想定される。

[0005] 本発明は、上記問題に着目してなされたもので、充電スポットの混み具合
を予測するために有益な情報を提供することができる電動車両の充電支援方
法及び充電支援装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本発明は、電動車両の位置情報及び充電残量情報を含むプローブデータを蓄積するデータベースと、データベースから読み出したプローブデータを処理し、電動車両からの要求に応じて処理済みデータを当該電動車両に出力するサーバと、を有するシステムにおける電動車両の充電支援方法である。

前記サーバは、まず、プローブデータに基づいて、複数の電動車両の各々の予定走行経路を推定する。そして、推定した予定走行経路情報に基づいて、任意時点での複数の電動車両の各々の位置を推定する。さらに、推定した位置情報に基づいて、任意のエリアにおける充電ニーズの分布を推定する。

その後、電動車両からの情報提示要求が生じたら、推定した充電ニーズの分布を、情報提示要求を行った電動車両が有するディスプレイに提示する。

発明の効果

[0007] よって、本発明では、利用したい充電スポットの混み具合を予測する際に、サーバに対して情報提示要求を出力すれば、任意のエリア（利用したい充電スポットの周辺エリア等）における充電ニーズの分布を知ることができる。

ここで、充電ニーズが高いほど、充電スポットが混み合う可能性が高いことが考えられる。すなわち、充電ニーズの分布を把握できれば、どの地点にある充電スポットが混み合うかを予測することができ、ユーザが利用したい充電スポットに到着する頃の当該充電スポットの混み具合を予測することができる。

この結果、充電スポットの混み具合を予測するために有益な情報を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施例1の充電支援装置を有するプローブデータ利用システムを示す全体システム図である。

[図2]プローブデータに基づいて示される点列データのイメージ図である。

[図3]実施例1の充電支援装置にて実行される充電支援情報提示処理の流れを示すフローチャートである。

[図4A]実施例1の充電支援情報提示処理において、情報提示エリアの設定ステップを示す説明図である。

[図4B]実施例1の充電支援情報提示処理において、電動車両の検出ステップを示す説明図である。

[図4C]実施例1の充電支援情報提示処理において、電動車両の予定走行経路推定ステップを示す説明図である。

[図4D]実施例1の充電支援情報提示処理において、電動車両の将来位置及び充電残量推定ステップを示す説明図である。

[図4E]実施例1の充電支援情報提示処理において、充電ニーズマップ作成ステップを示す説明図である。

[図4F]実施例1の充電支援情報提示処理において、提示される充電ニーズマップの一例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の電動車両の充電支援方法及び充電支援装置を実施するための形態を、図面に示す実施例1に基づいて説明する。

[0010] (実施例1)

まず、実施例1における電動車両の充電支援装置の構成を、「システム全体構成」、「充電支援情報提示処理構成」に分けて説明する。

[0011] [システム全体構成]

図1は、実施例1の充電支援装置を備えたプローブデータ利用システムを示す全体システム図である。以下、図1に基づき、実施例のシステム全体構成を説明する。

[0012] 実施例1のプローブデータ利用システム1は、図1に示すように、サーバ10と、データベース20と、を有している。

[0013] 前記サーバ10は、プローブデータの収集から、収集したプローブデータの加工、そして加工したデータの出力までを行うコンピュータである。この

サーバ１０は、図１に示すように、プローブデータ収集部１１と、データ処理部１２と、処理済みデータ格納部１３と、通信部１４と、を有している。

[0014] 前記プローブデータ収集部１１は、多数の電動車両３０から送信されるプローブデータを受信し、受信したプローブデータをデータベース２０に格納することで、電動車両３０のプローブデータを収集する。

なお、電動車両３０とは、走行駆動源としてモータを有すると共に、外部からの充電が可能な車両（電気自動車やプラグインハイブリッド車）である。

[0015] 一方、プローブデータとは、電動車両３０ごとに付された識別番号（車両ID）と、各電動車両３０に搭載されたGPS（Global Positioning System）から得られる位置情報と、充電残量情報と、を含んでおり、ここでは、少なくとも点列データと、トリップデータと、チャージデータと、を有している。なお、点列データ、トリップデータ、チャージデータは、それぞれ車両IDに関連付けてデータベース２０に格納される。

[0016] 前記点列データは、イグニッションONからイグニッションOFFまでの間に、各電動車両３０から一定間隔（例えば３０秒）ごとに送信されるデータであり、データ送信時刻・データ送信位置・走行距離・残充電量からなる。

ここで、「データ送信位置」は、データを送信したときの電動車両３０の位置を示す情報（位置情報）であり、緯度経度によって示される。「走行距離」は、前回データを送信した位置から今回データを送信した位置までの距離である。「残充電量」は、データを送信したときのバッテリー充電残量であり、充電や走行を繰り返すことで増減する。

なお、この「残充電量」が充電残量情報である。また、この点列データに基づいて地図上に示される「データ送信位置」を時系列でつないでいくと、図２に示すような移動軌跡情報となる。

[0017] 前記トリップデータは、イグニッションONからイグニッションOFFまでの間に、各電動車両３０から一度だけ送信されるデータであり、出発時刻・到着時刻・出発位置・到着位置・総走行距離・総消費電力からなる。

ここで、「出発時刻」は、イグニッションONを行った時刻である。「到着時

刻」は、イグニッションOFFを行った時刻である。「出発位置」は、イグニッションONをしたときの車両の位置である。「到着位置」は、イグニッションOFFをしたときの車両の位置である。「出発位置」及び「到着位置」は、緯度経度によって示される。「総走行距離」は、イグニッションONをした位置からイグニッションOFFをした位置までの距離であり、点列データにおける「走行距離」の総和となる。「総消費電力」は、イグニッションONをしてからイグニッションOFFするまでに消費した電力量である。

[0018] 前記チャージデータは、電動車両30が外部充電を行うごとに送信されるデータであり、チャージ位置・充電開始時刻・充電完了時刻・充電電力量・充電種別からなる。

ここで、「チャージ位置」は、外部充電を行った位置であり、緯度経度によって示される。「充電種別」は、普通充電や急速充電等のように充電の方式を示すデータである。

[0019] 前記データ処理部12は、データベース20に格納されたプローブデータを読み出し、読みだしたプローブデータを用いて、後述する充電支援情報提示処理等の情報処理を行う。そして、処理済みのデータを処理済みデータ格納部13に出力する。

[0020] 前記処理済みデータ格納部13では、データ処理部12によって処理されたデータを、再びデータベース20に格納する。

[0021] 前記通信部14は、特定の電動車両30（図1では α ）との通信を行う外部通信機構である。この通信部14は、電動車両 α から送信された情報提示要求を受信したら、データベース20に格納された処理済みデータ等から必要な情報を読み出し、情報提示要求を出力した電動車両 α に対して必要な情報を送信する。

なお、電動車両30は、サーバ10の通信部14と通信可能な制御部31aと、制御部31aによって受信した情報を表示可能なディスプレイ31bと、を有している。すなわち、通信部14から電動車両30に送信された情報は、ディスプレイ31bに提示される。

[0022] 前記データベース20は、サーバ10との間でデータの送受信が可能なメモリである。このデータベース20には、複数の電動車両30から得られたプローブデータに加え、地図データ、充電スポットの設置位置や充電種別情報を含む充電スポットデータ、処理済みデータ等が格納される。

[0023] [充電支援情報提示処理構成]

図3は、実施例1の充電支援装置にて実行される充電支援情報提示処理の流れを示すフローチャートである。以下、図3に基づき、実施例1の充電支援情報提示処理構成を説明する。

[0024] ステップS1では、電動車両 α から、充電ニーズ情報の提示要求（充電ニーズ情報提示要求）が送信されたか否かを判断する。YES（情報提示要求あり）の場合にはステップS2へ進み、NO（情報提示要求なし）の場合にはステップS1を繰り返す。

ここで、充電ニーズ情報提示要求は、電動車両 α のユーザが、例えば、ディスプレイ31b上に表示されるアイコンにタップする等して、この電動車両 α に搭載された制御部31aを操作することで送信される。また、充電ニーズ情報提示要求は、通信部14によって受信される。

[0025] ステップS2では、ステップS1での情報提示要求ありとの判断に続き、充電ニーズ状態を提示するエリアである「情報提示エリア」を設定し、ステップS3へ進む。

ここで、「情報提示エリア」は、任意に設定することができ、ここでは、図4Aに示すように、電動車両 α のユーザによって選択された任意の地点（図4Aにおいて丸型アイコンで示す地点）を中心とする所定範囲のエリアとする。なお、所定範囲の程度（どこまでを「所定範囲」とするか）は任意に設定する。また、「情報提示エリア」を設定する際に基準となる選択地点は、充電ニーズ情報提示要求と共に、電動車両 α から送信される。

[0026] ステップS3では、ステップS2での情報提示エリアの設定に続き、このステップS2にて設定した情報提示エリア（図4Bにおいて破線で囲んだ領域）、及び、情報提示エリアの周辺エリア（図4Bにおいて破線で囲んだ領域）

域の周囲領域）に存在する電動車両 30 を検出し（図 4 B において黒丸印で示す）、ステップ S 4 へ進む。

ここで、電動車両 30 の存在は、各電動車両 30 に搭載された GPS からの位置情報に基づいて検出する。なお、周辺エリアの程度（どこまでを「周辺エリア」とするか）は任意に設定する。

[0027] ステップ S 4 では、ステップ S 3 での電動車両 30 の検出に続き、検出した電動車両 30 のうちの一台を選択し（図 4 C において 30 A とする）、当該電動車両 30 A が将来走行する経路（予定走行経路）を推定し（図 4 C において黒太線で示す）、ステップ S 5 へ進む。すなわち、このステップ S 4 は、プローブデータに基づいて、複数の電動車両 30 の各々の予定走行経路を推定する走行経路推定手段に相当する。

ここで、予定走行経路は、プローブデータとしてデータベース 20 に蓄積された当該電動車両 30 A の走行履歴、当該電動車両 30 A のスケジューラ（目的地情報）等に基づいて推定する。

[0028] ステップ S 5 では、ステップ S 4 での予定走行経路の推定に続き、このステップ S 4 にて予定走行経路を推定した電動車両 30 A の、任意時点における予定走行経路上の位置（図 4 D において二重丸で示す）と、そのときの充電残量（SOC）（図 4 D において数字で示す）を推定し、ステップ S 6 へ進む。すなわち、このステップ S 5 は、推定した予定走行経路情報に基づいて、任意時点での複数の電動車両 30 の各々の位置を推定する車両位置推定手段に相当する。

ここで、「任意時点」とは、例えば「今から 4 時間後」や「午後 8 時」等のように任意に設定された時間である。なお、「任意時点」には、「現在」も含まれる。また、この「任意時点」は、予め設定されていてもよいし、電動車両 α のユーザによって指定されてもよい。電動車両 α のユーザによって指定される場合、この「任意時点」を設定する時刻情報は、充電ニーズ情報提示要求と共に電動車両 α から送信される。さらに、「任意時点」は、任意の一つの時点だけでなく、複数の時点であってもよい。

そして、電動車両 30A の任意時点における位置は、当該電動車両 30A の現在地、予定走行経路、走行履歴、交通情報（渋滞情報）等に基づいて推定する。また、電動車両 30A の任意時点における充電残量は、当該電動車両 30A の現在の充電残量、充電履歴から推定した充電予測、平均電費、充電スケジュール等に基づいて推定する。

[0029] ステップ S 6 では、ステップ S 5 での任意時点における電動車両 30A の位置及び充電残量の推定に続き、ステップ S 2 にて設定した情報提示エリア、及び、情報提示エリアの周辺エリアに存在すると検出された電動車両 30 の全てについて、予定走行経路と、任意時点における位置及び充電残量の推定が完了したか否かを判断する。YES（推定完了）の場合にはステップ S 7 へ進み、NO（推定未完了）の場合にはステップ S 4 へ戻る。

[0030] ステップ S 7 では、ステップ S 6 での推定完了との判断に続き、ステップ S 5 にて設定した任意時点における充電ニーズマップを作成し、ステップ S 8 へ進む。すなわち、このステップ S 7 は、推定した電動車両 30 の位置情報に基づいて、任意のエリア（情報提示エリア）における充電ニーズの分布を推定する充電ニーズ分布推定手段に相当する。

ここで、「充電ニーズマップ」とは、ステップ S 2 にて設定した情報提示エリア内の任意時点での充電ニーズの分布を地図上に表示した情報である。ここでは、ステップ S 5 にて推定した任意時点における各電動車両 30 の位置を、地図上に四角型アイコンで示すと共に、各四角型アイコンを、推定した充電残量に応じて設定した色によって着色することで充電ニーズマップを作成する。

すなわち、充電残量を複数段階に区分し、充電残量が少ない方から多い方に向かって、暖色から寒色へと次第に変化するように各段階を色分けする。この結果、図 4 E に拡大して示すように、充電残量が少ない車両（例えば 40 % 以下）の位置を示すアイコンは、赤色等の暖色で着色され（図 4 E では斜線で示す）、充電残量が多い車両（例えば 70 % 以上）の位置を示すアイコンは、青色等の寒色で着色される（図 4 E では白色で示す）。さらに、充電

残量が中程度の車両（例えば40%～70%）の位置を示すアイコンは、緑等の中間色で着色される（図4Eではドットで示す）。そして、多数の電動車両30について、充電残量に応じた色で当該電動車両30の位置を示す四角型アイコンを着色することで、図4Fに示すように、電動車両30の位置分布と、充電残量の分布とが地図上に雨雲レーダ風に表示される。

このとき、電動車両30の密度が高いほど充電ニーズが高くなると推定することができる。また、充電残量が少ない電動車両30ほど充電ニーズが高くなると推定することができる。このため、電動車両30の位置分布及び充電残量の分布を表示することは、充電ニーズの分布を地図上に表示することになる。

[0031] ステップS8では、ステップS7での充電ニーズマップの作成に続き、このステップS7にて作成した充電ニーズマップを、充電ニーズ情報提示要求を送信した電動車両 α に出力し、この電動車両 α に搭載されたディスプレイ31bに提示し、ステップS9へ進む。すなわち、このステップS8は、電動車両 α からの情報提示要求が生じたとき、推定した充電ニーズの分布（充電ニーズマップ）を、充電ニーズ情報提示要求を行った電動車両 α が有するディスプレイ31bに提示する充電ニーズ提示手段に相当する。

これにより、電動車両 α のユーザは、情報提示エリアにおける任意時点での充電ニーズの分布を把握することができる。

[0032] ステップS9では、ステップS8での充電ニーズマップの提示に続き、充電ニーズマップで示された情報提示エリアに設置された充電スポットの中から、電動車両 α のユーザによって一つの充電スポットが選択されたか否かを判断する。YES（充電スポット選択あり）の場合にはステップS10へ進み、NO（充電スポット選択なし）の場合にはエンドへ進む。

ここで、充電スポットは、例えば、充電ニーズマップ上に充電スポットの位置を示すアイコンを表示し、表示された充電スポットアイコン（ここでは図示せず）のうちの一つをタップすることで選択される。

[0033] ステップS10では、ステップS9での充電スポットの選択に続き、このス

ステップS 9にて選択された充電スポットにおける、任意時点（ステップS 5にて設定された時間）での充電待ち時間を算出し、ステップS 11へ進む。

ここで、充電待ち時間の算出は、当該充電スポットにおける過去の使用履歴の統計データや、待ち行列等を用いて行う。

[0034] ステップS 11では、ステップS 10での充電待ち時間の算出に続き、ステップS 9にて選択された充電スポットに向けた出発に適切な時間（推奨出発時間）を、ステップS 10にて算出された充電待ち時間に応じて算出し、ステップS 12へ進む。

ここで、「推奨出発時間」とは、選択した充電スポットに充電待ち時間が短いタイミングで到着するための出発時間である。この「推奨出発時間」を算出するには、まず、予め充電待ち時間に応じた加算時間を設定しておく。そして、電動車両 α の現在地点から、当該充電スポットに到着するまでの移動時間に、充電待ち時間に応じた加算時間を加える。そして、到着推奨時間（充電待ち時間が短くなる時間帯）から補正した移動時間を差し引き、「推奨出発時間」を算出する。

[0035] ステップS 12では、ステップS 11での推奨出発時間の算出に続き、ステップS 10にて算出した充電待ち時間と、ステップS 11にて算出した推奨出発時間とを、充電ニーズ情報提示要求を送信した電動車両 α に出力し、この電動車両 α に搭載されたディスプレイ31bに提示し、エンドへ進む。

これにより、電動車両 α のユーザは、選択した充電スポットにおける任意時点での充電待ち時間、及び、当該充電スポットに向けて推奨される出発時間（推奨出発時間）を把握することができる。

[0036] 次に、作用を説明する。

まず、「電動自動車ユーザの基本的な要求と課題」を説明し、続いて実施例1の充電支援装置の「充電支援作用」を説明する。

[0037] [電動車両ユーザの基本的な要求と課題]

走行駆動源となるモータを有する電気自動車やプラグインハイブリッドのような電動車両は、モータに電力を供給するバッテリーに対し、外部からの充

電（外部充電）が必要である。そこで、電動車両のユーザは、必要に応じて各地に設定された充電スポットまで自車両を移動させ、バッテリーへの充電を行っている。

[0038] このとき、電動車両ユーザは、充電スポットに到着後、直ちに充電を開始したいという基本的な要求を持っている。つまり、外部充電を行う際、充電行為以外に時間をかけたくないという要求がある。

これに対し、自車両の現在地の周囲に設置された充電スポットを提示する際、各充電スポットの満空情報も併せて提示し、空いている充電スポットを案内する充電支援装置が考えられる。しかし、この場合の満空情報は、充電スポットを検索した時点の情報である。そのため、電動車両のユーザが案内された充電スポットまで移動したときには、満空状態が変化しており、待ち時間が生じてしまうことがある。

[0039] 一方、充電開始までに待ち時間が生じても、その待ち時間が想定以下であれば、電動車両ユーザはストレスを感じにくいということが分かっている。つまり、想定した待ち時間と実際の待ち時間とのずれが小さければ、電動車両のユーザが感じるストレスは小さくなる。

[0040] これに対し、各充電スポットの使用履歴を利用して将来の満空状態を予測し、この予測満空情報を提示する充電支援装置が考えられる。このように将来の満空状態を予測した場合では、電動車両の移動時間も考慮した上での充電スポットの混み具合が予測できる。しかしながら、充電スポットの満空状態を使用履歴に基づいて予測した場合では、当該充電スポットの周囲の充電ニーズは考慮されておらず、満空状態の予測が大きく外れることが考えられる。

つまり、自車両以外の電動車両の充電残量については何ら把握していないため、各電動車両の充電ニーズは全く不明である。そのため、電動車両ユーザが利用しようと思っていた充電スポットの周囲に、自車両以外にも当該充電スポットを利用しようとしている電動車両が多数存在していると、充電待ち時間が想定以上となってしまう、電動車両ユーザが強いストレスを感じてし

まうことが考えられる。

[0041] 〔充電支援作用〕

実施例 1 では、電動車両ユーザが、車両に搭載された制御部 3 1 a を操作し、プローブデータ利用システム 1 のサーバ 1 0 が有する通信部 1 4 に対し、充電ニーズ情報の提示要求（以下、「充電ニーズ情報提示要求」という）を送信する。ここでは、ディスプレイ 3 1 b 上に表示されるアイコンに触れることで、充電ニーズ情報提示要求が送信される。

[0042] そして、通信部 1 4 が充電ニーズ情報提示要求を受信すると、図 3 に示すフローチャートにおいて、ステップ S 1 → ステップ S 2 へと進み、プローブデータ利用システム 1 のサーバ 1 0 が有するデータ処理部 1 2 によって、情報提示エリアが設定される。ここでは、図 4 A に示すように、電動車両 α のユーザによって選択された任意位置（図 4 A において丸型アイコンで示す位置）を中心とする所定範囲を、「情報提示エリア」として設定する。

[0043] 次に、ステップ S 3 → ステップ S 4 へと進み、図 4 B に示すように、情報提示エリア、及び、この情報提示エリアの周辺エリアに存在する電動車両 3 0 を検出する。そして、図 4 C に示すように、任意に選択した一台の電動車両 3 0 A の予定走行経路を推定する。

[0044] さらに、ステップ S 5 へと進み、図 4 D に示すように、選択した電動車両 3 0 A の任意時点での位置と、そのときの充電残量（SOC）とを推定する。この結果、当該電動車両 3 0 A が、任意時点（例えば 6 時間後）に、どこに存在し、そのときの充電残量はどの程度か、ということが把握できる。

[0045] そして、情報提示エリア、及び、この情報提示エリアの周辺エリアに存在する電動車両 3 0 のすべてについて、予定走行経路の推定と、任意時点における位置及び充電残量の推定とを順次行い、すべての電動車両 3 0 において各推定が完了すれば、ステップ S 6 → ステップ S 7 へと進み、各電動車両 3 0 の位置を示すアイコンを充電残量ごとに色分けすることで（図 4 E 参照）、図 4 F に示す充電ニーズマップが作成される。そして、ステップ S 8 へと進んで、充電ニーズ情報提示要求を行った電動車両 α が有するディスプレイ

31bに、充電ニーズマップが表示される。

[0046] この充電ニーズマップは、任意時点での電動車両の位置を、充電残量に応じて色分けして地図上に表示した情報であり、任意時点での充電ニーズの分布を示している。つまり、電動車両ユーザの充電に対するニーズの分布を雨雲レーダ風に提示することができ、電動車両 α のユーザは、利用予定の充電スポットの周囲の充電ニーズを把握することができる。

これにより、充電待ち時間の予測精度を向上させ、実際の待ち時間と予測した待ち時間とのずれを小さくして、電動車両ユーザが感じるストレスを軽減することができる。

[0047] さらに、電動車両 α のユーザは、充電ニーズマップに基づいて、任意時点において充電ニーズが高くなり、混み合うと思われる充電スポットを予測することができる。この結果、充電する時間を変更したり、利用する充電スポットを変更する等して、充電待ち時間を低減させ、ストレスの軽減を図ることが可能となる。

[0048] すなわち、実施例1では、各電動車両30の位置及び充電残量を検出し、この検出した位置情報や充電残量情報に基づいて、将来の電動車両の位置や充電残量を予測する。そして、複数の電動車両30のそれぞれの将来の位置情報や充電残量情報が予測できれば、将来、どのエリアに充電残量が少ない車両が多くなるか等を推定することができる。

[0049] ここで、充電残量は、充電ニーズと強い相関関係を持っている。つまり、充電残量が少ないほど外部充電の必要性が高くなり、充電ニーズが高まる。これにより、充電残量の分布を把握できれば、将来の充電ニーズの分布を把握することができる。また、電動車両の密度も充電ニーズと相関関係を有している。つまり、電動車両の密度が高ければ、相対的に外部充電を必要とする電動車両の数も多くなり、その結果充電ニーズが高くなる。このため、電動車両の位置の分布を把握できれば、将来の充電ニーズの分布を把握することができる。

そして、充電ニーズが高いと予測されたエリアでは充電スポットが混雑し、

待ち時間が長くなると予測できる。ここで、待ち時間の長短に拘らず、実際の待ち時間が予想通りであれば、電動車両のユーザはストレスを感じにくい。

[0050] そのため、将来の充電ニーズの分布を提示することで、充電待ち時間の予測精度を向上させ、電動車両ユーザのストレスを軽減することが可能となる。つまり、将来の充電ニーズの分布情報は、将来の充電スポットの混み具合を予測するために有益な情報となる。

さらに、電動車両ユーザは、予測した将来の充電ニーズの分布に基づいて、充電ニーズが高くなるエリアや、充電ニーズが高くなる時間帯を避けて充電を行う等、充電待ち時間を短縮するための判断をすることもできる。そのため、将来の充電ニーズの分布情報は、充電スポットの選択時にも有益な情報になる。

この結果、充電ニーズの分布情報を提示することで、充電スポットの混み具合を予測するために有益な情報を提供することができる。

[0051] さらに、この実施例1では、充電ニーズマップを提供した後、電動車両 α のユーザによって、特定の充電スポットが選択されたら、図3に示すフローチャートにおいて、ステップS9→ステップS10へと進み、待ち行列等の手法を用いて選択された充電スポットにおける、任意時点での充電待ち時間が算出される。そして、ステップS11へと進み、算出した充電待ち時間に応じた推奨出発時間が算出される。

その後、ステップS12へと進んで、充電待ち時間と推奨出発時間が、充電ニーズ情報提示要求を行った電動車両 α が有するディスプレイ31bに、充電待ち時間及び推奨出発時間が提示される。

[0052] これにより、電動車両 α のユーザは、利用したい充電スポットにおける充電待ち時間と、待ち時間を短くするために推奨される出発時間とを認識することができる。この結果、電動車両 α のユーザは、利用する充電スポットを変更したり、出発時間を変更する等の対応を行い、ストレスの軽減を図ることが可能となる。

[0053] また、この実施例 1 では、予め設定した任意時点における電動車両 30 の位置情報と、そのときの充電残量と、に基づいて充電ニーズマップを作成している。すなわち、各電動車両 30 の位置を地図上に示すアイコンを、充電残量に応じて色分けしている。

[0054] これにより、各電動車両 30 の位置、つまり電動車両 30 の密度だけに基づいて作成した充電ニーズマップと比べて、充電ニーズの予測精度を向上することができ、より正確な充電ニーズマップを作成することができる。

[0055] 次に、効果を説明する。

実施例 1 の電動車両の充電支援方法及び充電支援装置にあっては、下記に列挙する効果が得られる。

[0056] (1) 電動車両 30 の位置情報及び充電残量情報を含むプローブデータを蓄積するデータベース 20 と、前記データベース 20 から読み出したプローブデータを処理し、電動車両 α からの要求に応じて処理済みデータを当該電動車両 α に出力するサーバ 10 と、を有するプローブデータ利用システム 1 において、

前記サーバ 10 は、

前記プローブデータに基づいて、複数の電動車両 30 の各々の予定走行経路を推定し、

推定した予定走行経路情報に基づいて、任意時点での前記複数の電動車両 30 の各々の位置を推定し、

推定した位置情報に基づいて、任意のエリア（情報提示エリア）における充電ニーズの分布（充電ニーズマップ）を推定し、

電動車両 α からの情報提示要求が生じたとき、推定した充電ニーズの分布（充電ニーズマップ）を、前記情報提示要求を行った電動車両 α が有するディスプレイ 31 b に提示する構成とした。

これにより、充電スポットの混み具合を予測するために有益な情報を提供することができる。

[0057] (2) 前記サーバ 10 は、前記プローブデータに基づいて、任意時点での前

記複数の電動車両 30 の各々の充電残量 (SOC) を推定し、

推定した充電残量情報と、推定した前記電動車両 30 の位置情報と、に基づいて、前記充電ニーズの分布 (充電ニーズマップ) を推定する構成とした。

これにより、電動車両 30 の位置情報だけで充電ニーズの分布を推定するよりも、充電ニーズの分布の予測精度を向上させることができる。

[0058] (3) 前記サーバ 10 は、推定した充電ニーズの分布 (充電ニーズマップ) に基づき、前記情報提示要求を行った電動車両 α のユーザが指定した特定の充電スポットにおける充電待ち時間を予測し、

予測した充電待ち時間情報を、前記ディスプレイ 31 b に提示する構成とした。

これにより、電動車両 α のユーザは、利用したい充電スポットにおける任意時点での充電待ち時間を把握することができ、充電待ち時間を短縮してストレスを低減させるような対応をとることができる。

[0059] (4) 電動車両 30 の位置情報及び充電残量情報を含むプローブデータを蓄積するデータベース 20 と、前記データベース 20 から読み出したプローブデータを処理し、電動車両 α からの要求に応じて処理済みデータを当該電動車両 α に出力するサーバ 10 と、を有するプローブデータ利用システム 1 において、

前記サーバ 10 は、

前記プローブデータに基づいて、複数の電動車両 30 の各々の予定走行経路を推定する走行経路推定手段 (ステップ S4) と、

推定した予定走行経路情報に基づいて、任意時点での前記複数の電動車両の各々の位置を推定する車両位置推定手段 (ステップ S5) と、

推定した位置情報に基づいて、任意のエリアにおける充電ニーズの分布を推定する充電ニーズ分布推定手段 (ステップ S7) と、

電動車両 α からの情報提示要求が生じたとき、推定した充電ニーズの分布を、前記情報提示要求を行った電動車両 α が有するディスプレイ 31 b に提

示する充電ニーズ提示手段（ステップS8）と、
を備える構成とした。

これにより、充電スポットの混み具合を予測するために有益な情報を提供することができる。

[0060] 以上、本発明の電動車両の充電支援方法及び充電支援装置を実施例1に基づき説明してきたが、具体的な構成については、この実施例1に限られるものではなく、請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加などは許容される。

[0061] 実施例1では、任意時点において情報提示エリアに存在する電動車両30の位置を示す四角型アイコンを充電残量によって色分けし、この色分けしたアイコンを地図上に重ねていくことで充電ニーズマップを作成する例を示した。しかしながら、充電ニーズは、電動車両の密度とも相関関係を有している。そのため、任意時点において情報提示エリアに存在する電動車両30の位置を示す四角型アイコンを、地図上に重ね合わせて表示し、充電ニーズマップを作成してもよい。

この場合では、各電動車両30の任意時点における充電残量を推定する必要がなくなり、充電ニーズマップの作成時間の短縮を図ることができる。

[0062] また、実施例1では、充電待ち時間を、待ち行列等を用いて算出する例を示した。しかしこれに限らず、例えば、プローブデータに基づいて、各電動車両30の充電パターンを推定し、この充電パターンを用いて充電待ち時間を補正してもよい。

[0063] また、実施例1では、充電ニーズマップを提示した後、電動車両 α のユーザが充電スポットを選択したときに、当該充電スポットの充電待ち時間や推奨出発時間を算出する例を示したが、これに限らない。例えば、予め利用したい充電スポットを登録しておき、充電ニーズマップの提示と共に、登録した充電スポットについて充電待ち時間や推奨出発時間を提示してもよい。

[0064] さらに、充電ニーズマップを作成する際、適宜補正を行ってもよい。
すなわち、例えば、所定のエリア内に複数の電動車両が存在する場合であっ

て、各電動車両の充電残量が少ない場合には、充電残量がより少ない区分の色によってアイコンを着色する補正をしてもよい。

つまり、所定のエリア内に2台の電動車両が検出され、それぞれの充電残量が少ない方から2番目に区分される場合であれば、充電残量が最も少ないときに区分される色によって、各電動車両の位置を示すアイコンを着色する。

また、所定のエリア内に複数の電動車両が存在する場合であって、各電動車両の充電残量が多い場合には、充電残量に応じた区分の色によってアイコンを着色する。つまり、所定のエリア内に2台の電動車両が検出され、それぞれの充電残量が多い方から2番目に区分される場合であれば、充電残量に応じた区分の色によって、各電動車両の位置を示すアイコンを着色する。

[0065] また、所定エリアに設置された充電器が複数ある場合には、その充電器の近傍に存在する電動車両を示すアイコンを、充電残量がより多い区分の色によって着色する補正をしてもよい。

[0066] さらに、充電ニーズマップ上に充電スポットの位置を示すアイコンを表示する場合には、充電ニーズマップの縮尺が所定値以下になってから表示してもよい。

[0067] そして、実施例1では、「情報提示エリア」を電動車両 α のユーザによって指定された任意地点を中心とする所定範囲のエリアとする例を示したが、これに限らない。例えば、この「情報提示エリア」を、充電ニーズ情報提示要求を送信した電動車両 α の現在地を中心とする所定範囲のエリアや、電動車両 α の目的地を中心とする所定範囲のエリアであってもよい。

[0068] また、実施例1では、各電動車両30に搭載されたGPSから得られる信号に基づいて電動車両30の位置情報を取得する例を示したが、GPS信号の受信が困難な場合等では、ジャイロセンサや車速度センサを用いて得られた信号に基づいて車両位置を算出してもよい。

請求の範囲

[請求項1] 電動車両の位置情報及び充電残量情報を含むプローブデータを蓄積するデータベースと、前記データベースから読み出したプローブデータを処理し、電動車両からの要求に応じて処理済みデータを当該電動車両に出力するサーバと、を有するプローブデータ利用システムにおいて、

前記サーバは、

前記プローブデータに基づいて、複数の電動車両の各々の予定走行経路を推定し、

推定した予定走行経路情報に基づいて、任意時点での前記複数の電動車両の各々の位置を推定し、

推定した位置情報に基づいて、任意のエリアにおける充電ニーズの分布を推定し、

電動車両からの情報提示要求が生じたとき、推定した充電ニーズの分布を、前記情報提示要求を行った電動車両が有するディスプレイに提示する

ことを特徴とする電動車両の充電支援方法。

[請求項2] 請求項1に記載された電動車両の充電支援方法において、

前記サーバは、前記プローブデータに基づいて、任意時点での前記複数の電動車両の各々の充電残量を推定し、

推定した充電残量情報と、推定した前記電動車両の位置情報と、に基づいて、前記充電ニーズの分布を推定する

ことを特徴とする電動車両の充電支援方法。

[請求項3] 請求項1又は請求項2に記載された電動車両の充電支援方法において、

前記サーバは、推定した充電ニーズの分布に基づき、前記情報提示要求を行った電動車両のユーザが指定した特定の充電スポットにおける充電待ち時間を予測し、

予測した充電待ち時間情報を、前記ディスプレイに提示することを特徴とする電動車両の充電支援方法。

[請求項4] 電動車両の位置情報及び充電残量情報を含むプローブデータを蓄積するデータベースと、前記データベースから読み出したプローブデータを処理し、電動車両からの要求に応じて処理済みデータを当該電動車両に出力するサーバと、を有するプローブデータ利用システムにおいて、

前記サーバは、

前記プローブデータに基づいて、複数の電動車両の各々の予定走行経路を推定する走行経路推定手段と、

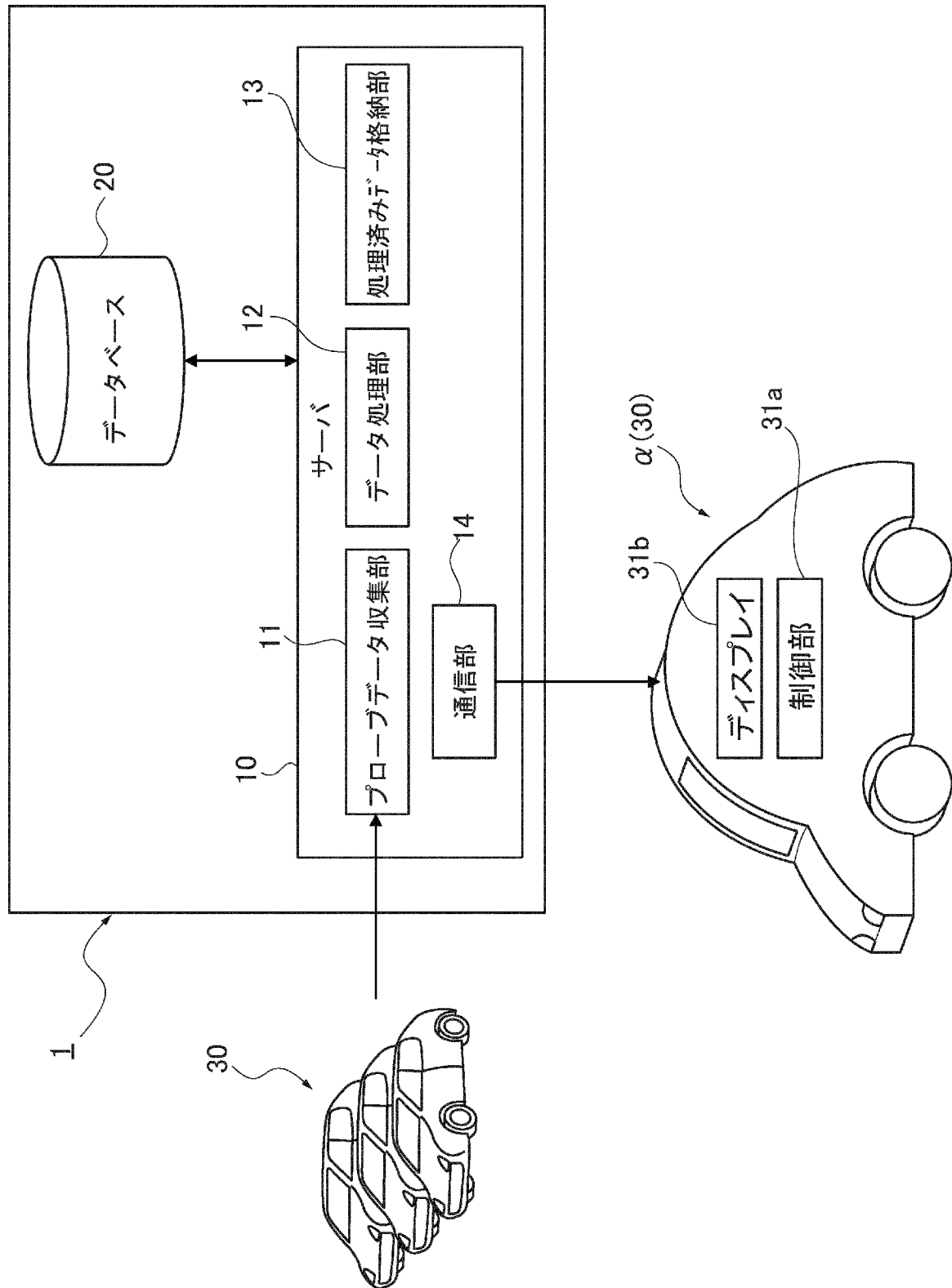
推定した予定走行経路情報に基づいて、任意時点での前記複数の電動車両の各々の位置を推定する車両位置推定手段と、

推定した位置情報に基づいて、任意のエリアにおける充電ニーズの分布を推定する充電ニーズ分布推定手段と、

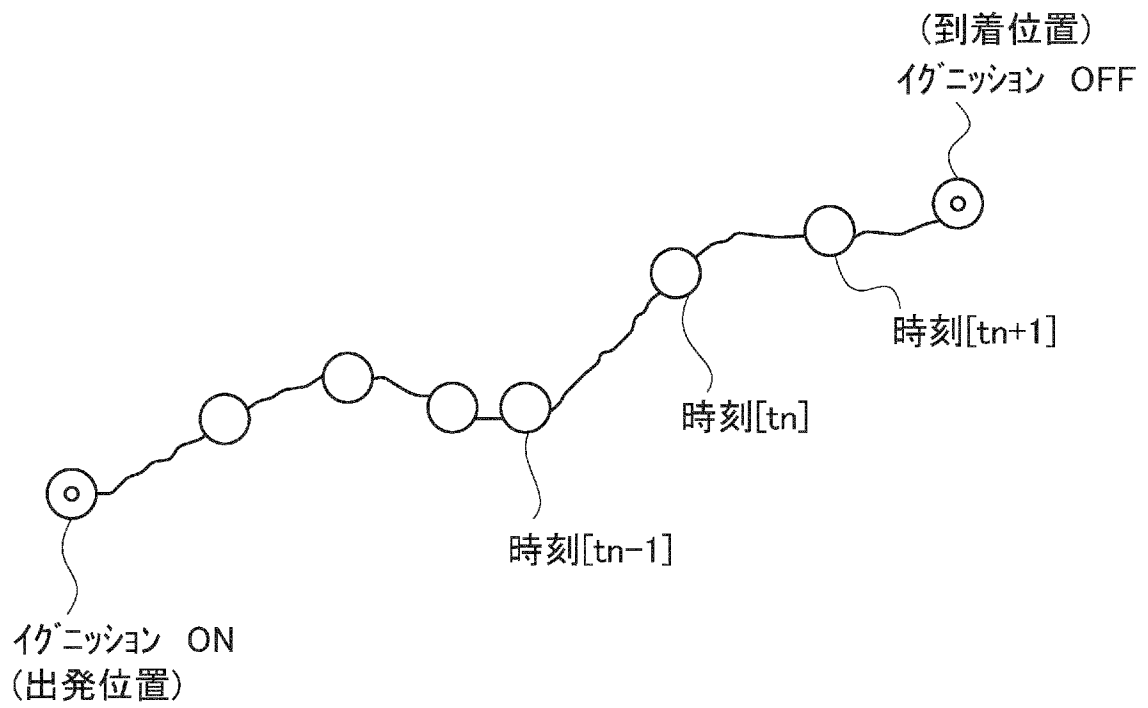
電動車両からの情報提示要求が生じたとき、推定した充電ニーズの分布を、前記情報提示要求を行った電動車両が有するディスプレイに提示する充電ニーズ提示手段と、

を備えることを特徴とする電動車両の充電支援装置。

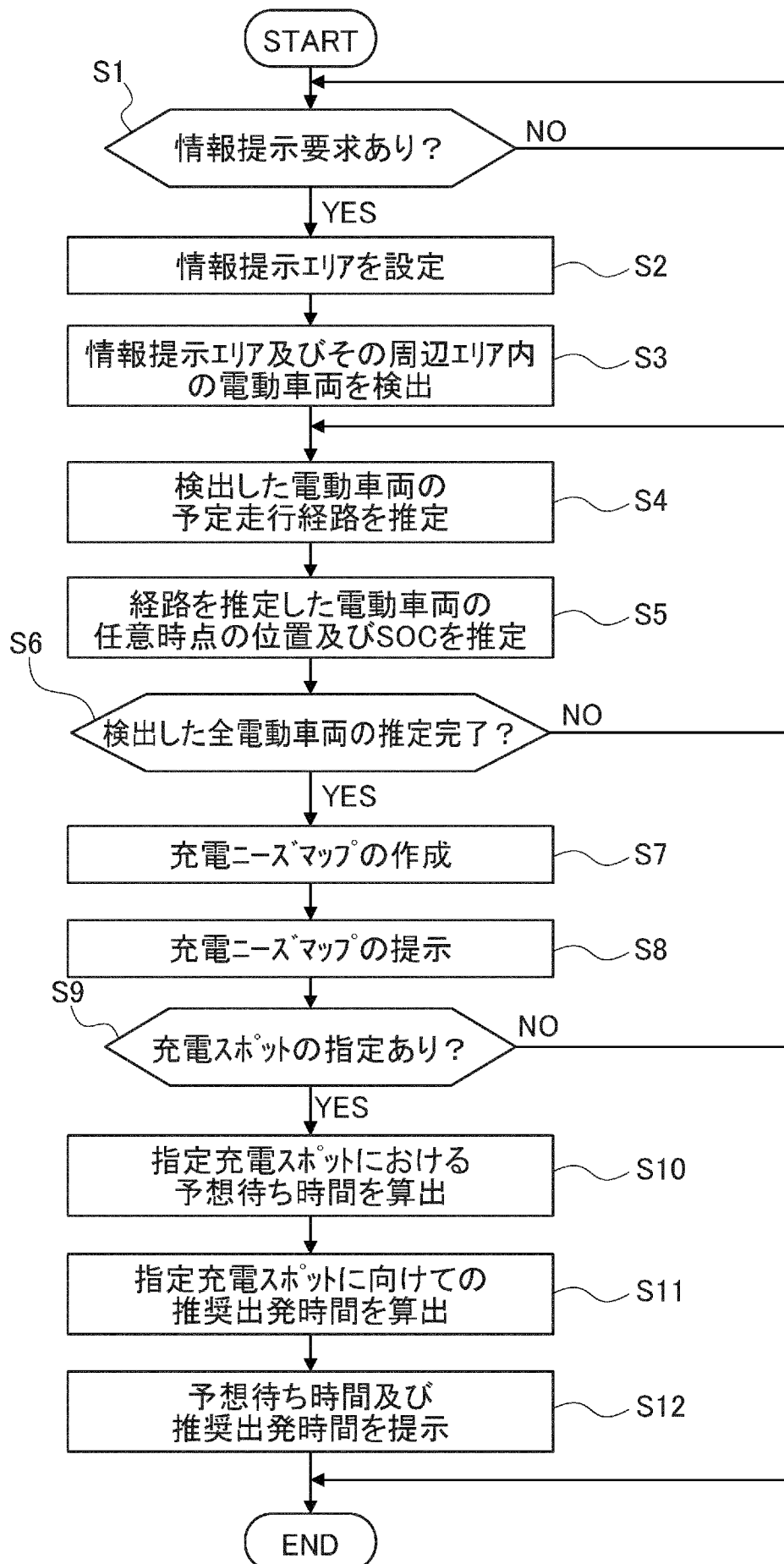
[図1]



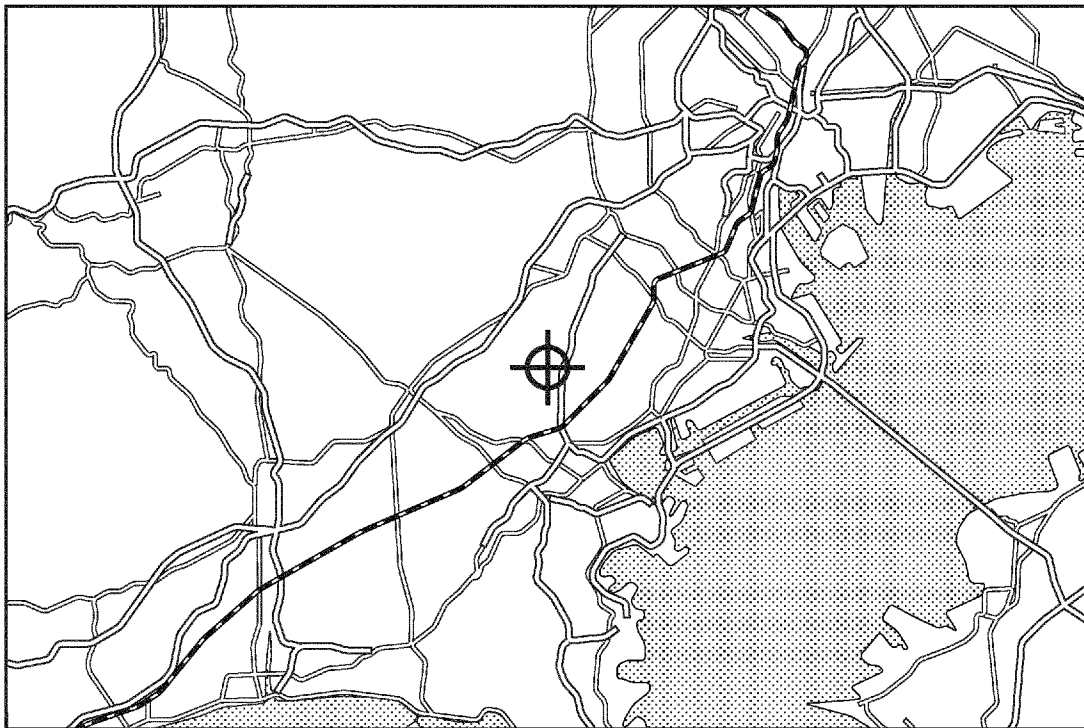
[図2]



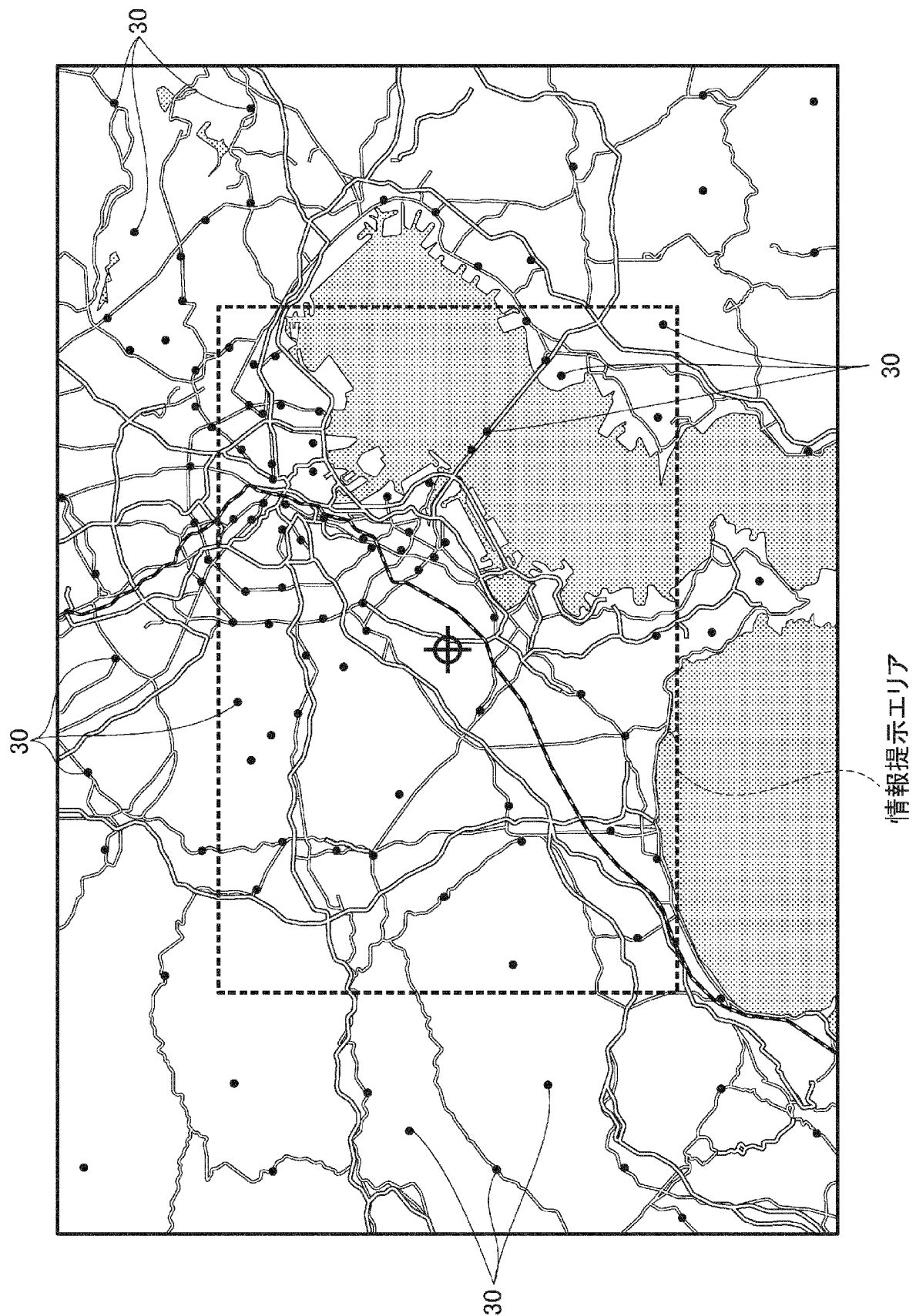
[図3]



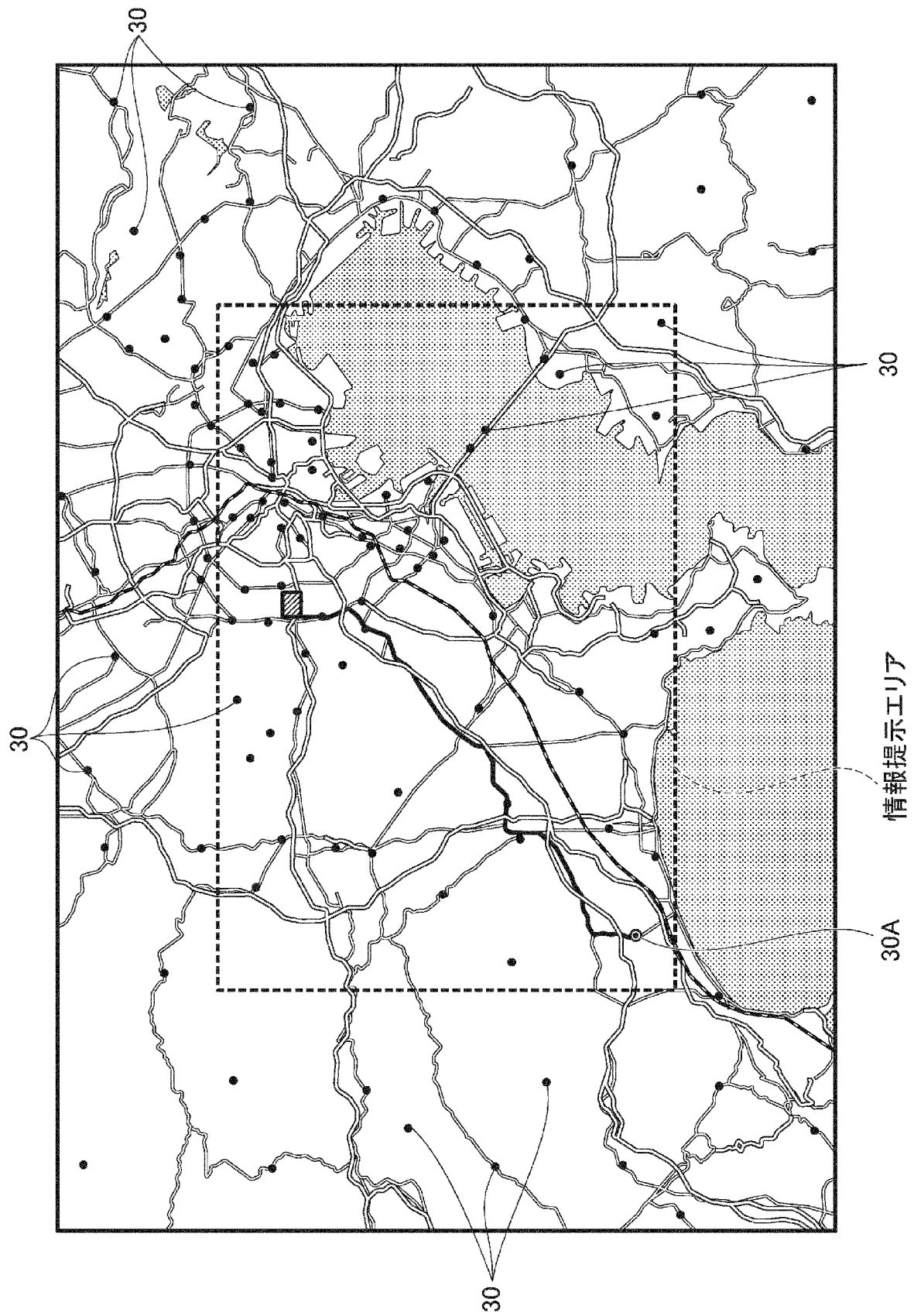
[図4A]



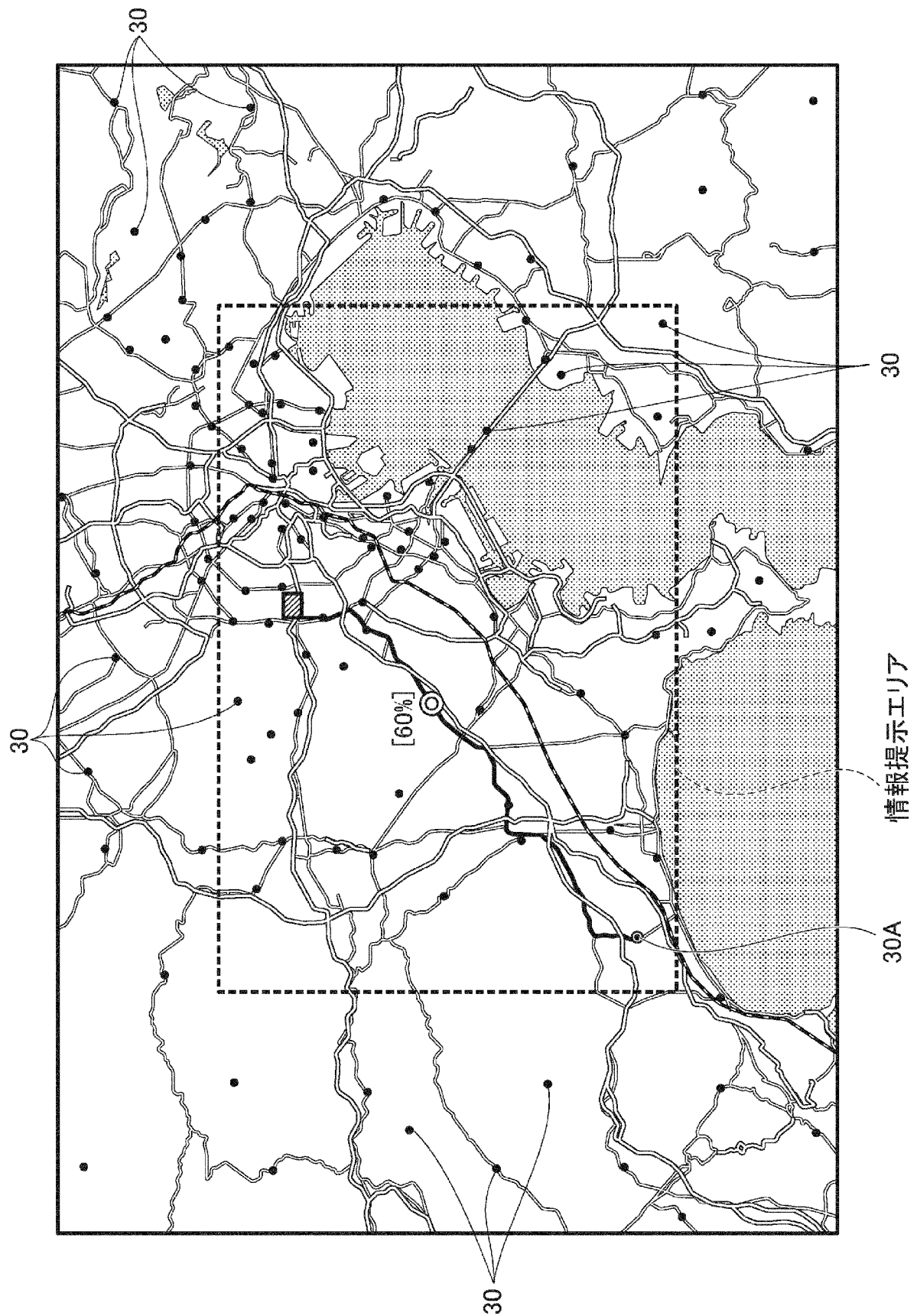
[図4B]



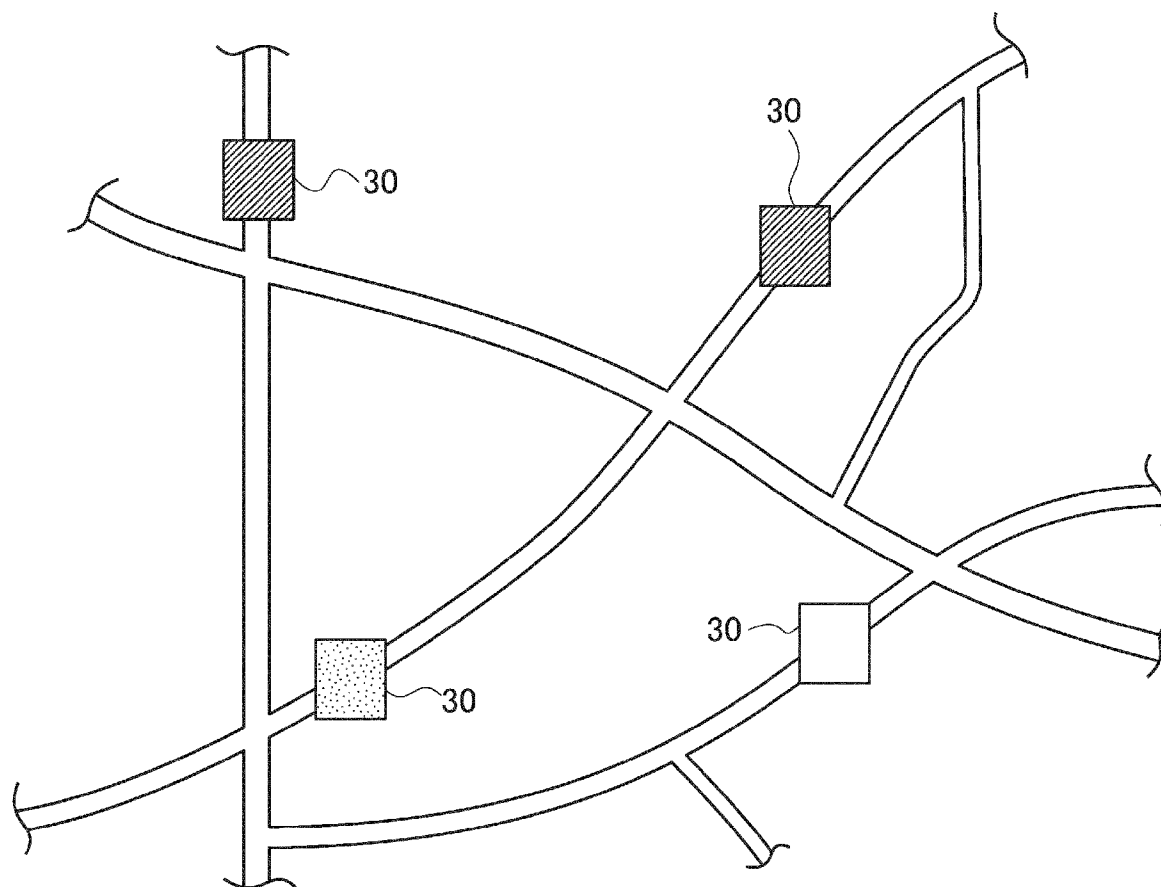
[図4C]



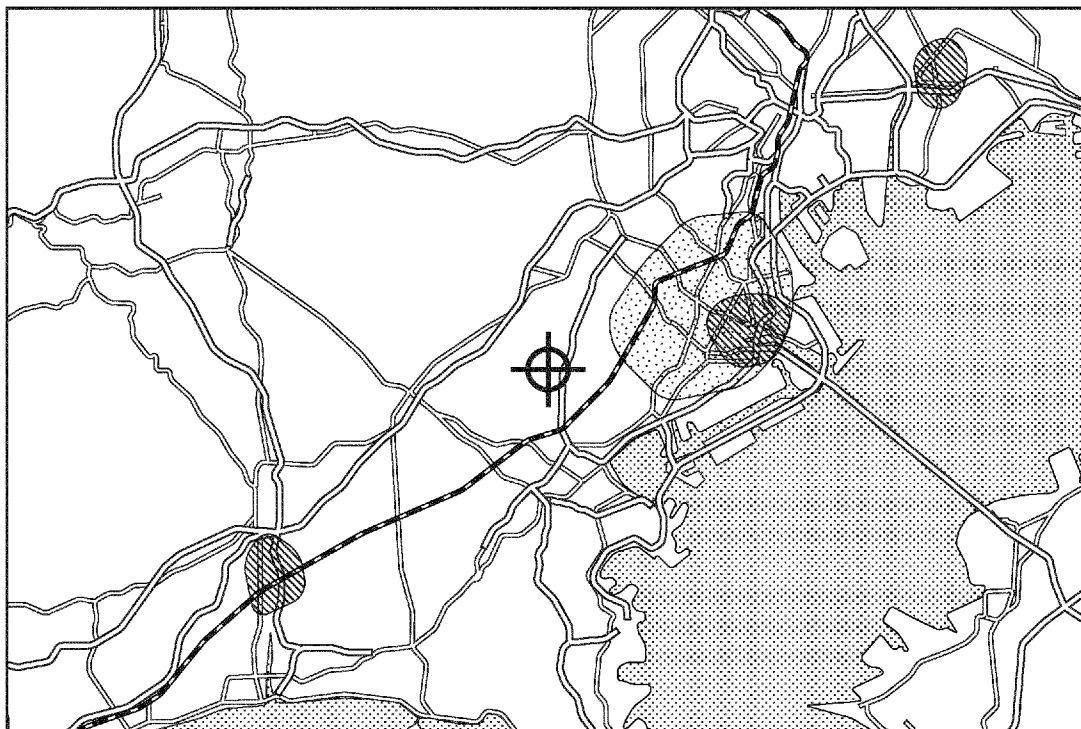
[図4D]



[図4E]



[図4F]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071785

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C21/36(2006.01)i, G08G1/01(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)

G01C21/36, G08G1/01

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	WO 2013/098989 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 04 July 2013 (04.07.2013), paragraphs [0034] to [0142]; all drawings & US 2014/0207362 A1 paragraphs [0092], [0143] & CN 104025166 A	1-4
A	JP 2014-66713 A (Toyota Motor Corp.), 17 April 2014 (17.04.2014), paragraph [0085]; all drawings & US 2012/0306446 A1 paragraph [0094] & WO 2011/102515 A1 & DE 11201100624 T & CN 102770304 A	1-4

☒ 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
01 October 2015 (01.10.15)

Date of mailing of the international search report
13 October 2015 (13.10.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071785

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-115873 A (Denso Corp.), 10 June 2013 (10.06.2013), paragraphs [0076] to [0077]; all drawings (Family: none)	1-4
A	WO 2014/033944 A1 (Hitachi, Ltd.), 06 March 2014 (06.03.2014), paragraphs [0034], [0046], [0053]; all drawings & EP 2894436 A1 paragraphs [0029], [0041], [0047]	1-4
A	JP 2014-85272 A (Hitachi Solutions, Ltd.), 12 May 2014 (12.05.2014), paragraphs [0033], [0037]; all drawings (Family: none)	1-4
E,A	JP 2015-163027 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 07 September 2015 (07.09.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01C21/36(2006.01)i, G08G1/01(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（IPC））

Int.Cl. G01C21/36, G08G1/01

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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
X	WO 2013/098989 A1（三菱電機株式会社）2013.07.04, 段落[0034] - [0142], 全図 & US 2014/0207362 A1 段落[0092], [0143] & CN 104025166 A	1-4
A	JP 2014-66713 A（トヨタ自動車株式会社）2014.04.17, 段落[0085], 全図 & US 2012/0306446 A1 段落[0094] & WO 2011/102515 A1 & DE 11201100624 T & CN 102770304 A	1-4
A	JP 2013-115873 A（株式会社デンソー）2013.06.10, 段落[0076] - [0077], 全図（ファミリーなし）	1-4
A	WO 2014/033944 A1（株式会社日立製作所）2014.03.06, 段落[00	1-4

☒ 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

01.10.2015

国際調査報告の発送日

13.10.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

島倉 理

3H

4131

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

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 請求項の番号
A E, A	34]、[0046]、[0053]、全図 & EP 2894436 A1 段落 [0029], [0041], [0047]	1 - 4
	JP 2014-85272 A (株式会社日立ソリューションズ) 2014.05.12, 段 落[0033]、[0037], 全図 (ファミリーなし)	
	JP 2015-163027 A (三菱重工業株式会社) 2015.09.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 4