

(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  
2019年5月16日(16.05.2019)



(10) 国際公開番号  
**WO 2019/093432 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*G01C 21/32* (2006.01)    *G08G 1/0969* (2006.01)  
*G06F 9/48* (2006.01)    *G09B 29/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2018/041534
- (22) 国際出願日:                    2018年11月8日(08.11.2018)
- (25) 国際出願の言語:                    日本語
- (26) 国際公開の言語:                    日本語
- (30) 優先権データ:  
 特願 2017-217084    2017年11月10日(10.11.2017) JP
- (71) 出願人: クラリオン株式会社(CLARION CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3300081 埼玉県さいたま市中央区新都心7番地2 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 影山 勝彦(KAGEYAMA, Katsuhiko); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 関口 隆昭(SEKIGUCHI, Takaaki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 天谷 真一(AMAYA, Shinichi); 〒3300081 埼玉県さいたま市中央区新都心7番地2 クラリオン株式会社内 Saitama (JP). ▲高▼岡 勇輝(TAKAOKA, Yuuki); 〒3300081 埼玉県さいたま市中央区新都心7番地2 クラリオン株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人サンネクスト国際特許事務所(SUNNEXT INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1400002 東京都品川区東品川二丁

(54) Title: NAVIGATION SYSTEM AND NAVIGATION METHOD

(54) 発明の名称: ナビゲーションシステム、ナビゲーション方法

図3

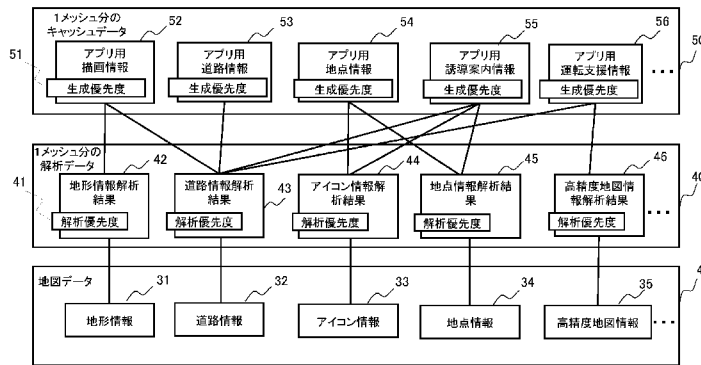


FIG. 3:

- 4 Map data
- 31 Topography information
- 32 Road information
- 33 Icon information
- 34 Place information
- 35 High accuracy map information
- 40 One mesh worth of analysis data
- 41 Analysis priority level
- 42 Topography information analysis result
- 43 Road information analysis result
- 44 Icon information analysis result
- 45 Place information analysis result
- 46 High accuracy map information analysis result
- 50 One mesh worth of cache data
- 51 Generation priority level
- 52 Drawing information for application
- 53 Road information for application
- 54 Place information for application
- 55 Guidance information for application
- 56 Driving support information for application

(57) Abstract: This navigation system comprises: an operation input unit to which operation information corresponding to an operation of a user is inputted; a temporary storage unit that can store information temporarily; and a control unit that generates a plurality of types of application information on the basis of map data, and uses the application information to perform processing relating to a navigation action, wherein on the basis of the operation information and/or the state of the navigation action, the control unit sets an analysis priority level for analysis processing that is performed for each type of map information and sets a generation priority level for each type of application information, targets for analysis at least one type of map information among a plurality of types of map information, performs the analysis processing in an order corresponding to the analysis priority levels, generates the application information in an order corresponding to the generation priority levels and on the basis of the analysis processing results obtained for each item of map information

目 3 番 1 2 号 シーフォートスクエア センタービルディング 1 6 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

that was targeted for analysis, saves the generated application information in the temporary storage unit, and uses the application information saved in the temporary storage unit to perform processing relating the navigation action.

(57) 要約 : ナビゲーションシステムは、使用者の操作に応じた操作情報が入力される操作入力部と、情報を一時的に記憶可能な一時記憶部と、地図データに基づいて複数種類のアプリ用情報を生成し、前記アプリ用情報を用いてナビゲーション動作に関する処理を実行する制御部と、を備え、前記制御部は、前記操作情報および前記ナビゲーション動作の状態の少なくとも一つに基づいて、地図情報の種類ごとに行われる解析処理に対して解析優先度を設定すると共に、前記アプリ用情報の種類ごとに生成優先度を設定し、複数種類の前記地図情報のうち少なくとも一種類の地図情報を解析対象として、前記解析優先度に応じた順番で前記解析処理を行い、前記解析対象の地図情報に対してそれぞれ得られた前記解析処理の結果に基づいて、前記生成優先度に応じた順番で前記アプリ用情報を生成し、生成した前記アプリ用情報を前記一時記憶部に保存し、前記一時記憶部に保存された前記アプリ用情報を用いて前記ナビゲーション動作に関する処理を実行する。

## 明 細 書

発明の名称：ナビゲーションシステム、ナビゲーション方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、ナビゲーションシステムおよびナビゲーション方法に関する。

### 背景技術

[0002] 地図データを用いて地図を提示し、移動経路の案内を行うナビゲーションシステムが広く利用されている。こうしたナビゲーションシステムでは、地図のスクロール操作や縮尺変更操作などの際に、地図の描画を高速に行うことが求められる。

[0003] 地図描画の高速化に関して、特許文献1に記載の技術が知られている。特許文献1には、地図データベース、操作受付手段、地図データ取得手段、地図データキャッシュ手段および地図描画手段を備えた地図表示装置が開示されている。地図データ取得手段は、操作受付手段により地図のスクロール操作が受け付けられた場合、地図データベースにより記憶されている地図データの中から、現在表示中の地図より広範囲の地図の描画が可能な地図データであって、現在表示中の地図の描画に用いられている地図データと縮尺が同一の地図データを取得する。一方、操作受付手段により地図のスクロール操作が受け付けられていない場合、地図データベースにより記憶されている地図データの中から、現在表示中の地図と同一範囲の地図の描画が可能な地図データであって、現在表示中の地図の描画に用いられている地図データと縮尺が異なる複数の地図データを取得する。地図データキャッシュ手段は、地図データ取得手段により取得された地図データを内部メモリに格納する。地図描画手段は、内部メモリに格納されている地図データを用いて、地図を描画する。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開WO2011/101895号

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0005] 一般にナビゲーションシステムは、地図データを地図の描画以外の目的にも利用している。そのため、地図データの参照を高速に行うことでナビゲーションシステムの性能を向上させることができる。しかしながら、特許文献1に記載の技術では、地図データのうち地図の描画に関するデータのみを対象として、取得する地図データの範囲をスクロール操作の状態に応じて決定することで、地図描画を高速化している。したがって、地図の描画に関しない地図データについては、地図データの参照を高速に行うことが考慮されていなかった。経路探索用のためには地図の描画に関係しない道路のリンクデータのような地図データの参照も多く行う必要があるが、地図描画を高速に行うための手法では、経路探索用の地図データの参照を高速に行うことが考慮されていないため、経路探索の高速化には寄与しなかった。本発明では特定の地図データ種別に限らない地図データの参照の高速化を課題とする。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明によるナビゲーションシステムは、複数種類の地図情報により構成される地図データを用いて移動体を案内するためのナビゲーション動作を行うものであって、使用者の操作に応じた操作情報が入力される操作入力部と、情報を一時的に記憶可能な一時記憶部と、前記地図データに基づいて複数種類のアプリ用情報を生成し、前記アプリ用情報を用いて前記ナビゲーション動作に関する処理を実行する制御部と、を備え、前記制御部は、前記操作情報および前記ナビゲーション動作の状態の少なくとも一つに基づいて、前記地図情報の種類ごとに行われる解析処理に対して解析優先度を設定すると共に、前記アプリ用情報の種類ごとに生成優先度を設定し、複数種類の前記地図情報のうち少なくとも一種類の地図情報を解析対象として、前記解析優先度に応じた順番で前記解析処理を行い、前記解析対象の地図情報に対してそれぞれ得られた前記解析処理の結果に基づいて、前記生成優先度に応じた順番で前記アプリ用情報を生成し、生成した前記アプリ用情報を前記一時記

憶部に保存し、前記一時記憶部に保存された前記アプリ用情報を用いて前記ナビゲーション動作に関する処理を実行する。

本発明によるナビゲーション方法は、複数種類の地図情報により構成される地図データを用いて移動体を案内するためのナビゲーション動作を行うものであって、前記ナビゲーション動作の提供を受ける使用者の操作に応じた操作情報および前記ナビゲーション動作の状態の少なくとも一つに基づいて、前記地図情報の種類ごとにコンピュータが行う解析処理に対して解析優先度を設定すると共に、前記コンピュータが前記ナビゲーション動作に関する処理の実行に用いるアプリ用情報の種類ごとに生成優先度を設定し、複数種類の前記地図情報のうち少なくとも一種類の地図情報を解析対象として、前記コンピュータが前記解析優先度に応じた順番で前記解析処理を行い、前記解析対象の地図情報に対してそれぞれ得られた前記解析処理の結果に基づいて、前記コンピュータが前記生成優先度に応じた順番で前記アプリ用情報を生成し、生成した前記アプリ用情報を一時的に保存し、一時的に保存された前記アプリ用情報を用いて、前記コンピュータが前記ナビゲーション動作に関する処理を実行する。

### 発明の効果

[0007] 本発明によれば、ナビゲーションシステムにおいて地図データの参照を高速に行うことが可能になる。

上記以外の課題、構成および効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の第1の実施形態に係るナビゲーションシステムの構成図。

[図2]制御部の機能構成を示す図。

[図3]地図情報の解析結果とアプリ用情報との関係の一例を示す図。

[図4]生成優先度の設定例を示す生成優先度テーブル。

[図5]解析優先度の設定例を示す解析優先度テーブル。

[図6]解析優先度および生成優先度の設定範囲の例を示す優先度設定範囲テー

ブル。

[図7]解析優先度および生成優先度の設定手順を示すフローチャート。

[図8]生成優先度をメッシュごとに設定した例を示すキャッシュデータ管理テーブル。

[図9]解析優先度をメッシュごとに設定した例を示す解析データ管理テーブル。

[図10]生成優先度と解析優先度を設定する地図範囲の例を示す図。

[図11]本発明の第1の実施形態に係る解析データおよびキャッシュデータの生成手順を示すフローチャート。

[図12]地図画面の例を示す図。

[図13]本発明の第2の実施形態に係る解析データおよびキャッシュデータの生成手順を示すフローチャート。

[図14]本発明の第3の実施形態に係るナビゲーションシステムの構成図。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。

[0010] (第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係るナビゲーションシステムの構成図である。図1に示すナビゲーションシステム20は、移動体である車両に搭載されて使用され、当該車両を目的地に向けて案内するためのナビゲーション動作を行うものである。なお、以下の説明では、ナビゲーションシステム20が搭載されている車両を「自車両」と称する。ナビゲーションシステム20は、制御部1、一時記憶部2、地図データ入出力部3、地図データ4、操作入力部5、表示出力部6、記憶装置7、運転補助情報入出力部8、およびセンサ情報入力部9を備えており、操作部10、表示部11、センサ12および車両ネットワーク13と接続されている。

[0011] 制御部1は、記憶装置7に記憶されている各種プログラムを実行することで、ナビゲーション動作に関する処理を実行すると共に、ナビゲーションシステム20の各部分の制御を行うマイクロコンピュータである。制御部1は

、例えばCPUなどのプロセッサを用いて構成される。

[0012] 一時記憶部2は、高速に読み書きが可能なデジタル情報を保存可能な領域であり、制御部1が処理を行う際の作業領域として利用される。一時記憶部2は、例えばRAMなどのメモリを用いて構成される。

[0013] 地図データ入出力部3は、制御部1の制御により、地図データ4から必要な分のデータを読み込んで取得し、制御部1に出力する。地図データ4は、複数種類の地図情報、例えば地形情報や道路情報等によって構成されており、フラッシュメモリ、ハードディスク、メモリカード等の不揮発性メモリに記録されている。すなわち、地図データ入出力部3は、不揮発性メモリの読み書きを行うインタフェース装置である。

[0014] なお、地図データ4に格納される複数種類の地図情報は、緯度方向および経度方向で所定の距離間隔ごとに細かく分割された矩形のメッシュ単位のデータ集合と、住所や座標をキーにしたデータ列とによってそれぞれ構成される。地図の縮尺に応じて異なる情報を表現するために、メッシュの分割数は縮尺に応じて異なっている。

[0015] 操作部10は、ナビゲーションシステム20の使用者である自車両の乗員が行った操作を検知し、その操作内容に応じた操作情報をナビゲーションシステム20に出力する。操作部10は、例えばタッチパネル、ボタン、マウス、キーボード等により構成される。操作部10から出力された操作情報は、ナビゲーションシステム20において操作入力部5に入力され、制御部1に伝達される。すなわち、操作入力部5は、制御部1と操作部10の間で情報の入出力を行うインタフェースである。例えば操作部10がタッチパネルである場合、使用者の指の動作をタッチパネルが検知し、電気信号として出力する。この電気信号を受信する回路が操作入力部5に相当する。

[0016] 表示部11は、表示出力部6から出力された映像信号を受信して画面表示することで、ナビゲーションシステム20の使用者に対して、例えば地図画像などのナビゲーション動作に必要な情報提示を行う。表示部11は、例えば液晶ディスプレイにより構成される。表示出力部6は、制御部1から出力

された映像情報に基づいて映像信号を生成し、表示部 11 に出力する。すなわち、表示出力部 6 は、制御部 1 と表示部 11 の間で情報の入出力を行うインタフェースであり、映像信号生成のための回路に相当する。なお、表示部 11 をタッチパネルとすることで、表示部 11 と操作部 10 を一体化してもよい。

[0017] 記憶装置 7 は、制御部 1 において実行されることでナビゲーション動作に関する処理を実現するプログラムや、そのプログラムの実行時に用いられる各種データを記録する不揮発性の記憶媒体である。記憶装置 7 は、例えばフラッシュメモリ、ハードディスク、メモリカードなどの不揮発メモリを用いて構成される。

[0018] 車両制御部 14 は、運転者の運転操作や各種センサの検出情報に基づいて、自車両の走行制御を行う。車両制御部 14 は、自車両内に設けられた車両ネットワーク 13 を介してナビゲーションシステム 20 と接続されている。運転補助情報入出力部 8 は、制御部 1 の制御により、車両制御部 14 に対して、車両ネットワーク 13 を介して運転に関わる情報を送受信する。すなわち、運転補助情報入出力部 8 は、制御部 1 と車両制御部 14 の間で情報の入出力を行うインタフェースである。例えば、車両制御部 14 がステアリング操作、アクセル操作、ブレーキ操作等を補助するための制御や自動運転制御を行う場合、運転補助情報入出力部 8 は、自車両の位置情報や地図データ 4 から取得した道路情報などを車両制御部 14 に出力する。また、例えば車両制御部 14 から車速情報、車内の空調装置の動作情報、車外カメラで取得した映像情報などが提供される場合、運転補助情報入出力部 8 は、これらの情報を車両ネットワーク 13 を介して車両制御部 14 から受信し、制御部 1 に出力する。なお、運転補助情報入出力部 8 は、制御部 1 と同一のプロセッサの機能として実現されてもよいし、あるいは、自車両の運転に関する重要な情報を出力する場合などは、耐故障性を担保するために、制御部 1 から独立したプロセッサとして実現されてもよい。

[0019] センサ 12 は、ナビゲーション動作に必要な各種のセンサ情報を検出し、

ナビゲーションシステム20に提供する。センサ12は、例えば全球測位衛星システムの受信アンテナ等を用いて実現される位置センサや、加速度センサ、ジャイロセンサ、障害物センサなどにより構成される。センサ12から出力されたセンサ情報は、ナビゲーションシステム20においてセンサ情報入力部9に入力され、制御部1に伝達される。すなわち、センサ情報入力部9は、制御部1とセンサ12の間でセンサ情報の入出力を行うインターフェースである。

[0020] 図2は、制御部1の機能構成の例を示す図である。図2に示すように、制御部1は、その機能として、表示処理部101、地図描画処理部102、経路探索処理部103、誘導案内処理部104、運転補助処理部105、行動予測処理部106、操作入力処理部107、位置情報管理部108、アプリケーションデータ管理部109、および地図データ管理部110の各部を有する。これらの各機能は、制御部1が実行するソフトウェアのモジュール（以降では、アプリケーションまたはアプリと呼称する）として実現される。

各アプリは実現方法によっては複数の機能が統合されたアプリの組み合わせとして実現されてもよい。以降の説明において制御部1が機能の実現のために内部で利用しているアプリを例示しているが、アプリの構成方法を制約するものではない。

[0021] 表示処理部101は、他のアプリの処理結果を参照して映像情報を生成し、生成した映像情報を表示出力部6へ送る処理を行う。

[0022] 地図描画処理部102は、地図データ入出力部3から送られた地図データに基づいて地図を描画し、表示処理部101へ送る処理を行う。

[0023] 経路探索処理部103は、地図データ入出力部3から送られた地図データを参照して、自車両が指定された目的地へ到達するための経路を算出する処理を行う。

[0024] 誘導案内処理部104は、経路探索処理部103で算出した経路の情報や、位置情報管理部108で管理している自車両の現在位置情報に基づいて、自車両を経路に従って目的地まで案内するための誘導案内情報を作成する処

理を行う。誘導案内処理部104は、例えば、地図データ入出力部3から送られてアプリケーションデータ管理部109で管理されている地図データや、行動予測処理部106が保持する自車両の進行方向の予測情報などを利用して、自車両の走行先にある道路、建物、交通状態などを運転者に伝えるための情報を、誘導案内情報として作成する。誘導案内処理部104が作成した誘導案内情報は、表示処理部101へ送られる。

[0025] 運転補助処理部105は、経路探索処理部103が算出した経路の情報や、地図データ入出力部3から送られてアプリケーションデータ管理部109で管理されている地図データを参照して、車両制御部14の動作に必要な運転補助情報を生成する。運転補助処理部105が生成した運転補助情報は、運転補助情報入出力部8へ送られる。

[0026] 行動予測処理部106は、運転者の過去の運転履歴情報を利用して、自車両の進行方向や目的地などを予測する処理を行う。

[0027] 操作入力処理部107は、操作入力部5で受信した操作情報を解析することで、使用者の操作内容を判断し、その操作内容に応じて、他のアプリの処理を開始または停止する処理を行う。

[0028] 位置情報管理部108は、センサ情報入力部9で取得した情報を元に、自車両の現在位置、進行方向、走行速度などを算出する。

[0029] アプリケーションデータ管理部109は、他の各アプリが必要とする情報を管理するための処理を行う。

[0030] 地図データ管理部110は、地図データ入出力部3から送られた地図データを管理するための処理を行う。

[0031] なお、地図データ管理部110は、地図データ入出力部3から送られた地図データに含まれる各種の地図情報を解析し、その解析結果に基づいて、各アプリの処理に用いられるアプリ用情報を生成する。そして、アプリケーションデータ管理部109は、地図データ管理部110が生成したアプリ用情報を管理し、必要に応じて各アプリに提供する。以下では、この処理の詳細について説明する。

[0032] 図3は、地図情報の解析結果とアプリ用情報との関係の一例を示す図である。図3に示すように、制御部1は、地図データ管理部110の処理により、地図データ4の解析を行い、その解析結果に応じた解析データ40を生成する。そして、解析データ40から各アプリが必要とする情報を抽出することでアプリ用情報を生成し、キャッシュデータ50として一時記憶部2に保存し、アプリケーションデータ管理部109がアプリ用情報を管理する。

[0033] 地図データ4は、地形情報31、道路情報32、アイコン情報33、地点情報34、および高精度地図情報35の各地図情報を含む。地形情報31は、建物の形状や地形の形状を示す座標点データである。道路情報32は、道路のトポロジー、道路の形状、道路の長さなどの特徴に関する情報である。アイコン情報33は、建物などの目標物に関するアイコンを示す情報であり、座標情報をキーとして格納されている。地点情報34は、建物や場所に関する住所や特徴に関する情報であり、座標情報をキーとして格納されている。これには、例えば料金所の情報なども含まれる。高精度地図情報35は、道路情報32よりも精度の高い道路の形状を表す情報である。これらの地図情報は、地図データ4においてメッシュ単位でそれぞれ格納されている。なお、他の地図情報を地図データ4が含んでいてもよい。

[0034] 解析データ40は、地形情報解析結果42、道路情報解析結果43、アイコン情報解析結果44、地点情報解析結果45、および高精度地図情報解析結果46の各解析結果を含む。これらの解析結果は、地図データ4の地形情報31、道路情報32、アイコン情報33、地点情報34および高精度地図情報35にそれぞれ対応しており、高速に参照可能な状態で一時記憶部2に格納されている。

[0035] 地形情報解析結果42は、地形情報31を制御部1が地図データ管理部19によって解析した結果を示す情報である。道路情報解析結果43は、道路情報32を制御部1が地図データ管理部19によって解析した結果を示す情報である。アイコン情報解析結果44は、アイコン情報33を制御部1が地図データ管理部19によって解析した結果を示す情報である。地点情報解析

結果45は、地点情報34を制御部1が地図データ管理部19によって解析した結果を示す情報である。高精度地図情報解析結果46は、高精度地図情報35を制御部1が地図データ管理部19によって解析した結果を示す情報である。これらの解析結果には、解析優先度41がそれぞれ設定されている。なお、地図データ4が他の地図情報を含む場合には、その地図情報に対応して、他の解析結果を解析データ40が含んでいてもよい。

[0036] 地図データ4が保持するデータのフォーマットには多様な方式があるため、各アプリケーションが利用するのに最適な形式になっているとは限らない。地図データ4がアプリケーションでの利用に適した形式である場合、解析データ40を作成する解析処理は、例えば地図データ4から必要な分のデータを単にコピーする処理などであり、無視できる程度の時間で済む。しかしながら、地図データ4がアプリケーションでの利用に適した形式ではない場合には、制御部1が内容を参照できるように解析データ40を作成する必要があるため、解析処理に時間を要する。また、解析データ40をキャッシュして再利用するなどの対策が必要な場合もある。

[0037] そこで本実施形態では、上記のような問題点を解決するために、地図情報の種類ごとに行われる解析処理に対して解析優先度41を設定し、この解析優先度41に応じた順番で各地図情報の解析処理を行って解析結果を得るようにしている。なお、解析優先度41の設定方法や、解析優先度41に応じた順番で解析処理を行う際の具体的な手順については、後で説明する。

[0038] キャッシュデータ50は、アプリ用描画情報52、アプリ用道路情報53、アプリ用地点情報54、アプリ用誘導案内情報55、およびアプリ用運転支援情報56の各アプリ用情報を含む。これらのアプリ用情報は、解析データ40の各解析結果とは別に、高速に参照可能な状態で一時記憶部2に格納されている。

[0039] アプリ用描画情報52は、地図描画処理部102が行う地図の描画処理などに必要なアプリ用情報であり、例えば、建物の形状や地形の形状を示す座標点データ、道路の形状を示すデータなどを含む。アプリ用描画情報52は

、地形情報解析結果 4 2 と道路情報解析結果 4 3 を組み合わせて構成される。

[0040] アプリ用道路情報 5 3 は、経路探索処理部 1 0 3 が行う経路の探索処理などに必要なアプリ用情報であり、例えば、道路がどのようなトポロジーで接続しているのかを示す情報や、道路の長さ、一方通行、速度規制や時間帯規制など、道路の特徴に関する情報を含む。アプリ用道路情報 5 3 は、道路情報解析結果 4 3 に基づいて構成される。

[0041] アプリ用地点情報 5 4 は、地図描画処理部 1 0 2 が行う地図の描画処理における各種施設アイコンの表示や、経路探索処理部 1 0 3 が行う経路の探索処理における目的地の検索などに必要なアプリ用情報であり、例えば、各地の建物や場所に関する住所や特徴などの詳細な情報や、各種施設のアイコンを示す情報などを含む。アプリ用地点情報 5 4 は、アイコン情報解析結果 4 4 と地点情報解析結果 4 5 を組み合わせて構成される。なお、これらの解析結果に含まれる情報を全てアプリケーションで利用すると処理が煩雑になる場合、制御部 1 は、不要な情報を間引いてアプリ用地点情報 5 4 を生成してもよい。

[0042] アプリ用誘導案内情報 5 5 は、誘導案内処理部 1 0 4 が行う自車両の誘導案内などに必要なアプリ用情報であり、例えば、経路上で目印となる施設のアイコンや、経路が通過する料金所などの情報を含む。アプリ用誘導案内情報 5 5 は、道路情報解析結果 4 3 とアイコン情報解析結果 4 4 と地点情報解析結果 4 5 を組み合わせて構成される。なお、制御部 1 はアプリ用誘導案内情報 5 5 を生成する際に、道路情報解析結果 4 3 を参照して、対象とする道路の ID と、アイコン情報解析結果 4 4 や地点情報解析結果 4 5 において関連するアイコンや地点の情報とを相互参照可能な形にするなど、アプリの処理に適した統合を行ってもよい。

[0043] アプリ用運転支援情報 5 6 は、運転補助処理部 1 0 5 が行う運転補助情報の生成などに必要なアプリ用情報であり、例えば、自車両が走行中の道路の形状を示す情報などを含む。アプリ用運転支援情報 5 6 は、道路情報解析結

果43と高精度地図情報解析結果46を組み合わせで構成される。なお、制御部1はアプリ用運転支援情報56を生成する際に、道路情報解析結果43を参照して、対象とする道路のIDと、道路情報解析結果43や高精度地図情報解析結果46において関連する道路形状の情報とを相互参照可能な形にするなど、アプリの処理に適した統合を行ってもよい。

[0044] キャッシュデータ50に含まれる上記の各アプリ用情報には、生成優先度51がそれぞれ設定されている。なお、キャッシュデータ50に含まれるアプリ用情報は上述のものに限らず、他のアプリ用情報をキャッシュデータ50が含んでいてもよい。

[0045] キャッシュデータ50を構成する各アプリ用情報は、アプリケーションが利用するために適切な形式で情報が構成されている。すなわち、各アプリ用情報は、アプリケーションでの処理の容易さを優先してフォーマット設計されている。そのため、解析データ40をそのまま用いて各アプリ用情報を生成することは難しい。また、各アプリ用情報において必要な情報を作成するためには、解析データ40において複数の解析結果を参照する必要がある場合もある。したがって、アプリ用情報の生成には時間を要する。

[0046] そこで本実施形態では、上記のような問題点を解決するために、各アプリ用情報に対して生成優先度51を設定し、この生成優先度51に応じた順番で各アプリ用情報を生成するようにしている。なお、生成優先度51の設定方法や、生成優先度51に応じた順番でアプリ用情報を生成する際の具体的な手順については、後で説明する。

[0047] ここで、制御部1において実行される図2の各アプリのうち、キャッシュデータ50に含まれるアプリ用情報を参照するものについて、アプリとアプリ用情報との関係性の一例を以下に説明する。

[0048] 地図描画処理部102は、アプリ用描画情報52およびアプリ用地点情報54を参照して、地図の描画を行う。その際、地図描画処理部102は、アプリ用地点情報54を用いて、地図に重畳して表示するアイコンを描画する。なお、地図を描画する際には、道路や地形の情報を優先して描画すること

が好ましい。その場合、地図のスクロール中にはアイコンが遅れて表示されることがある。

[0049] 経路探索処理部103は、アプリ用道路情報53およびアプリ用地点情報54を参照して、目的地までの経路を探索する。その際、経路探索処理部103は、アプリ用地点情報54を参照して目的地の情報をナビゲーションシステム20の利用者に提示することで、利用者に目的地を指定させ、指定された目的地への経路探索はアプリ用道路情報53を用いて行ってもよい。

[0050] 誘導案内処理部104は、アプリ用道路情報53、アプリ用地点情報54およびアプリ用誘導案内情報55を参照して、経路に従った目的地への誘導案内を行う。その際、誘導案内処理部104は、センサ情報入力部9で取得した自車両の現在位置の情報と、誘導案内の対象とする道路のIDとをキーにして、アプリ用道路情報53における道路の特徴情報や、アプリ用地点情報54およびアプリ用誘導案内情報55がそれぞれ示す情報などを参照して、誘導案内情報を生成する。なお、誘導案内情報の生成には、少なくともアプリ用誘導案内情報55が必要であり、アプリ用道路情報53やアプリ用地点情報54は必須ではない。そのため、これらのアプリ用情報については取得遅延を認めるものとしてもよい。

[0051] 運転補助処理部105は、アプリ用道路情報53およびアプリ用運転支援情報56を参照して、車両制御部14において用いられる運転補助情報を生成する。その際、運転補助処理部105は、運転支援の対象とする道路のIDをキーにして、アプリ用道路情報53における道路の特徴情報や、アプリ用運転支援情報56における高精度の道路の情報などを参照し、これらを組み合わせて運転補助情報を生成する。

[0052] なお、以上説明したアプリとアプリ用情報との関係性は一例であるため、これに限定されない。どのアプリがどのアプリ用情報を利用するかは、各アプリの処理内容や各アプリ用情報の内容に応じて任意に定めることができる。

[0053] 以上説明したように、制御部1は、地図データ4を構成する各地図情報に

対して解析処理をそれぞれ行うことで、地形情報解析結果42、道路情報解析結果43、アイコン情報解析結果44、地点情報解析結果45、高精度地図情報解析結果46の各解析結果からなる解析データ40を取得する。そして、これらの解析結果に基づいて、アプリ用描画情報52、アプリ用道路情報53、アプリ用地点情報54、アプリ用誘導案内情報55、アプリ用運転支援情報56の各アプリ用情報を生成し、キャッシュデータ50として一時記憶部2に保存する。キャッシュデータ50の生成に関する処理は地図データ管理部110が行う。こうして一時記憶部2に保存された各アプリ用情報を用いて、ナビゲーション動作に関する処理を実行する。

[0054] 次に、解析優先度41および生成優先度51の設定方法について説明する。制御部1は、操作部10から操作入力部5に入力された操作情報や、ナビゲーションシステム20におけるナビゲーション動作の状態に基づいて、地図情報の種類ごとに行われる解析処理に対して解析優先度41を設定すると共に、キャッシュデータ50の各アプリ用情報に対して生成優先度51を設定する。解析優先度41および生成優先度51の設定処理は、制御部1内の地図データ管理部110が処理を行う。

[0055] 図4は、生成優先度51の設定例を示す生成優先度テーブルである。図4の生成優先度テーブルは、設定条件201~205のそれぞれに対する各アプリ用情報の生成優先度51の設定例を示しており、図3に示したアプリ用描画情報52、アプリ用道路情報53、アプリ用地点情報54、アプリ用誘導案内情報55、アプリ用運転支援情報56の各アプリ用情報について、A、B、C、Dの4段階で生成優先度51の値を表現している。ここでは、A、B、C、Dの順番で当該アプリ用情報の生成の優先度が高いとする。すなわち、生成優先度51の値がAであるアプリ用情報は、最も生成の優先度が高い。なお、図4では生成優先度51の値を4段階で表現したが、4段階には限定されない。また、図4の生成優先度テーブルにおいて”—”と表現されている項目は、生成優先度51の設定対象から除外することを表している。このとき、別の設定条件により既に生成優先度51の値が設定済みの場合

は、その生成優先度 5 1 の値を上書きせずに維持し、引き続き用いるようにしてもよい。

[0056] 制御部 1 は、操作部 1 0 から操作入力部 5 に入力された操作情報や、現在のナビゲーション動作の状態に基づいて、図 4 の設定条件 2 0 1 ~ 2 0 5 のいずれに該当するかを判断する。例えば、操作部 1 0 がタッチパネルで構成されており、使用者がそのタッチパネルをタッチしたことを示す操作情報が入力された場合、制御部 1 は、設定条件 2 0 2 に該当すると判断し、各アプリ用情報に対して、設定条件 2 0 2 に対応する生成優先度 5 1 を以下のように設定する。

[0057] 制御部 1 は、設定条件 2 0 2 でのアプリ用描画情報 5 2 に対する生成優先度 5 1 を「B」に設定する。すなわち、この場合には、使用者がタッチパネルに表示されている地図画面をスクロールさせようとしてタッチ操作を行っていると考えられる。そのため、地図描画処理部 1 0 2 が地図の描画処理を行うのに必要なアプリ用描画情報 5 2 に対しては、高めの優先度である「B」を生成優先度 5 1 の値として設定する。

[0058] 一方、制御部 1 は、設定条件 2 0 2 でのアプリ用地点情報 5 4 に対する生成優先度 5 1 を「C」に設定する。すなわち、地図画面のスクロール時には地図に重畳されるアイコンを遅れて表示してもよい。そのため、地図描画処理部 1 0 2 がアイコンの描画処理を行うのに必要なアプリ用地点情報 5 4 に対しては、アプリ用描画情報 5 2 よりも低い優先度である「C」を生成優先度 5 1 の値として設定する。

[0059] また、制御部 1 は、設定条件 2 0 2 でのアプリ用道路情報 5 3 およびアプリ用誘導案内情報 5 5 に対する生成優先度 5 1 をそれぞれ「D」に設定する。すなわち、経路探索処理部 1 0 3 が行う経路探索や、誘導案内処理部 1 0 4 が行う目的地への誘導案内は、地図画面のスクロールに直接は関係しないが、スクロール後に実行される可能性がある。そのため、これらの処理に必要なアプリ用道路情報 5 3 およびアプリ用誘導案内情報 5 5 に対しては、アプリ用描画情報 5 2 やアプリ用地点情報 5 4 よりも低い優先度である「D」

を生成優先度 5 1 の値として設定する。

[0060] さらに、制御部 1 は、設定条件 2 0 2 でのアプリ用運転支援情報 5 6 に対する生成優先度 5 1 を設定対象から除外する。すなわち、運転補助処理部 1 0 5 が行う運転補助情報の生成は、地図画面のスクロールと関係がない。そのため、運転補助情報の生成に用いられるアプリ用運転支援情報 5 6 については、生成優先度 5 1 の設定対象から除外する。

[0061] また、例えば、ナビゲーションシステム 2 0 において運転支援機能が有効であり、運転補助処理部 1 0 5 により生成された運転補助情報を用いて車両制御部 1 4 が自車両の走行制御を行っている場合、制御部 1 は、設定条件 2 0 5 に該当すると判断し、各アプリ用情報に対して、設定条件 2 0 5 に対応する生成優先度 5 1 を以下のように設定する。

[0062] 制御部 1 は、設定条件 2 0 5 でのアプリ用道路情報 5 3 およびアプリ用運転支援情報 5 6 に対する生成優先度 5 1 を「A」に設定する。すなわち、この場合には、車両制御部 1 4 による自車両の走行制御は安全性に関わるものであり、それ以外の処理よりも重要度が高いと考えられる。そのため、車両制御部 1 4 において必要な運転補助情報を運転補助処理部 1 0 5 が生成するのに用いられるアプリ用道路情報 5 3 およびアプリ用運転支援情報 5 6 に対しては、最も高い優先度である「A」を生成優先度 5 1 の値としてそれぞれ設定する。

[0063] 一方、制御部 1 は、設定条件 2 0 5 でのアプリ用描画情報 5 2、アプリ用地点情報 5 4 およびアプリ用誘導案内情報 5 5 に対する生成優先度 5 1 を設定対象から除外する。すなわち、これらのアプリ用情報を用いて行われる処理は、車両制御部 1 4 の動作と関係がない。そのため、これらのアプリ用情報については、生成優先度 5 1 の設定対象から除外する。

[0064] なお、図 4 の生成優先度テーブルで示した生成優先度 5 1 の値は一例であり、キャッシュデータ 5 0 の各アプリ用情報に対して設定する生成優先度 5 1 の値はこれに限定されない。例えば、ある設定条件が満たされたときに、その設定条件に直接関連するアプリの処理を完了させるのに最低限必要なア

プリ用情報に対しては、生成優先度 5 1 の値を高く設定する。一方、直近のアプリの処理を完了させるのに必要であるが、即座に必要なではないと推測されるアプリ用情報に対しては、生成優先度 5 1 の値を比較的低く設定する。また、当該設定条件には直接関連しないが、使用者の操作内容やナビゲーション動作の状態によっては今後必要になる可能性があるアプリ用情報に対しては、生成優先度 5 1 の値を低く設定する。さらに、当該設定条件から派生しない機能に関するアプリ用情報に対しては、生成優先度 5 1 の設定対象から除外し、既存の生成優先度 5 1 の値を特に操作しないようにする。このようにして、各アプリ用情報に対して設定する生成優先度 5 1 の値を決定することができる。

[0065] 図 5 は、解析優先度 4 1 の設定例を示す解析優先度テーブルである。図 5 の解析優先度テーブルは、設定条件 2 0 1 ~ 2 0 5 のそれぞれに対する解析優先度 4 1 の設定例を示しており、地形情報解析 2 1 1、道路情報解析 2 1 2、アイコン情報解析 2 1 3、地点情報解析 2 1 4、高精度地図情報解析 2 1 5 の各解析処理について、図 4 の生成優先度テーブルと同様に、A、B、C、D の 4 段階で解析優先度 4 1 の値を表現している。ここで、地形情報解析 2 1 1、道路情報解析 2 1 2、アイコン情報解析 2 1 3、地点情報解析 2 1 4、高精度地図情報解析 2 1 5 の各解析処理は、図 3 に示した各地図情報、すなわち地形情報 3 1、道路情報 3 2、アイコン情報 3 3、地点情報 3 4、高精度地図情報 3 5 をそれぞれメッシュ単位で解析して、地形情報解析結果 4 2、道路情報解析結果 4 3、アイコン情報解析結果 4 4、地点情報解析結果 4 5、高精度地図情報解析結果 4 6 をそれぞれ取得する処理である。また、図 5 の解析優先度テーブルにおいて” — ” と表現されている項目は、解析優先度 4 1 の設定対象から除外することを表している。さらに、設定条件 2 0 1 ~ 2 0 5 は、図 4 の生成優先度テーブルのものと同一である。なお、図 5 では解析優先度 4 1 の値を 4 段階で表現したが、4 段階には限定されない。また、解析優先度 4 1 と生成優先度 5 1 の値の細かさは同一である必要はなく、それぞれ任意の段階数で設定可能である。

[0066] 例えば、いずれの設定条件の場合でも、制御部 1 は、道路情報解析 2 1 2 に対する解析優先度 4 1 を「A」にそれぞれ設定する。すなわち、道路情報解析結果 4 3 は様々なアプリ用情報の生成において用いられるものであるため、参照される頻度が高い。また、設定条件 2 0 5 に該当する場合は、安全性に関わる自車両の走行制御が重要度の高い処理であり、これを車両制御部 1 4 が行う際に用いられるアプリ用道路情報 5 3 およびアプリ用運転支援情報 5 6 の生成には、道路情報解析結果 4 3 が必要となる。そのため、道路情報解析結果 4 3 に対応する道路情報解析 2 1 2 に対しては、最も高い優先度である「A」を解析優先度 4 1 の値として設定する。

[0067] 一方、制御部 1 は、設定条件 2 0 5 以外での高精度地図情報解析 2 1 5 に対する解析優先度 4 1 を設定対象から除外する。すなわち、高精度地図情報解析結果 4 6 が必要となるのは、ナビゲーションシステム 2 0 において運転支援機能が有効である設定条件 2 0 5 の場合のみであり、それ以外の場合には不要である。そのため、高精度地図情報解析結果 4 6 に対応する高精度地図情報解析 2 1 5 については、設定条件 2 0 5 の場合には高い優先度である「B」を解析優先度 4 1 の値として設定し、それ以外の場合には解析優先度 4 1 の設定対象から除外する。

[0068] なお、図 5 の解析優先度テーブルで示した解析優先度 4 1 の値は一例であり、解析データ 4 0 の各解析結果に対応する各解析処理に対して設定する解析優先度 4 1 の値はこれに限定されない。例えば、多くのアプリから共通して参照される可能性の高い解析結果を得るための解析処理に対しては、解析優先度 4 1 の値を高く設定する。また、ある設定条件で特に重要度の高いアプリから参照される解析結果を得るための解析処理に対しては、その設定条件における解析優先度 4 1 の値を高く設定する。このようにして、各解析処理に対して設定する解析優先度 4 1 の値を決定することができる。

[0069] 次に、解析優先度 4 1 および生成優先度 5 1 を設定する地図範囲の決定方法について説明する。前述のように、地形情報解析 2 1 1、道路情報解析 2 1 2、アイコン情報解析 2 1 3、地点情報解析 2 1 4、高精度地図情報解析

215の各解析処理では、各地図情報をメッシュ単位で解析する。具体的には、制御部1は、操作部10から操作入力部5に入力された操作情報や、ナビゲーションシステム20におけるナビゲーション動作の状態に基づいて、解析処理の対象とする地図範囲をメッシュ単位で決定する。そして、当該メッシュに対応する各地図情報を解析することで、当該メッシュに対する地形情報解析結果42、道路情報解析結果43、アイコン情報解析結果44、地点情報解析結果45、高精度地図情報解析結果46の各解析結果を取得する。さらに、取得した各解析結果に基づいて、当該メッシュに対するアプリ用描画情報52、アプリ用道路情報53、アプリ用地点情報54、アプリ用誘導案内情報55、アプリ用運転支援情報56の各アプリ用情報を生成する。そのため、解析優先度41および生成優先度51の設定範囲についても、解析処理の対象とする地図範囲に合わせてメッシュ単位で設定される。

[0070] 図6は、解析優先度41および生成優先度51の設定範囲の例を示す優先度設定範囲テーブルである。図6の優先度設定範囲テーブルは、設定条件201~205のそれぞれに対する解析優先度41および生成優先度51の設定範囲の例を、範囲条件401~405として示している。範囲条件401~405では、どのメッシュを対象として解析優先度41および生成優先度51の値を設定し、これらの値に応じて解析処理を行ってアプリ用情報を生成するかを示している。なお、設定条件201~205は、図4の生成優先度テーブルおよび図5の解析優先度テーブルのものと同一である。

[0071] なお、図6の優先度設定範囲テーブルで示した解析優先度41および生成優先度51の設定範囲は一例であり、設定条件ごとにどのメッシュを解析優先度41および生成優先度51の設定対象とするかはこれに限定されない。また、設定範囲をメッシュ単位ではなく他の基準単位、例えば距離、地形、行政区画などの基準単位に応じて定めてもよい。

[0072] 次に、解析優先度41および生成優先度51の設定手順を説明する。図7は、解析優先度41および生成優先度51の設定手順を示すフローチャートである。制御部1は、地図データ4を利用してナビゲーション動作に関する

処理を行う際に、他の処理と並行して、図7のフローチャートに示す処理を繰り返し実行する。なお、図7の処理周期は一定であってもよいし、制御部1の処理負荷などに応じて可変としてもよい。

[0073] ステップ601において、制御部1は、未チェックの優先度設定条件のいずれかを以降の処理対象に選択する。ここでは、図4～6に示した設定条件201～205を順に対象として選択する。

[0074] ステップ602において、制御部1は、現在のナビゲーションシステム20の状態がステップ601で選択した優先度設定条件に該当する状態であるか否かを判定する。ここでは、操作部10から操作入力部5に入力された操作情報や、ナビゲーションシステム20におけるナビゲーション動作の状態に基づいて、設定条件201～205のうちで選択した設定条件を満たすか否かを判定する。その結果、当該設定条件を満たすと判定した場合は処理をステップ603に進め、満たさないと判定した場合は処理をステップ608に進める。

[0075] ステップ603において、制御部1は、地図データ4において未チェックのメッシュが存在するか否かを判定する。その結果、未チェックのメッシュが存在する場合は処理をステップ604に進め、存在しない場合、すなわち全てのメッシュをチェック済みである場合は処理をステップ608に進める。なお、地図データ4において地図情報が設定されている全てのメッシュをチェックするのは、処理が膨大となり現実的ではない。そのため、例えば自車両の現在位置から所定距離以内など、チェック対象とするメッシュを一定範囲に制限してもよい。

[0076] ステップ604において、制御部1は、ステップ603で未チェックと判定したメッシュのうちいずれかのメッシュを選択する。ここでは、例えば自車両の現在位置に近いメッシュから順番に選択していく。

[0077] ステップ605において、制御部1は、ステップ604で選択したメッシュが、ステップ601で選択した優先度設定条件に対応する範囲内であるか否かを判定する。ここでは、例えば図6に示した優先度設定範囲テーブルを

参照して、ステップ601で選択した設定条件に対応する設定範囲を特定し、ステップ604で選択したメッシュがその設定範囲内であるか否かを判定する。その結果、設定範囲内であれば処理をステップ606に進め、設定範囲外であれば処理をステップ603に戻す。

[0078] ステップ606において、制御部1は、ステップ601で選択した優先度設定条件に応じた生成優先度を各アプリ用情報に対して設定する。ここでは、例えば図4に示した生成優先度テーブルを参照して、設定条件201~205のうちで選択した設定条件における各アプリ用情報の生成優先度51の値を特定し、その値を各アプリ用情報に対して設定する。そして、設定した生成優先度51の値を一時記憶部2に格納する。

[0079] ステップ607において、制御部1は、ステップ601で選択した優先度設定条件に応じた解析優先度を各解析処理に対して設定する。ここでは、例えば図5に示した解析優先度テーブルを参照して、設定条件201~205のうちで選択した設定条件における各解析処理の解析優先度41の値を特定し、その値を各解析処理に対して設定する。そして、設定した解析優先度41の値を一時記憶部2に格納する。ステップ607を実行したら、処理をステップ603に戻す。

[0080] ステップ608において、制御部1は、未チェックの優先度設定条件が残っているか否かを判定する。その結果、未チェックの優先度設定条件が存在する場合は処理をステップ601に戻し、存在しない場合、すなわち全ての優先度設定条件をチェック済みである場合は、図7のフローチャートに示す処理を終了する。

[0081] 制御部1は、以上説明した処理により、操作部10から操作入力部5に入力された操作情報や、ナビゲーションシステム20におけるナビゲーション動作の状態に基づいて、解析優先度41および生成優先度51を設定する地図範囲のメッシュを決定し、そのメッシュを対象に、解析優先度41および生成優先度51の設定を行うことができる。

[0082] 図8、図9は、図7の手順に従って生成優先度51と解析優先度41をメ

ッシュごとにそれぞれ設定した例を示す管理テーブルである。図8のキャッシュデータ管理テーブルは、キャッシュデータ50の各アプリ用情報に対する生成優先度51の設定値と設定状態を示している。図9の解析データ管理テーブルは、解析データ40の各解析結果に対する解析優先度41の設定値と解析状態を示している。これらの管理テーブルは、例えば一時記憶部2に格納されている。

[0083] 図8のキャッシュデータ管理テーブルでは、メッシュID700で識別されるメッシュのそれぞれに対して、アプリ用描画情報52、アプリ用道路情報53、アプリ用地点情報54、アプリ用誘導案内情報55、アプリ用運転支援情報56の各アプリ用情報に設定された生成優先度51の値と、各アプリ用情報の生成状態701とが表されている。なお、図8における各アプリ用情報の生成優先度51の値は、図4に示した生成優先度テーブルにおける設定条件202での各アプリ用情報の生成優先度51の値に対応している。すなわち、図8のキャッシュデータ管理テーブルは、操作部10がタッチパネルで構成されており、使用者がそのタッチパネルをタッチしたことを示す操作情報が入力された場合に設定される生成優先度51の値を表している。

[0084] 図9の解析データ管理テーブルでは、メッシュID700で識別されるメッシュのそれぞれに対して、地形情報解析結果42、道路情報解析結果43、アイコン情報解析結果44、地点情報解析結果45、高精度地図情報解析結果46の各解析結果に対して設定された解析優先度41の値と、各解析結果の解析状態702とが表されている。なお、図9における各解析結果の解析優先度41の値は、図5に示した解析優先度テーブルにおける設定条件202での各解析処理の解析優先度41の値に対応している。すなわち、図9の解析データ管理テーブルは、操作部10がタッチパネルで構成されており、使用者がそのタッチパネルをタッチしたことを示す操作情報が入力された場合に設定される解析優先度41の値を表している。

[0085] 図10は、図7の手順に従って生成優先度51と解析優先度41を設定する地図範囲の例を示す図である。図10では、地図データ4において緯度方

向および経度方向に所定の距離間隔ごとに格子状に区切られたメッシュのうち、表示中心位置 1001 付近のメッシュを表している。なお、図 10 において上下左右の各方向は地図の北、南、西、東にそれぞれ対応している。

[0086] 図 10 において、矩形枠で示した表示範囲 1002 は、制御部 1 が表示出力部 6 を制御して表示部 11 に表示している地図の表示範囲を表している。この表示範囲 1002 の中心が表示中心位置 1001 であり、例えば自車両の現在位置に相当する。

[0087] 操作部 10 がタッチパネルで構成されており、使用者がそのタッチパネルにおいて表示中心位置 1001 に対して東にあたる位置をタッチして、東向きのスクロールを指示したとする。この場合、制御部 1 は、図 10 において矢印で示したように、表示中心位置 1001 とタッチ位置との関係からスクロール方向 1003 が東向きであると判断し、地図画面のスクロールを開始する。その際、操作部 10 から操作入力部 5 に入力された操作情報に基づいて、設定条件 202 に該当すると判断し、図 6 に示した優先度設定範囲テーブルを参照して、設定条件 202 に対応する範囲条件 402 を特定する。そして、範囲条件 402 で示された地図範囲として、図 10 においてハッチングで示した優先度設定範囲 1004 を定め、この優先度設定範囲 1004 に対応する各メッシュに対して、生成優先度 51 および解析優先度 41 を設定する。これにより、地図画面のスクロール方向を検知した段階で、その方向にあるメッシュを地図範囲に決定し、実際に表示範囲 1002 が移動している間の時間を利用して、必要なアプリ用情報の生成をより早く完了させることができる。なお、図 10 においてハッチングしていない各メッシュは、生成優先度 51 および解析優先度 41 の設定が行われない優先度設定対象外領域 1005 に相当する。

[0088] 制御部 1 は、ナビゲーションシステム 20 の使用者が行った操作とは非同期に図 8 のキャッシュデータ管理テーブルを参照することで、優先度設定範囲 1004 の各メッシュについて、アプリ用情報の種類ごとに設定された生成優先度 51 の値をチェックする。その結果、生成優先度 51 の値が高いア

プリ用情報が未生成の場合に、アプリ用情報の生成処理を行う。例えば、図8のキャッシュデータ管理テーブルの例では、アプリ用描画情報52に対して設定された生成優先度51の値が「B」であり、それ以外のアプリ用情報の生成優先度51の値は「C」または「D」である。そのため、アプリ用描画情報52が優先して生成される。

[0089] 次に、解析データ40およびキャッシュデータ50の生成手順を説明する。図11は、本発明の第1の実施形態に係る解析データ40およびキャッシュデータ50の生成手順を示すフローチャートである。本実施形態において、制御部1は、地図データ4を利用してナビゲーション動作に関する処理を行う際に、他の処理と並行して、図11のフローチャートに示す処理を繰り返し実行する。この処理は、図10に例示した優先度設定範囲1004の各メッシュ、すなわち、図7のフローチャートに示した手順で解析優先度41および生成優先度51の設定を行った各メッシュを対象として行われる。なお、図11の処理周期は一定であってもよいし、制御部1の処理負荷などに応じて可変としてもよい。

[0090] ステップ801において、制御部1は、未チェックの生成優先度のいずれかを以降の処理対象に選択する。ここでは、処理対象として未選択の生成優先度の中から、その優先度の高い順に、すなわちA、B、C、Dの順に、生成優先度51の値を選択する。具体的には、最初にステップ801を実行する場合は、最も高い生成優先度51の値である「A」を処理対象に選択する。その後、生成優先度「A」についてステップ802以降の処理を実行したら、次に高い生成優先度51の値である「B」を処理対象に選択する。このようにして、ステップ801が実行される度に、処理対象に選択する生成優先度の値を引き下げていく。

[0091] ステップ802において、制御部1は、ステップ801で選択した生成優先度に対応する未生成のアプリ用情報が残っているか否かを判定する。ここでは、図8のキャッシュデータ管理テーブルを参照して、生成優先度51の値がステップ801で選択した生成優先度以上であり、かつ生成状態701

が「未生成」であるアプリ用情報が存在するか否かを判定する。その結果、選択した生成優先度に対応する未生成のアプリ用情報が存在する場合は処理をステップ803に進め、存在しない場合、すなわち選択した生成優先度に対応する全てのアプリ用情報を生成済みである場合は、処理をステップ806に進める。

[0092] ステップ803において、制御部1は、ステップ802で判定した未生成のアプリ用情報に連動する解析処理群を選択する。ここでは、図3に示した地図情報の解析結果とアプリ用情報との関係に基づいて、当該アプリ用情報の生成に用いられる一つ以上の解析結果を解析データ40において選択し、その解析結果に対応する一つ以上の解析処理を、未生成のアプリ用情報に連動する解析処理群として選択する。例えば、ステップ802でアプリ用描画情報52が未生成のアプリ用情報と判断された場合、ステップ803では、アプリ用描画情報52に連動する解析処理群として、地形情報解析211および道路情報解析212を選択する。

[0093] ステップ804において、制御部1は、ステップ803で選択した解析処理群に含まれる各解析処理を、解析優先度の高い順に実施する。ここでは、図9の解析データ管理テーブルを参照して、解析優先度41の値が高いものから順番に解析処理を行う。例えば、アプリ用描画情報52に連動する解析処理群として地形情報解析211および道路情報解析212をステップ803で選択した場合、図9において、地形情報解析211に対応する地形情報解析結果42の解析優先度41の値は「C」であり、道路情報解析212に対応する道路情報解析結果43の解析優先度41の値は「A」である。そのため、道路情報解析212を先に行い、その後で地形情報解析211を実施する。このとき、解析状態702が「解析済み」であった場合は、当該解析処理に対する解析結果が既に得られているため、当該解析処理を省略する。解析処理が終了したら、その解析結果を解析データ40として一時記憶部2に記憶し、解析状態702を「未解決」から「解決済み」に書き換える。こうして選択した解析処理群における全ての解析処理を完了したら、処理をス

テップ805に進める。

- [0094] ステップ805において、制御部1は、ステップ804の解析処理によって得られた各解析結果に基づいて、ステップ802で未生成と判定したアプリ用情報を生成する。アプリ用情報を生成できたら、生成したアプリ用情報をキャッシュデータ50として一時記憶部2に記憶し、図8のキャッシュデータ管理テーブルにおいて、当該アプリ用情報の生成状態701を「未生成」から「生成済み」に書き換える。このとき、不要になった解析データ40を一時記憶部2から削除してもよい。ステップ805を実行したら、処理をステップ802に戻す。
- [0095] ステップ806において、制御部1は、未チェックの生成優先度が残っているか否かを判定する。その結果、未チェックの生成優先度が存在する場合は処理をステップ801に戻し、存在しない場合、すなわち全ての生成優先度をチェック済みである場合は、図11のフローチャートに示す処理を終了する。
- [0096] 制御部1は、以上説明した処理により、少なくとも一種類の地図情報と解析対象として、図7で設定された解析優先度41の値に応じた順番で解析処理を行い、得られた解析結果に基づいて、図7で設定された生成優先度51の値に応じた順番でアプリ用情報を生成する。そして、生成したアプリ用情報を一時記憶部2に保存することで、これを用いてナビゲーション動作に関する処理を実行できるようにする。
- [0097] 例えば、図4の生成優先度テーブルでは、設定条件202におけるアプリ用地点情報54に対する生成優先度の値が、アプリ用描画情報52よりも低く設定されている。そのため、設定条件202を満たす場合には、アプリ用地点情報54の生成を後回しにして、アプリ用描画情報52をより早く生成することができる。その結果、地図画面のスクロールを行う際には、地図描画処理部102により、生成されたアプリ用描画情報52を用いてアイコン以外の描画処理を先に完了させることができる。したがって、スクロール先の地図画像を素早く提示することが可能になる。

- [0098] また、図4の生成優先度テーブルでは、設定条件202におけるアプリ用地点情報54に対する生成優先度の値が、アプリ用道路情報53およびアプリ用誘導案内情報55よりも高く設定されている。そのため、設定条件202を満たす場合には、アプリ用道路情報53やアプリ用誘導案内情報55よりも先にアプリ用地点情報54を生成することができる。その結果、地図画面のスクロールを行う際には、経路探索処理部103や誘導案内処理部104の動作よりも優先して、地図描画処理部102により、アイコン以外の描画処理を完了した後に、生成されたアプリ用地点情報54を用いてアイコンの描画処理を完了させることができる。
- [0099] 図12は、図11で説明した生成手順により生成された解析データ40およびキャッシュデータ50を用いて表示部11に表示される地図画面の例を示している。図12では、設定条件202に該当する場合の地図画面の例として、地図画面900、910を示している。地図画面900は、スクロール直後に表示される地図画面を表しており、地図画面910は、スクロール後にある程度の時間が経過してから表示される地図画面を表している。
- [0100] 地図画面910では、地図画面900と比較して、地図上にある特定の地点をそれぞれ示すアイコン911、912および913と、アイコン911が示す地点に関する地点情報914とがさらに表示されている。地点情報914は、アイコン911が示す地点に存在する店舗の名称と営業時間を表している。一方、地図画面900ではこれらの情報が表示されておらず、優先的に生成されたアプリ用描画情報52を用いて描画された道路形状や地形のみが表示されている。
- [0101] なお、図12の例では、地図画面をスクロールした際の道路形状や地形と地点情報やアイコンとの表示タイミングの違いを示しているが、図11で説明した解析データ40およびキャッシュデータ50の生成手順によって得られる効果はこれに限らない。図11の生成手順によれば、予め設定された様々な設定条件に応じて、優先度の高い情報を先に提供し、その後比較的優先度の低い情報を提供することができる。その結果、ユーザを待たせる時間

を削減することができる。

[0102] 例えば、ユーザが経路探索機能のユーザインタフェースを操作してメニュー画面などを開いた場合、制御部1は、操作入力部5からの操作情報に基づいてこれを検知し、設定条件203に該当すると判断する。この場合、制御部1は、行動予測処理部106の処理により、過去に検索した経路に合致するメッシュと、検索可能性が高い経路に合致するメッシュとを算出する。そして、算出した範囲の各メッシュに対して、図7の処理により生成優先度51と解析優先度41を設定し、図11の生成手順に従ってアプリ用情報を生成する。ここで、図4の生成優先度テーブルにおいて、設定条件203に対して設定されている生成優先度51の値は、経路探索処理部103が経路探索を行うのに最低限必要なアプリ用情報であるアプリ用道路情報53のものが最も高く、経路探索に必要となる可能性が高いアプリ用情報であるアプリ用地点情報54の優先度がその次に高い。このようにして生成優先度51の値を設定することで、ユーザが検索する可能性の高い経路に関して経路探索処理部103が必要とする情報を、実際に経路の検索が開始される前に準備しておくことができる。

[0103] また、経路探索処理部103の処理が完了すると、制御部1は、その時点で設定条件204に該当すると判断する。そして、算出された経路情報を参照し、その経路に該当する各メッシュに対して、図7の処理により生成優先度51と解析優先度41を設定し、図11の生成手順に従ってアプリ用情報を生成する。ここで、図4の生成優先度テーブルにおいて、設定条件204に対して設定されている生成優先度51の値は、誘導案内処理部104が誘導案内を行うのに必要なアプリ用情報であるアプリ用道路情報53およびアプリ用誘導案内情報55のものが最も高い。このようにして生成優先度51の値を設定することで、経路探索処理の後に動作する誘導案内処理部104が必要とする情報を、実際にその処理が開始される前に生成しておくことができる。なお、位置情報管理部108により管理されている情報を参照することで、自車両の位置に近いメッシュほど、アプリ用道路情報53とアプリ

用誘導案内情報 5 5 に対してそれぞれ設定される生成優先度 5 1 の値をより高く設定してもよい。このようにすれば、自車両が移動して到達する時間が早いメッシュほど優先して、必要なアプリ用情報を生成することも可能である。

[0104] なお、同一のメッシュに対して複数の設定条件を同時に設定し、それぞれの設定条件に応じて生成優先度 5 1 および解析優先度 4 1 の設定を行うことも可能である。例えば、設定条件 2 0 1 と設定条件 2 0 5 を同時に満たす場合、制御部 1 は図 6 の優先度設定範囲テーブルに従って、表示中心から半径 1 枚以内のメッシュに対しては、設定条件 2 0 1 を適用して生成優先度 5 1 および解析優先度 4 1 を設定すると共に、自車位置が存在する道路が接続しているメッシュに対しては、設定条件 2 0 5 を適用して生成優先度 5 1 および解析優先度 4 1 を設定する。そのため、これらの条件を同時に満たすメッシュでは、設定条件 2 0 1 と設定条件 2 0 5 が重複して適用されることになる。このような場合、例えば、二つの設定条件に対してそれぞれ定められた生成優先度 5 1 および解析優先度 4 1 の設定値のうちでより高い方の値を、当該メッシュの各アプリ用情報に対する生成優先度 5 1 の値と、各解析処理に対する解析優先度 4 1 の値として設定すればよい。

[0105] 具体的には、図 4 の生成優先度テーブルにおいて、例えばアプリ用描画情報 5 2 に対する生成優先度 5 1 の設定値は、設定条件 2 0 1 では「B」、設定条件 2 0 5 では「—」（設定対象外）とそれぞれ定められている。そのため、より高い値の「B」をアプリ用描画情報 5 2 に対する生成優先度 5 1 の値として設定することができる。同様にして、アプリ用道路情報 5 3 には「A」、アプリ用地点情報 5 4 には「B」、アプリ用誘導案内情報 5 5 には「D」、アプリ用運転支援情報 5 6 には「A」を、それぞれの生成優先度 5 1 の値として設定することができる。

[0106] また、図 5 の解析優先度テーブルにおいて、例えば地形情報解析 2 1 1 に対する解析優先度 4 1 の設定値は、設定条件 2 0 1 では「C」、設定条件 2 0 5 では「C」とそれぞれ定められている。そのため、「C」を地形情報解

析 2 1 1 に対する解析優先度 4 1 の値として設定することができる。同様に、道路情報解析 2 1 2 には「A」、アイコン情報解析 2 1 3 には「B」、地点情報解析 2 1 4 には「D」、高精度地図情報解析 2 1 5 には「B」を、それぞれの解析優先度 4 1 の値として設定することができる。

[0107] このようにして生成優先度 5 1 および解析優先度 4 1 の値をそれぞれ設定することで、地図の表示よりも運転補助処理部 1 0 5 による運転補助情報の生成を優先して行うことが必要な場合に、運転補助情報の生成に必要なアプリ用情報であるアプリ用道路情報 5 3 およびアプリ用運転支援情報 5 6 の生成を、他のアプリ用情報の生成よりも優先して行うことが可能となる。そのため、自車両の走行に対する安全性を保障できる。

[0108] また、生成優先度 5 1 や解析優先度 4 1 の値を動的に変化させてもよい。例えば、設定条件 2 0 5 において、制御部 1 が運転補助処理部 1 0 5 の処理の過程で、道路情報 3 2 の道路 ID との紐付けを待たずに、高精度地図情報 3 5 が保持する一部の情報の参照が必要になった場合について説明する。この場合、通常であれば、道路情報 3 2 を解析して道路情報解析結果 4 3 を得るための道路情報解析 2 1 2 に対する解析優先度 4 1 の値と、高精度地図情報 3 5 を解析して高精度地図情報解析結果 4 6 を得るための高精度地図情報解析 2 1 5 に対する解析優先度 4 1 の値とは、図 5 の解析優先度テーブルに従って設定されている。すなわち、設定条件 2 0 5 では通常、道路情報解析結果 4 3 の利用可能性が高いので、道路情報解析 2 1 2 に対する解析優先度 4 1 の値を「A」とし、高精度地図情報解析 2 1 5 に対する解析優先度 4 1 の値をそれより低い「B」としている。

[0109] このような状態において、上記のように高精度地図情報 3 5 の参照が必要になった場合、制御部 1 は解析優先度 4 1 の値を動的に変化させ、例えば、道路情報解析 2 1 2 に対する解析優先度 4 1 の値を「B」とし、高精度地図情報解析 2 1 5 に対する解析優先度 4 1 の値を「A」とする。その結果、道路情報解析結果 4 3 よりも優先して、高精度地図情報解析結果 4 6 を得ることができる。したがって、ナビゲーション動作の状況変化などにも柔軟に対

応することが可能となる。

[0110] なお、上記の例では解析優先度 4 1 の値を動的に変化させる場合を説明したが、同様に生成優先度 5 1 の値を動的に変化させてもよい。また、上記の例では高精度地図情報 3 5 の参照が必要になった場合を説明したが、これ以外の状況でも適用可能である。その場合、生成優先度 5 1 や解析優先度 4 1 の値を動的に変化させるアプリ用情報や地図情報の種別は特定のものに限定されず、任意に適用可能である。

[0111] 以上説明した本発明の第 1 の実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

[0112] (1) ナビゲーションシステム 2 0 は、複数種類の地図情報により構成される地図データ 4 を用いて、移動体である自車両を案内するためのナビゲーション動作を行う。ナビゲーションシステム 2 0 は、使用者の操作に応じた操作情報が入力される操作入力部 5 と、情報を一時的に記憶可能な一時記憶部 2 と、地図データ 4 に基づいて複数種類のアプリ用情報を生成し、これらのアプリ用情報を用いてナビゲーション動作に関する処理を実行する制御部 1 とを備える。制御部 1 は、操作情報およびナビゲーション動作の状態の少なくとも一つに基づいて、地図情報の種類ごとに行われる解析処理に対して解析優先度 4 1 を設定すると共に、アプリ用情報の種類ごとに生成優先度 5 1 を設定し (図 7 ステップ 6 0 2、6 0 6、6 0 7)、複数種類の地図情報のうち少なくとも一種類の地図情報を解析対象として、解析優先度 4 1 に応じた順番で解析処理を行う (図 1 1 ステップ 8 0 4)。そして、解析対象の地図情報に対してそれぞれ得られた解析処理の結果に基づいて、生成優先度 5 1 に応じた順番でアプリ用情報を生成し (図 1 1 ステップ 8 0 1、8 0 5)、生成したアプリ用情報を一時記憶部 2 に保存する。こうして一時記憶部 2 に保存されたアプリ用情報を用いて、制御部 1 はナビゲーション動作に関する処理を実行する。このようにしたので、ナビゲーションシステム 2 0 において、地図データ 4 の参照を高速に行うことが可能になる。

[0113] (2) 制御部 1 は、操作情報およびナビゲーション動作の状態の少なくとも

一つに基づいて、解析優先度 4 1 および生成優先度 5 1 を設定する地図範囲を決定する（図 7 ステップ 6 0 2、6 0 5）。このようにしたので、解析優先度 4 1 および生成優先度 5 1 を設定してアプリ用情報の生成を行う地図範囲を適切に決定することができる。

[0114] (3) ナビゲーションシステム 2 0 は、地図データ 4 を取得する地図データ入出力部 3 をさらに備える。地図データ入出力部 3 は、ナビゲーションシステム 2 0 内に記憶された地図データ 4 を、アプリ用情報の生成に用いる地図データとして取得する。このようにしたので、制御部 1 において必要な地図データを確実に取得できる。

[0115] (第 2 の実施形態)

本発明の第 2 の実施形態について説明する。本実施形態では、アプリ用情報の生成途中で生成優先度 5 1 や解析優先度 4 1 の値が変更された場合に、変更後の生成優先度 5 1 や解析優先度 4 1 の値に応じて、解析対象とする地図情報の種類や解析処理の順番を変更するナビゲーションシステムの例を説明する。

[0116] なお、本実施形態に係るナビゲーションシステムの構成は、第 1 の実施形態で説明した図 1 のナビゲーションシステム 2 0 と同様である。また、本実施形態に係るナビゲーションシステムの制御部の機能構成も、第 1 の実施形態で説明した図 2 の制御部 1 の機能構成と同様である。さらに、解析優先度 4 1 および生成優先度 5 1 の設定方法や、解析優先度 4 1 および生成優先度 5 1 を設定する地図範囲の決定方法についても、第 1 の実施形態と同様である。したがって、以下ではこれらの説明を省略し、主に第 1 の実施形態との相違点について説明する。

[0117] 図 1 3 は、本発明の第 2 の実施形態に係る解析データ 4 0 およびキャッシュデータ 5 0 の生成手順を示すフローチャートである。本実施形態においても、第 1 の実施形態で説明したのと同様に、制御部 1 は、地図データ 4 を利用してナビゲーション動作に関する処理を行う際に、他の処理と並行して、図 1 3 のフローチャートに示す処理を繰り返し実行する。なお、図 1 3 の処

理周期は一定であってもよいし、制御部1の処理負荷などに応じて可変としてもよい。

[0118] ステップ1101～1103では、図11のステップ801～803とそれぞれ同様の処理を行う。すなわち、ステップ1101において、制御部1は、未チェックの生成優先度のいずれかを高いものから順に以降の処理対象として選択する。ステップ1102において、制御部1は、ステップ1101で選択した生成優先度に対応する未生成のアプリ用情報が残っているか否かを判定し、該当するアプリ用情報が存在する場合は処理をステップ1103に進め、存在しない場合は処理をステップ1109に進める。ステップ1103において、制御部1は、ステップ1102で判定した未生成のアプリ用情報に連動する解析処理群を選択する。例えば、ステップ1102でアプリ用描画情報52が未生成のアプリ用情報と判断された場合、ステップ1103では、アプリ用描画情報52に連動する解析処理群として、地形情報解析211および道路情報解析212を選択する。

[0119] ステップ1104において、制御部1は、ステップ1103で選択した解析処理群に含まれる各解析処理の中で、解析優先度の値が最も高い未解析の解析処理を選択する。ここでは、図9の解析データ管理テーブルを参照して、解析状態702が「未解析」である解析処理の中で解析優先度41の値が最も高いものを選択する。例えば、アプリ用描画情報52に連動する解析処理群として地形情報解析211および道路情報解析212をステップ1103で選択した場合、図9において、地形情報解析211に対応する地形情報解析結果42の解析優先度41の値は「C」であり、道路情報解析212に対応する道路情報解析結果43の解析優先度41の値は「A」である。そのため、制御部1は、道路情報解析212が未実施であればこれを先に選択する。

[0120] ステップ1105において、制御部1は、ステップ1104で選択した解析処理を行う。選択した解析処理が終了したら、その解析結果を解析データ40として一時記憶部2に記憶し、当該解析処理における解析状態702を

「未解決」から「解決済み」に書き換えて、処理をステップ1106に進める。

[0121] ステップ1106において、制御部1は、解析優先度41および生成優先度51のいずれか少なくとも一方の設定値が更新されたか否かを判定する。ここでは、図8のキャッシュデータ管理テーブルと図9の解析データ管理テーブルを参照して、図13の処理を開始した後に生成優先度51と解析優先度41のいずれか少なくとも一方の値が更新されたか否かを判定する。その結果、いずれか少なくとも一方の値に更新がある場合は、図13のフローチャートに示す処理を一旦終了し、更新後の解析優先度41および生成優先度51の設定値を用いて、ステップ1101から処理を再開する。これにより、アプリ用情報の生成が完了する前に生成優先度51の設定が変更された場合は、変更後の生成優先度51に応じて、ステップ1103で解析処理群の選択を行う対象のアプリ用情報を変更し、その後のステップ1105で行う解析処理に用いる地図情報の種類を変更する。また、アプリ用情報の生成が完了する前に解析優先度41の設定が変更された場合は、変更後の解析優先度41に応じて、ステップ1104で選択する解析処理の順番を変更する。一方、解析優先度41または生成優先度51のいずれも更新されていない場合は、処理をステップ1107に進める。

[0122] ステップ1107において、制御部1は、ステップ1103で選択した解析処理群に含まれる全ての解析処理が完了したか否かを判定する。未実施の解析処理があればステップ1104に戻って解析処理を続け、全ての解析処理を実行済みであれば処理をステップ1108に進める。

[0123] ステップ1108において、制御部1は、ステップ1105の解析処理によって得られた各解析結果に基づいて、ステップ1102で未生成と判定したアプリ用情報を生成する。アプリ用情報を生成できたら、生成したアプリ用情報をキャッシュデータ50として一時記憶部2に記憶し、図8のキャッシュデータ管理テーブルにおいて、当該アプリ用情報の生成状態701を「未生成」から「生成済み」に書き換える。このとき、不要になった解析デー

タ40を一時記憶部2から削除してもよい。ステップ1108を実行したら、処理をステップ1102に戻す。

[0124] ステップ1109において、制御部1は、未チェックの生成優先度が残っているか否かを判定する。その結果、未チェックの生成優先度が存在する場合は処理をステップ1101に戻し、存在しない場合、すなわち全ての生成優先度をチェック済みである場合は、図13のフローチャートに示す処理を終了する。

[0125] 制御部1は、以上説明した処理により、第1の実施形態と同様に、少なくとも一種類の地図情報と解析対象として、図7で設定された解析優先度41の値に応じた順番で解析処理を行い、得られた解析結果に基づいて、図7で設定された生成優先度51の値に応じた順番でアプリ用情報を生成する。そして、生成したアプリ用情報を一時記憶部2に保存することで、これを用いてナビゲーション動作に関する処理を実行できるようにする。また、アプリ用情報の生成途中で生成優先度51や解析優先度41の値が変更された場合は、変更後の生成優先度51や解析優先度41の値に応じて、解析対象とする地図情報の種類や解析処理の順番を変更し、アプリ用情報の生成をやり直す。

[0126] 例えば、設定条件201に従って設定された生成優先度51および解析優先度41に応じてアプリ用情報が生成されている途中で、設定条件205を適用して生成優先度51および解析優先度41の値が変更された場合について考える。この場合、変更前の設定条件201によるアプリ情報の生成では、図4の生成優先度テーブルに従って設定された生成優先度51の値に基づいて、例えばアプリ用描画情報52が生成対象のアプリ用情報として選択される。そして、アプリ用描画情報52を生成するために、図5の解析優先度テーブルに従って設定された解析優先度41の値に基づいて、道路情報解析212が優先的に実行される。

[0127] ここで、道路情報解析212が完了して道路情報解析結果43が得られている状態で、設定条件205が適用されて生成優先度51および解析優先度

4 1 の値が変更されたとする。このとき、図 4 の生成優先度テーブルに従って、アプリ用道路情報 5 3 およびアプリ用運転支援情報 5 6 に対する生成優先度 5 1 の設定値がそれぞれ「A」に変更される。また、図 5 の解析優先度テーブルに従って、道路情報解析 2 1 2 に対する解析優先度 4 1 の設定値が「A」に、アイコン情報解析 2 1 3 および高精度地図情報解析 2 1 5 に対する解析優先度 4 1 の設定値が「B」にそれぞれ変更される。

[0128] こうして変更された生成優先度 5 1 および解析優先度 4 1 の値に応じて図 1 3 の処理を再開すると、例えばアプリ用道路情報 5 3 が生成対象のアプリ用情報として選択され、道路情報解析 2 1 2 が最初に実行すべき解析処理として選択される。しかし、前述のように変更前の設定条件 2 0 1 で道路情報解析 2 1 2 を実行済みであり、それによって道路情報解析結果 4 3 が既に得られているため、道路情報解析 2 1 2 を実行せずにスキップし、アイコン情報解析 2 1 3 や高精度地図情報解析 2 1 5 を開始することができる。そのため、処理の高速化を図ることができる。

[0129] 以上説明した本発明の第 2 の実施形態によれば、制御部 1 は、アプリ用情報の生成が完了する前に生成優先度の設定が変更された場合、変更後の生成優先度に応じて解析対象とする地図情報の種類を変更する（ステップ 1 1 0 1、1 1 0 3）。また、アプリ用情報の生成が完了する前に解析優先度の設定が変更された場合、変更後の解析優先度に応じて解析処理の順番を変更する（ステップ 1 1 0 4、1 1 0 5）。このようにしたので、アプリ用情報の生成中であっても、状況に応じて優先的に生成するアプリ用情報を動的に変更できる。また、生成するアプリ用情報の種類を変更した際には、実施済みの解析処理の結果を利用できるため、地図データ 4 の参照時間を減らして処理の高速化が可能である。

[0130] （第 3 の実施形態）

本発明の第 3 の実施形態について説明する。本実施形態では、地図データ 4 を外部の情報機器から取得するナビゲーションシステムの例を説明する。

[0131] 図 1 4 は、本発明の第 3 の実施形態に係るナビゲーションシステムの構成

図である。図 1 4 に示すナビゲーションシステム 2 2 は、第 1 の実施形態で説明した図 1 のナビゲーションシステム 2 0 と比較して、地図データ 4 が内蔵されておらず、その代わりに地図管理情報 1 5 および通信部 1 6 を有している。地図管理情報 1 5 および通信部 1 6 は、地図データ入出力部 3 にそれぞれ接続されている。以下では、図 1 のナビゲーションシステム 2 0 との違いを中心に説明する。

[0132] 本実施形態において、地図データ入出力部 3 は、通信部 1 6 を制御して、外部の情報機器である地図データサーバ 2 3 から地図データを取得する機能を備える。

[0133] 地図管理情報 1 5 は、地図データを地図データサーバ 2 3 から取得するために必要な情報であり、例えば地図データサーバ 2 3 のネットワーク上のアドレス情報である。なお、例えば地点情報 3 4 などの地図データの一部を地図管理情報 1 5 として保持することも可能である。

[0134] 通信部 1 6 は、ネットワーク 1 7 との通信機能を備えている。通信部 1 6 は、ネットワーク 1 7 を介して地図データサーバ 2 3 と通信を行い、地図データを取得することができる。ネットワーク 1 7 は、ナビゲーションシステム 2 2 や地図データサーバ 2 3 を含む各種の情報機器が相互に通信可能なネットワークである。ネットワーク 1 7 は、例えばインターネットである。

[0135] 地図データサーバ 2 3 は、サーバ通信部 1 8、地図データ管理部 1 9 およびサーバ地図データ 2 1 を備えている。サーバ通信部 1 8 は、通信部 1 6 と同様に、ネットワーク 1 7 との通信機能を備えたものであり、例えば通信アダプタ装置などを用いて構成される。地図データ管理部 1 9 は、地図データサーバ 2 3 の動作管理を行うものであり、例えばソフトウェアによって制御される CPU などを用いて構成される。サーバ地図データ 2 1 は、ナビゲーションシステム 2 2 が行うナビゲーション動作において必要な各種の地図情報を含む地図データであり、図 1 の地図データ 4 に相当する。なお、サーバ地図データ 2 1 は、一つまたは複数のナビゲーションシステム 2 2 に対して配信されることを前提に設計されていることが好ましい。例えば、サーバ地

図データ 2 1 として常に一定の地図データを保持してもよいし、あるいは、最新の道路情報や交通情報などに基づいてサーバ地図データ 2 1 の内容が随時更新されていてもよい。

[0136] 本実施形態においてナビゲーションシステム 2 2 がアプリ用情報を生成する際に用いる地図データの取得手順について、以下に説明する。

[0137] ナビゲーションシステム 2 2 の制御部 1 は、図 1 1 または図 1 3 の手順に従ってアプリ用情報を生成する際に、地図データ入出力部 3 に対して、解析対象とする地図情報の提供を指示する。このとき、必要な地図情報をメッシュ単位で指定してもよいし、キーとなる座標などの情報を用いて個別に指定してもよい。制御部 1 から地図情報の提供指示を受けると、地図データ入出力部 3 は、地図管理情報 1 5 を参照して地図データサーバ 2 3 のアドレスを取得し、通信部 1 6 を制御して、指示された地図情報の提供を地図データサーバ 2 3 にネットワーク 1 7 を介して依頼する。

[0138] ナビゲーションシステム 2 2 から送信された地図情報の提供依頼は、地図データサーバ 2 3 においてサーバ通信部 1 8 により受信され、地図データ管理部 1 9 に伝えられる。これを受けた地図データ管理部 1 9 は、依頼内容に応じた地図情報を含む地図データをサーバ地図データ 2 1 から取得する。そして、ナビゲーションシステム 2 2 に対する応答として、取得した地図データをサーバ通信部 1 8 からネットワーク 1 7 を介してナビゲーションシステム 2 2 へ返信する。

[0139] 地図データサーバ 2 3 からの応答は、ナビゲーションシステム 2 2 において通信部 1 6 により受信される。地図データ入出力部 3 は、通信部 1 6 で受信した応答の地図データを制御部 1 からの提供依頼に対する地図データとして返す。

[0140] このような手順に従うことで、ナビゲーションシステム 2 2 の制御部 1 は、必要な地図データを取得する際に、その地図データがローカルにあるのか、それともサーバ上にあるのかを意識する必要がない。そのため、第 1 の実施形態や第 2 の実施形態で説明したのと同様の手順によりアプリ用情報の生

成を行うことができる。

[0141] 以上説明した本発明の第3の実施形態によれば、ナビゲーションシステム22は、地図データを取得する地図データ入出力部3を備える。地図データ入出力部3は、ナビゲーションシステム22とネットワーク17を介して接続された地図データサーバ23内に記憶されたサーバ地図データ21を、アプリ用情報の生成に用いる地図データとして取得する。このようにしたので、制御部1において必要な地図データを確実に取得できると共に、サーバ地図データ21が随時更新されることで、最新の地図データを利用したナビゲーション機能をナビゲーションシステム22によりユーザに提供することが可能になる。

[0142] なお、以上説明した各実施形態や各種変形例はあくまで一例であり、発明の特徴が損なわれない限り、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。また、上記では種々の実施形態や変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更があっても、本発明の技術的思想の範囲内で考えられるものであれば本発明の範囲内に含まれる。

[0143] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願2017-217084（2017年11月10日出願）

### 符号の説明

[0144] 1…制御部、2…一時記憶部、3…地図データ入出力部、4…地図データ、5…操作入力部、6…表示出力部、7…記憶装置、8…運転補助情報入出力部、9…センサ情報入力部、41…解析優先度、51…生成優先度

## 請求の範囲

- [請求項1] 複数種類の地図情報により構成される地図データを用いて移動体を案内するためのナビゲーション動作を行うナビゲーションシステムであって、
- 使用者の操作に応じた操作情報が入力される操作入力部と、
- 情報を一時的に記憶可能な一時記憶部と、
- 前記地図データに基づいて複数種類のアプリ用情報を生成し、前記アプリ用情報を用いて前記ナビゲーション動作に関する処理を実行する制御部と、を備え、
- 前記制御部は、
- 前記操作情報および前記ナビゲーション動作の状態の少なくとも一つに基づいて、前記地図情報の種類ごとに行われる解析処理に対して解析優先度を設定すると共に、前記アプリ用情報の種類ごとに生成優先度を設定し、
- 複数種類の前記地図情報のうち少なくとも一種類の地図情報を解析対象として、前記解析優先度に応じた順番で前記解析処理を行い、
- 前記解析対象の地図情報に対してそれぞれ得られた前記解析処理の結果に基づいて、前記生成優先度に応じた順番で前記アプリ用情報を生成し、
- 生成した前記アプリ用情報を前記一時記憶部に保存し、
- 前記一時記憶部に保存された前記アプリ用情報を用いて前記ナビゲーション動作に関する処理を実行する、ナビゲーションシステム。
- [請求項2] 請求項1に記載のナビゲーションシステムにおいて、
- 前記制御部は、前記操作情報および前記ナビゲーション動作の状態の少なくとも一つに基づいて、前記解析優先度および前記生成優先度を設定する地図範囲を決定するナビゲーションシステム。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載のナビゲーションシステムにおいて、

前記制御部は、

前記アプリ用情報の生成が完了する前に前記生成優先度の設定が変更された場合、変更後の前記生成優先度に応じて前記解析対象とする前記地図情報の種類を変更し、

前記アプリ用情報の生成が完了する前に前記解析優先度の設定が変更された場合、変更後の前記解析優先度に応じて前記解析処理の順番を変更するナビゲーションシステム。

[請求項4] 請求項1から請求項3までのいずれか一項に記載のナビゲーションシステムにおいて、

前記地図データを取得する地図データ入出力部をさらに備え、

前記地図データ入出力部は、前記ナビゲーションシステム内に記憶された地図データ、または、前記ナビゲーションシステムとネットワークを介して接続された情報機器内に記憶された地図データを、前記地図データとして取得するナビゲーションシステム。

[請求項5] 複数種類の地図情報により構成される地図データを用いて移動体を案内するためのナビゲーション動作を行うナビゲーション方法であって、

前記ナビゲーション動作の提供を受ける使用者の操作に応じた操作情報および前記ナビゲーション動作の状態の少なくとも一つに基づいて、前記地図情報の種類ごとにコンピュータが行う解析処理に対して解析優先度を設定すると共に、前記コンピュータが前記ナビゲーション動作に関する処理の実行に用いるアプリ用情報の種類ごとに生成優先度を設定し、

複数種類の前記地図情報のうち少なくとも一種類の地図情報を解析対象として、前記コンピュータが前記解析優先度に応じた順番で前記解析処理を行い、

前記解析対象の地図情報に対してそれぞれ得られた前記解析処理の結果に基づいて、前記コンピュータが前記生成優先度に応じた順番で

前記アプリ用情報を生成し、

生成した前記アプリ用情報を一時的に保存し、

一時的に保存された前記アプリ用情報を用いて、前記コンピュータが前記ナビゲーション動作に関する処理を実行する、ナビゲーション方法。

[請求項6]

請求項5に記載のナビゲーション方法において、

前記操作情報および前記ナビゲーション動作の状態の少なくとも一つに基づいて、前記解析優先度および前記生成優先度を設定する地図範囲を決定するナビゲーション方法。

[請求項7]

請求項5または請求項6に記載のナビゲーション方法において、

前記アプリ用情報の生成が完了する前に前記生成優先度の設定が変更された場合、変更後の前記生成優先度に応じて前記解析対象とする前記地図情報の種類を変更し、

前記アプリ用情報の生成が完了する前に前記解析優先度の設定が変更された場合、変更後の前記解析優先度に応じて前記解析処理の順番を変更するナビゲーション方法。

[請求項8]

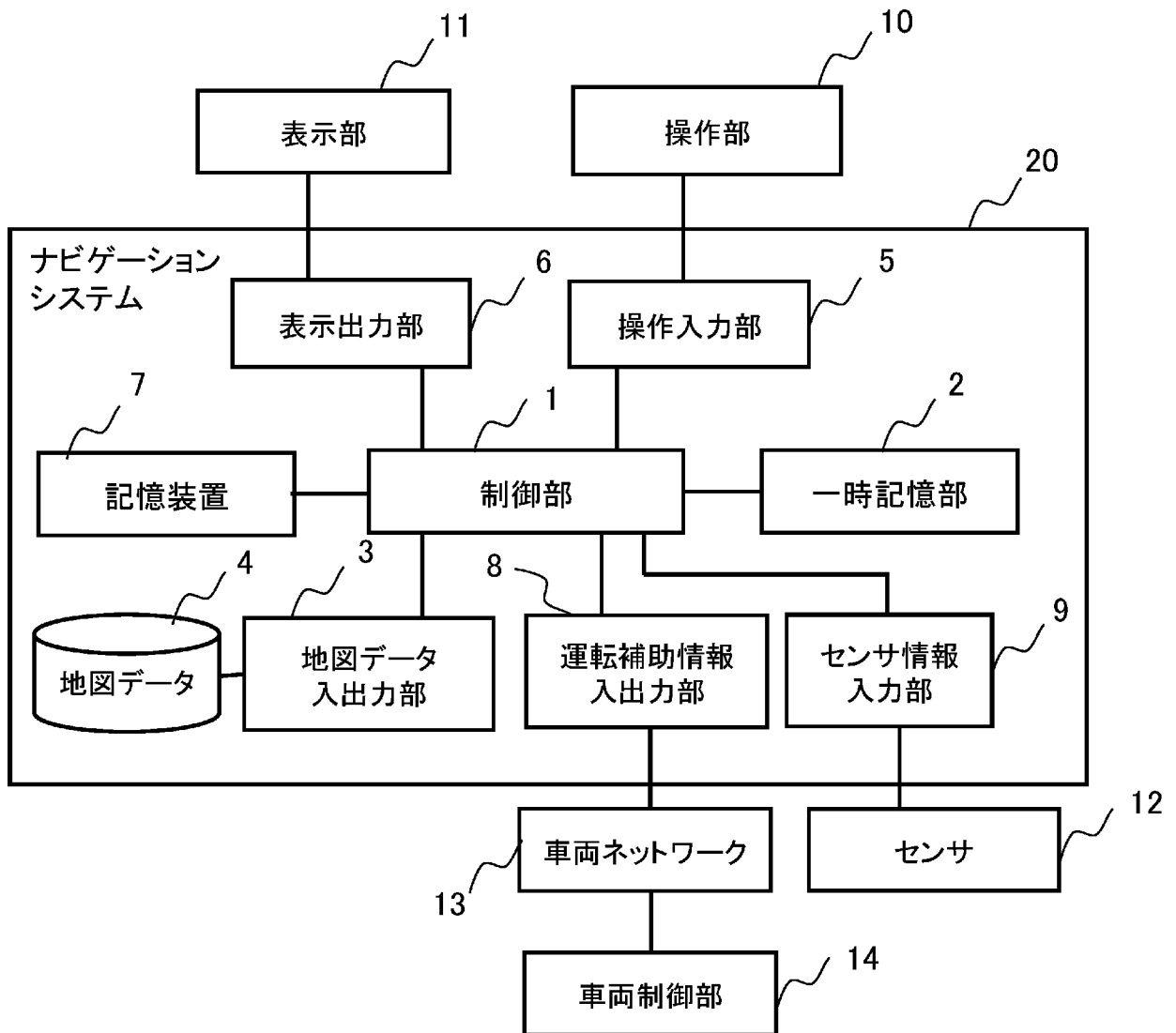
請求項5から請求項7までのいずれか一項に記載のナビゲーション方法において、

前記コンピュータはナビゲーションシステム内に設けられており、

前記ナビゲーションシステム内に記憶された地図データ、または、前記ナビゲーションシステムとネットワークを介して接続された情報機器内に記憶された地図データを、前記地図データとして取得するナビゲーション方法。

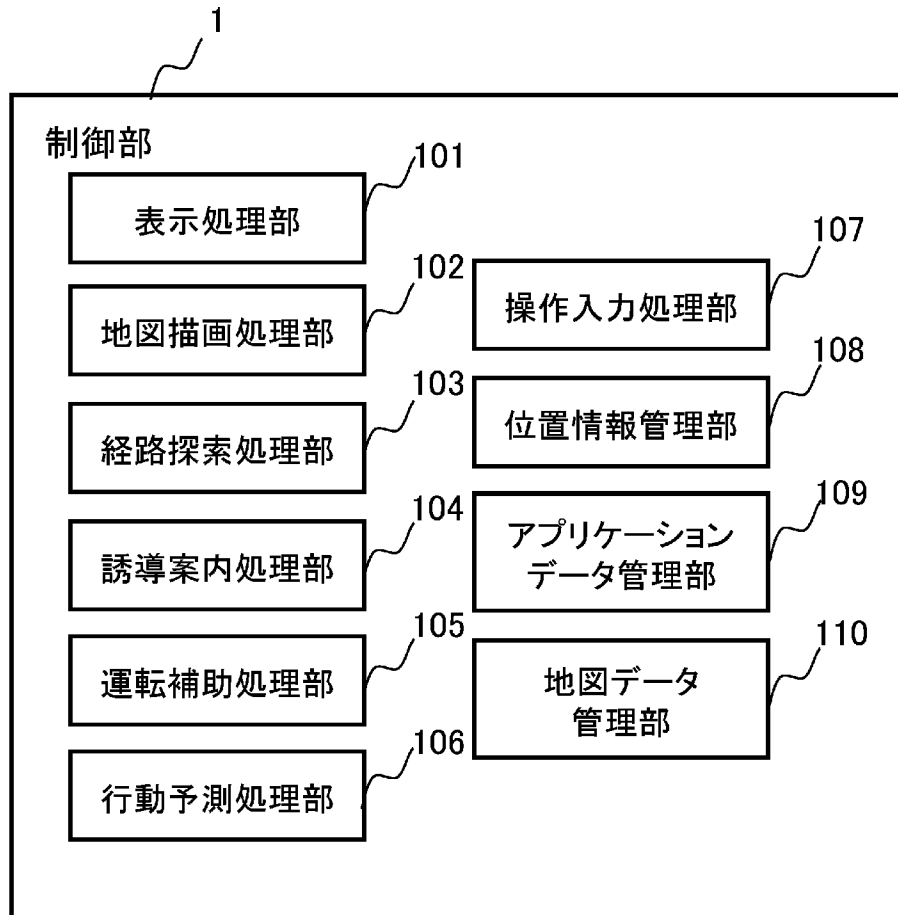
[図1]

図1



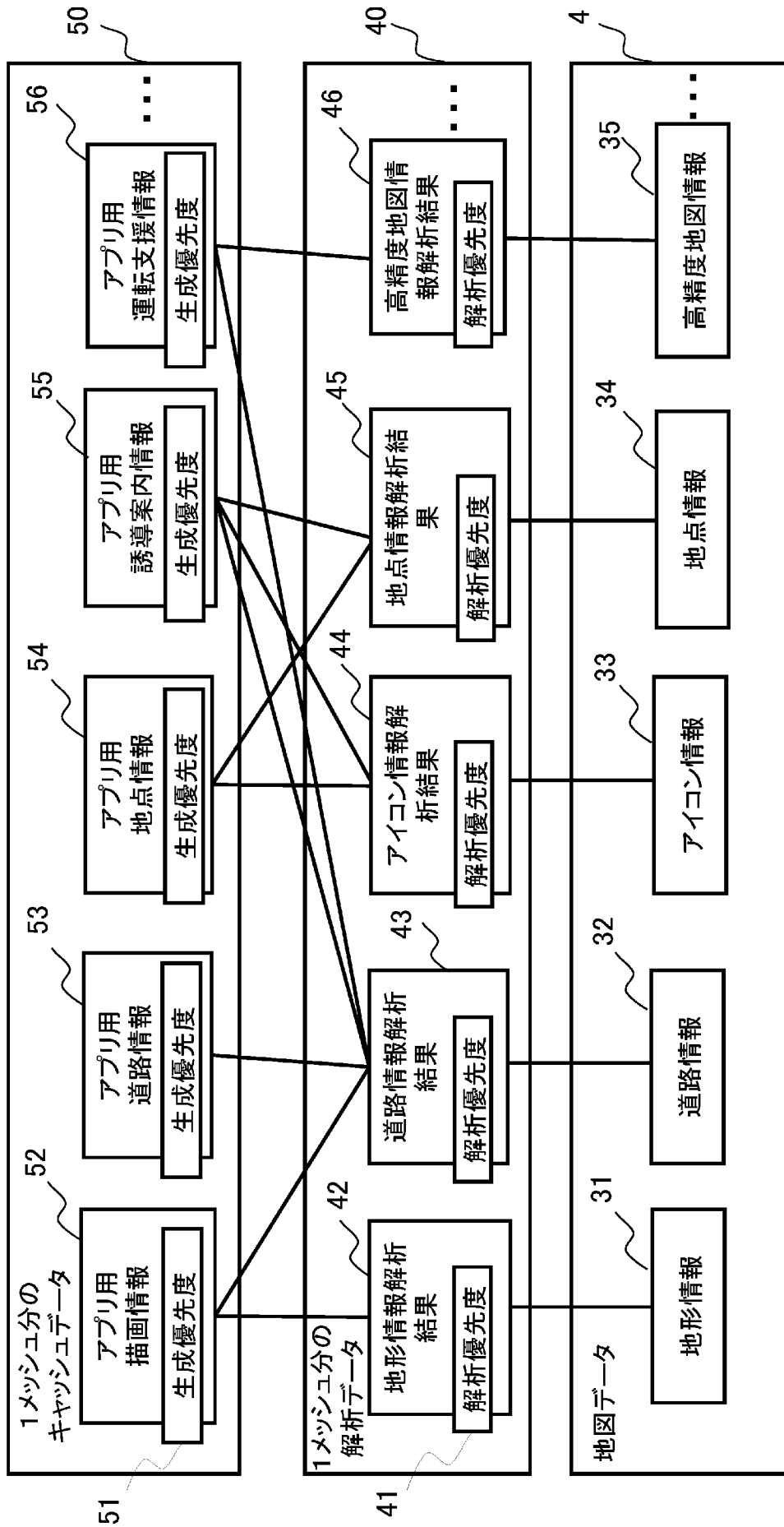
[図2]

図2



[図3]

図3



[図4]

図4

生成優先度	優先度設定条件				
	201	202	203	204	205
	地図を画面に表示している場合	ユーザがタッチした場合	ユーザが経路探索機能のUIを操作した場合	経路探索処理が完了した場合	運転支援機能が有効な場合
52	B	B	D	C	—
53	B	D	B	B	A
54	B	C	C	D	—
55	D	D	D	B	—
56	—	—	—	—	A

[図5]

図5

解析優先度	優先度設定条件				
	201	202	203	204	205
	地図を画面に表示している場合	ユーザがタッチした場合	ユーザが経路探索機能のUIを操作した場合	経路探索処理が完了した場合	運転支援機能が有効な場合
211					
212	C	C	D	D	C
213	A	A	A	A	A
214	B	B	C	C	B
215	D	D	B	B	D
	—	—	—	—	B

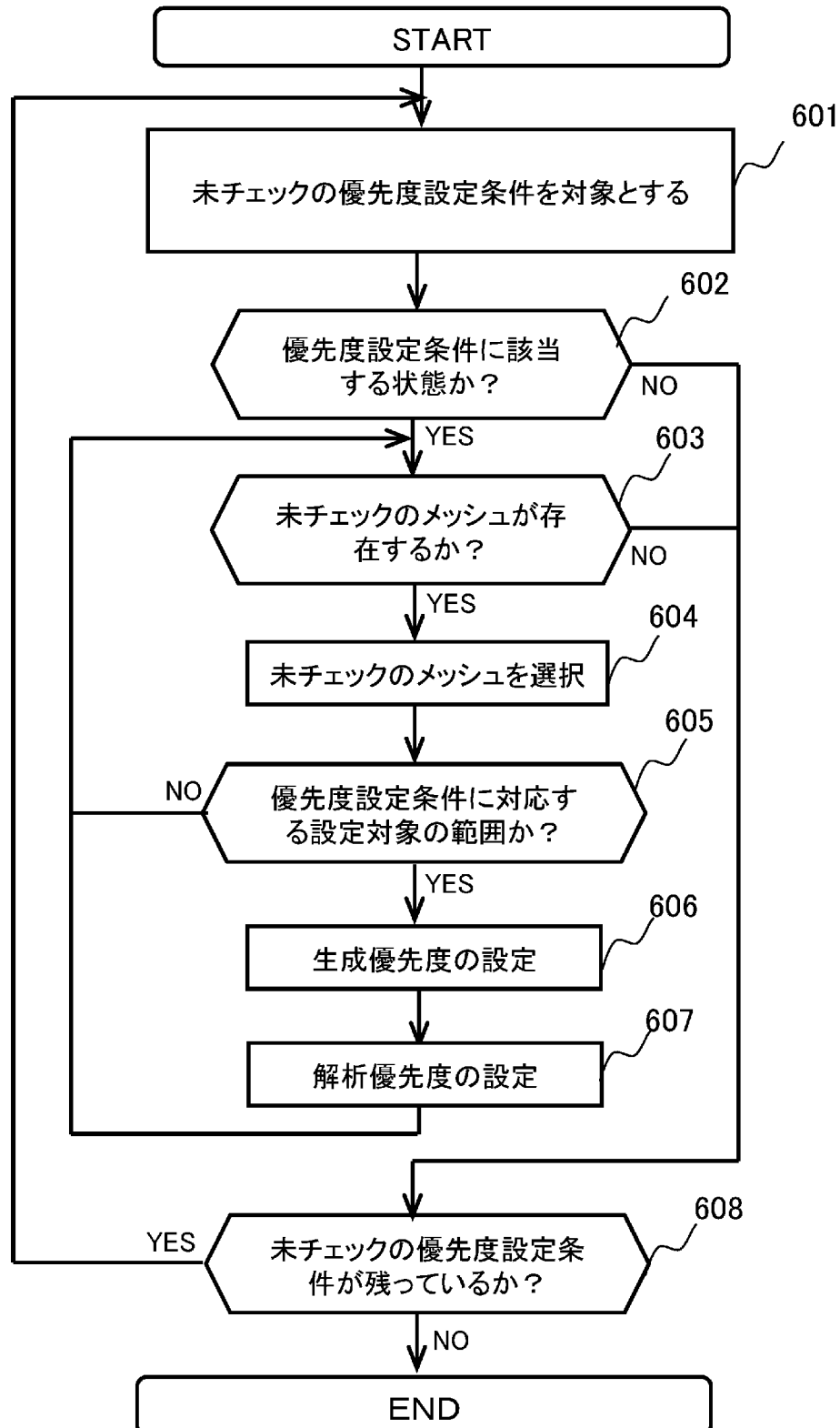
[図6]

優先度設定条件	
設定範囲	201 地図を画面に 表示している 場合
	202 ユーザがタッチ した場合
	203 ユーザが経路 探索機能のUI を操作した場合
	204 経路探索処理 が完了した場合
	205 運転支援機能が 有効な場合
範囲条件	401 表示中心から 半径1枚以内 のメッシュ
	402 表示中心から 半径1枚以内 のメッシュ およびタッチの 進行方向の メッシュ
	403 過去に検索し た経路に合致 するメッシュ 検索可能性が 高い経路に合 致するメッシュ
	404 検索された経 路上のメッシュ を対象とする
	405 自車位置が存 在する道路が 接続している メッシュ

図6

[図7]

図7

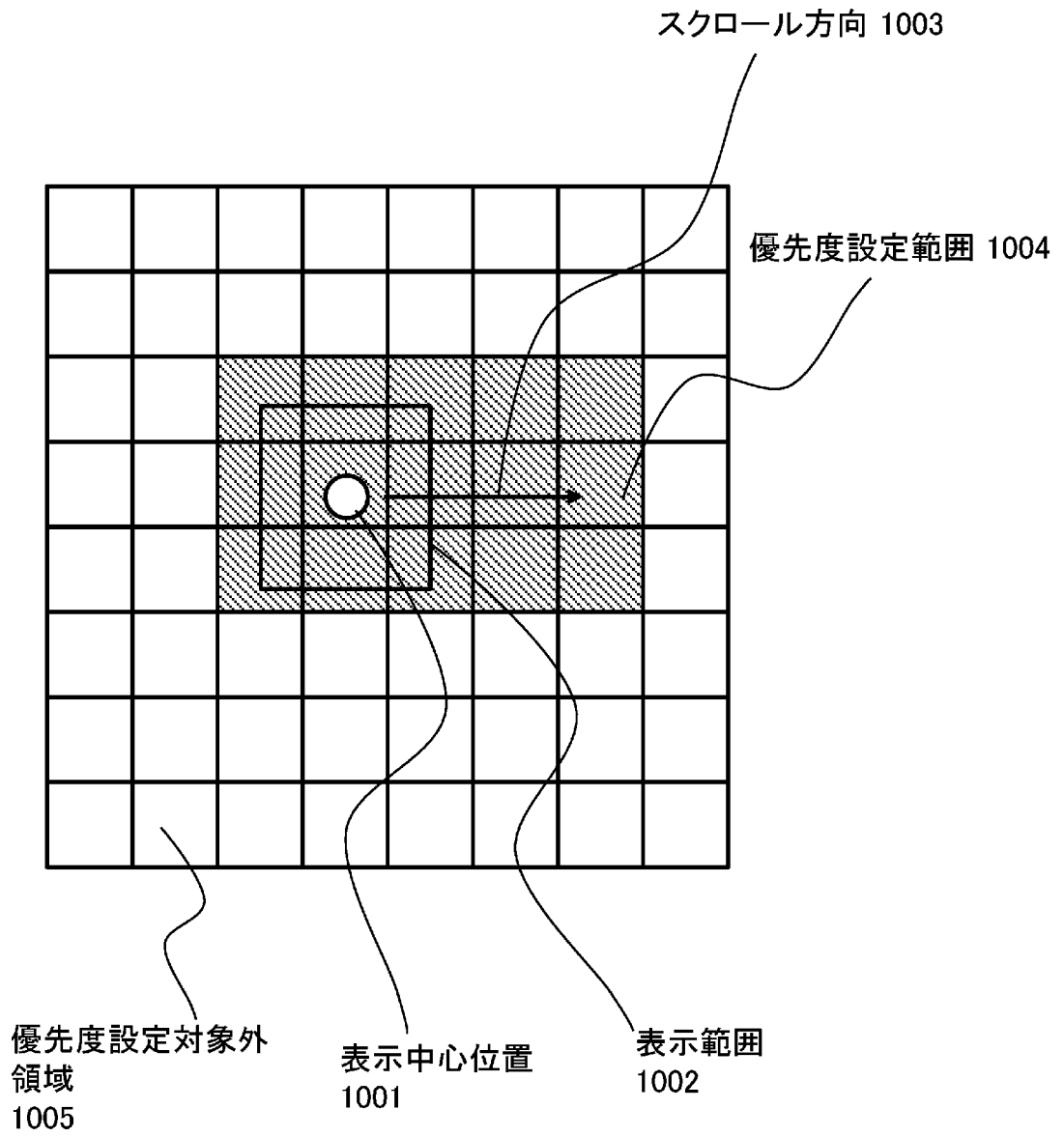






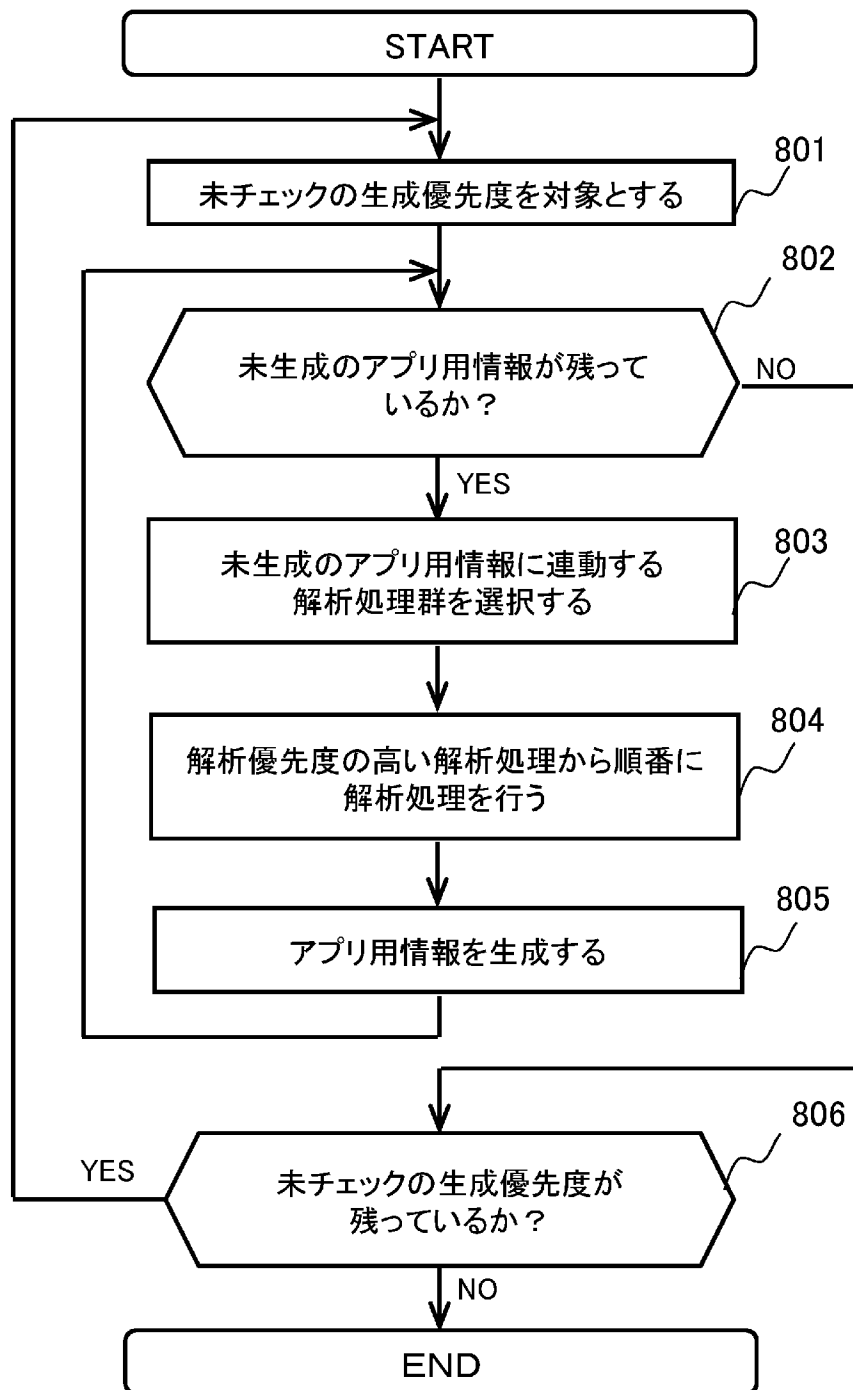
[図10]

図10



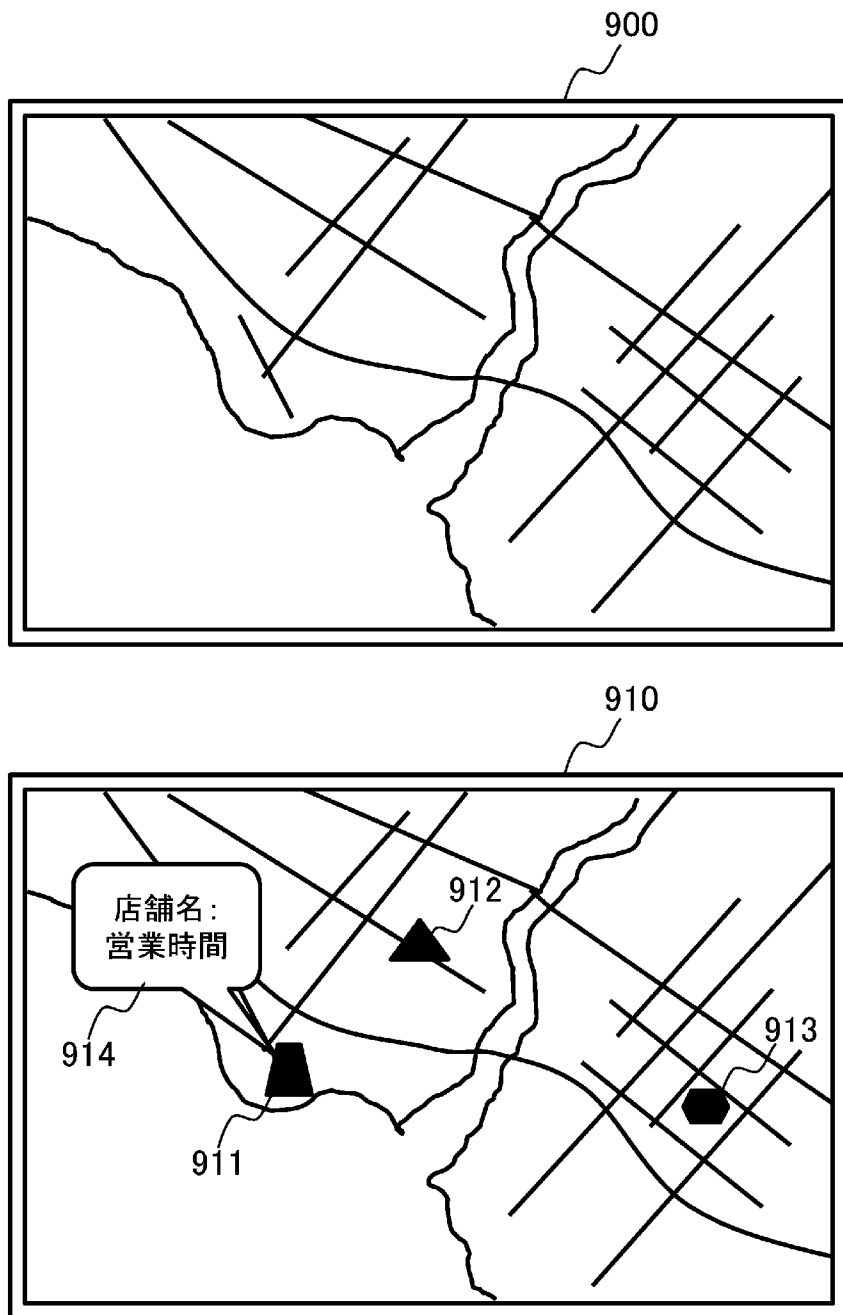
[図11]

図11



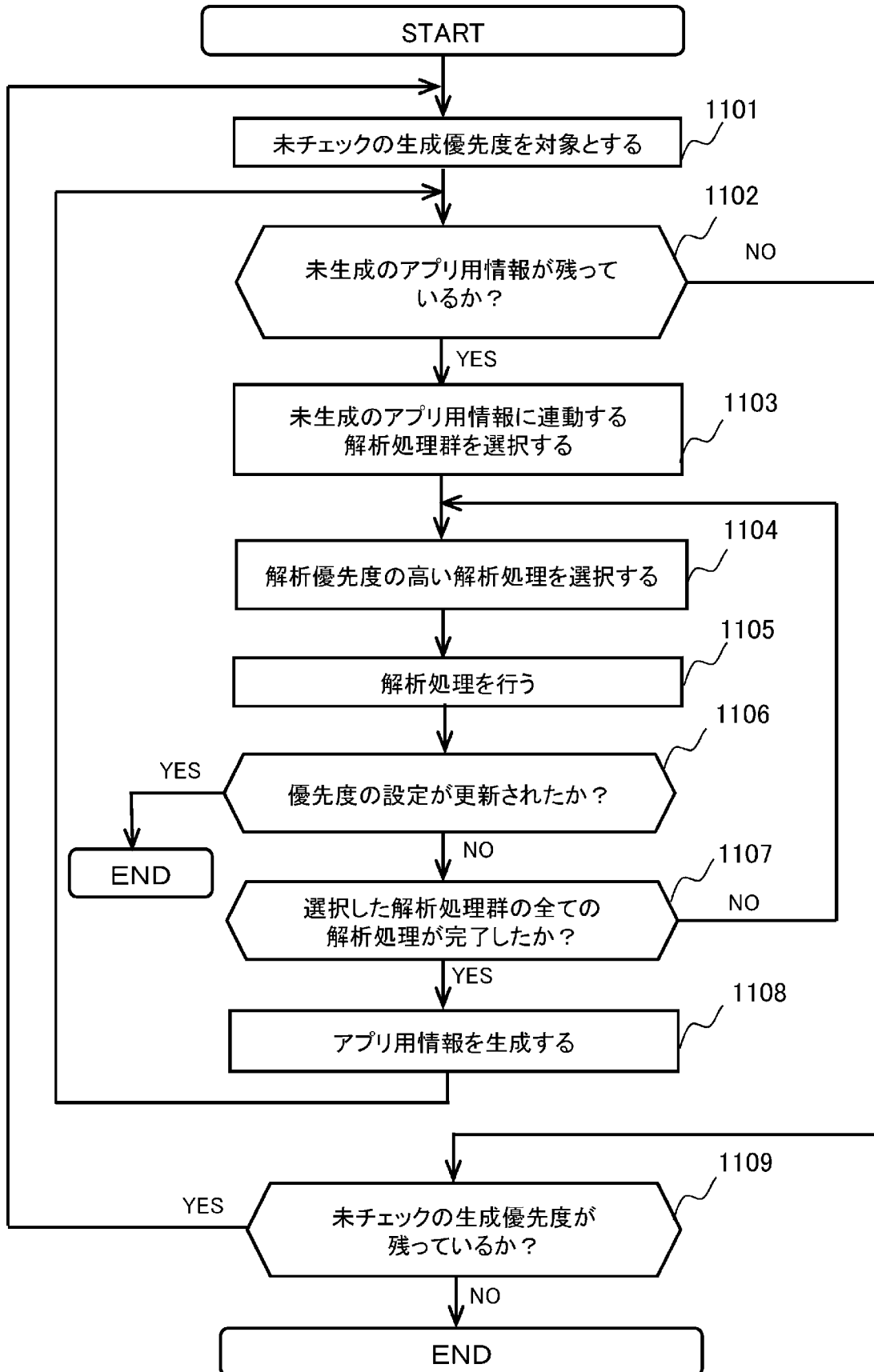
[図12]

図12



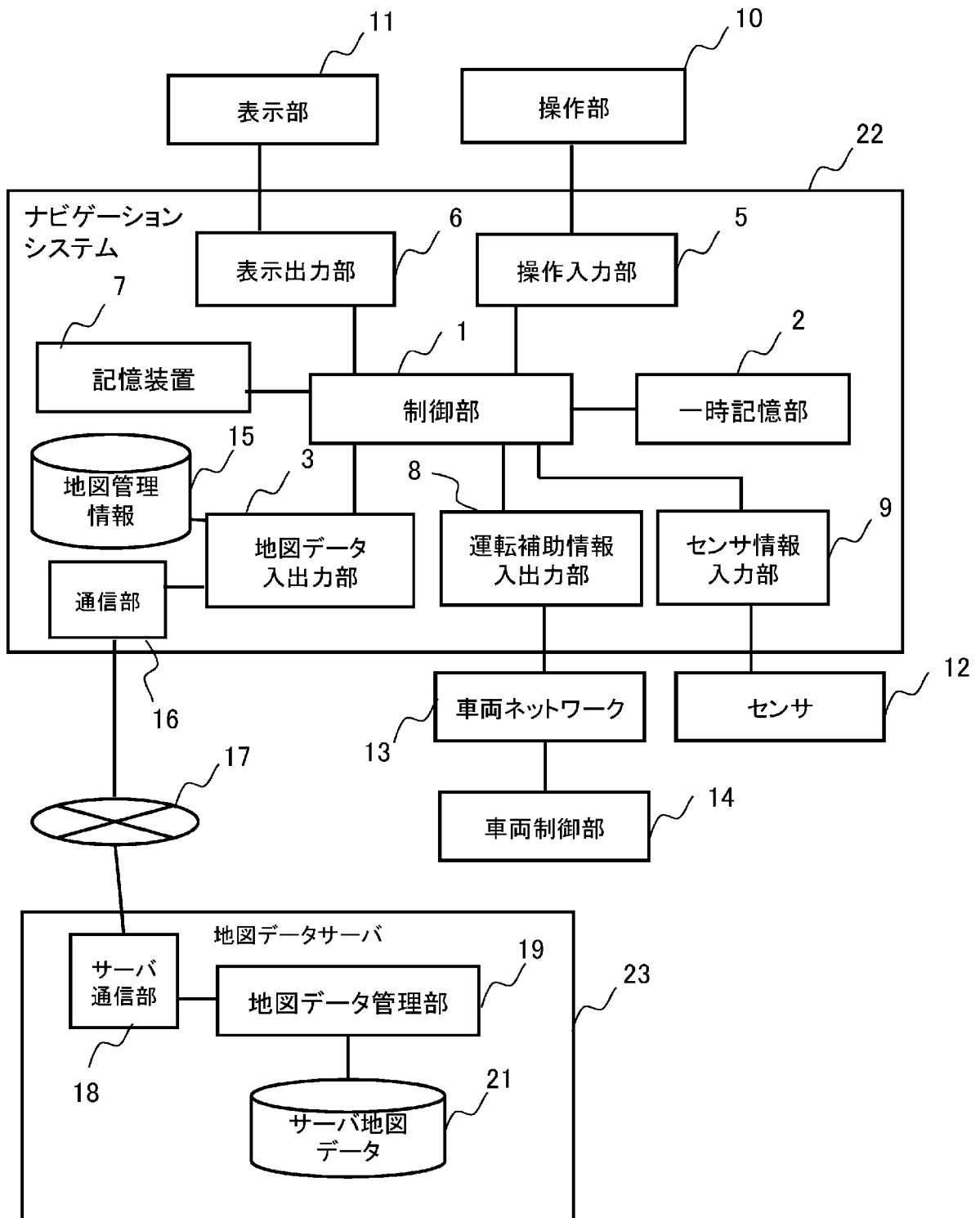
[図13]

図13



[図14]

図14



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/041534

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. G01C21/32 (2006.01) i, G06F9/48 (2006.01) i, G08G1/0969 (2006.01) i,  
G09B29/00 (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)

Int.Cl. G01C21/32, G06F9/48, G08G1/0969, G09B29/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
A	JP 2010-175815 A (NAVITIME JAPAN CO., LTD.) 12 August 2010, paragraphs [0027]-[0074], fig. 1-7 (Family: none)	1-8
A	JP 2013-161013 A (CLARION CO., LTD.) 09 August 2013, paragraphs [0011]-[0041], fig. 1-11 (Family: none)	1-8

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

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 24 January 2019 (24.01.2019)	Date of mailing of the international search report 05 February 2019 (05.02.2019)
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/JP2018/041534

## 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 2007-26094 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 01 February 2007, paragraphs [0020]-[0081], fig. 1-9 & US 2007/0022416 A1 paragraphs [0049]-[0193], fig. 1-9	1-8
A	WO 2011/101895 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 25 August 2011, paragraphs [0011]-[0073], fig. 1-12 (Family: none)	1-8
A	US 8510510 B1 (PATIL, Avelnash Ramesh) 13 August 2013, column 3, line 5 to column 12, line 36, fig. 1-9 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01C21/32(2006.01)i, G06F9/48(2006.01)i, G08G1/0969(2006.01)i, G09B29/00(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. G01C21/32, G06F9/48, G08G1/0969, G09B29/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
A	JP 2010-175815 A (株式会社ナビタイムジャパン) 2010.08.12, 段落 [0027] - [0074], 図1-7 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2013-161013 A (クラリオン株式会社) 2013.08.09, 段落 [0011] - [0041], 図1-11 (ファミリーなし)	1-8

☑ 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

24.01.2019

国際調査報告の発送日

05.02.2019

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)

鎌田 哲生

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

3H

4417

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	JP 2007-26094 A (松下電器産業株式会社) 2007.02.01, 段落 [0020] - [0081], 図1-9 & US 2007/0022416 A1 段落 [0049] - [0193], 図1-9	1-8
A	WO 2011/101895 A1 (三菱電機株式会社) 2011.08.25, 段落 [0011] - [0073], 図1-12 (ファミリーなし)	1-8
A	US 8510510 B1 (PATIL, Avelnash Ramesh) 2013.08.13, 第3欄第5行-第12欄第36行, 図1-9 (ファミリーなし)	1-8