

(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
2014 年 10 月 23 日(23.10.2014)



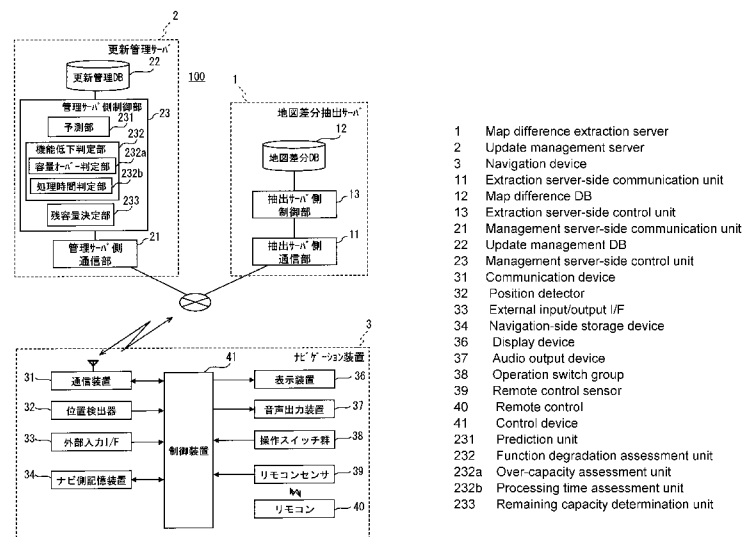
(10) 国際公開番号
WO 2014/171111 A1

- (51) 国際特許分類:
G09B 29/00 (2006.01) G01C 21/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/002030
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 9 日(09.04.2014)
- (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 2013-085997 2013 年 4 月 16 日(16.04.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 野村 俊男(NOMURA, Toshio); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (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, KE, KG, 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, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: MAP DIFFERENTIAL DATA DISTRIBUTION DEVICE, METHOD FOR ASSESSING FUNCTION DEGRADATION OF VEHICLE NAVIGATION DEVICE, AND VEHICLE NAVIGATION DEVICE

(54) 発明の名称: 地図差分データ配信装置、車両用ナビゲーション装置の機能低下判定方法、車両用ナビゲーション装置



(57) Abstract: A map differential data distribution device for sequentially distributing differential data to a map storage device (34) is provided with a prediction unit (231) and a function degradation assessment unit (232), the map storage device (34) having original map data used in a vehicle navigation device (3) and stored in a map data storage area, the differential data being map data of an update portion not included in original map data, and the differential data being stored in a map data storage area of a map storage device together with the original map data. The prediction unit determines a prediction value from: distribution results of differential data distributed in the past, and/or differential data created for future distribution, and/or map information that corresponds to differential data to be created in the future; the prediction value being the predicted amount of distribution data which is predicted to be distributed to the map storage device and/or predicted processing time, the predicted processing time being the time for computational processing that corresponds to the predicted amount of distribution data. The function degradation assessment unit assesses, on the basis of the prediction value, whether a function degradation of a preset type is liable to occur.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/171111 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
MR, NE, SN, TD, TG).

車両用ナビゲーション装置 (3) において使用される元地図データを地図データ記憶領域に記憶している地図記憶装置 (34) に、元地図データに含まれていない更新部分の地図データであって元地図データとともに地図記憶装置の地図データ記憶領域に記憶される差分データを逐次配信する地図差分データ配信装置は、予測部 (231) と機能低下判定部 (232) を備える。予測部は、過去に配信された差分データの配信実績、今後配信するために作成された差分データ、および、今後作成される差分データに対応する地図情報の少なくともいずれかから、地図記憶装置に配信すると予測される予測配信データ量、および、予測配信データ量に対応する演算処理の時間である予測処理時間のいずれか少なくとも一方である予測量を決定する。機能低下判定部は、予測量に基づいて、予め設定した種類の機能低下が生じる恐れがあるか否かを判定する。

明 細 書

発明の名称：

地図差分データ配信装置、車両用ナビゲーション装置の機能低下判定方法、車両用ナビゲーション装置

関連出願の相互参照

[0001] 本開示は、2013年4月16日に出願された日本出願番号2013-085997号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車両用ナビゲーション装置において使用される地図記憶装置に、差分データを配信する地図差分データ配信装置、その車両用ナビゲーション装置の機能低下を判定する機能低下判定方法、車両用ナビゲーション装置に関する。

背景技術

[0003] 新しく作られた道路に対応して、地図データの一部分を更新する技術が知られている（たとえば特許文献1）。特許文献1では、地図データは、車両用ナビゲーション装置が備える記憶装置に記憶されている。そして、地図作成会社において逐次作成された更新分の地図データが無線で車両用ナビゲーション装置に配信される。

[0004] ところで、車両用ナビゲーション装置の記憶装置に最初から記憶されている地図データ（以下、元地図データ）が備えていない更新部分の地図データ（以下、差分データ）を取得しても、取得した差分データにより、元地図データを更新しないことも考えられる。この場合、両方のデータを併存して記憶することになる。

[0005] 逐次配信される差分データを記憶装置に全て記憶していくと、記憶装置において地図データを記憶するために確保してある容量を超えてしまう恐れがある。容量オーバーの問題は、表示すべき道路を表示できないなど、地図記憶装置を用いる処理の機能低下を生じる。また、差分データのデータ量が多

くなるほどダウンロード時間が長くなることや、経路探索時間、描画処理時間が長くなることも、地図記憶装置を用いる処理の機能低下を意味する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第4 6 8 2 0 8 9号公報

発明の概要

[0007] 本開示は、上記点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、車両用ナビゲーション装置の機能低下を事前に把握することができる地図データ配信装置、車両用ナビゲーション装置の機能低下判定方法、自身の機能低下を事前に把握することができる車両用ナビゲーション装置を提供することにある。

[0008] 本開示の第一態様による地図差分データ配信装置は、予測部と機能低下判定部を備えており、車両用ナビゲーション装置において使用され、基準となる全体地図である元地図データを地図データ記憶領域に記憶している地図記憶装置に、元地図データに含まれていない更新部分の地図データであって元地図データとともに地図記憶装置の地図データ記憶領域に記憶される差分データを逐次配信する。予測部は、過去に配信された差分データの配信実績、今後配信するために作成された差分データ、および、今後作成される差分データに対応する地図情報の少なくともいずれかから、地図記憶装置に配信すると予測されるデータ量である予測配信データ量、および、その予測配信データ量に対応して変化する演算処理の時間である予測処理時間のいずれか少なくとも一方である予測量を決定する。機能低下判定部は、予測部が決定した予測量に基づいて、車両用ナビゲーション装置において予め設定した種類の機能低下が生じる恐れがあるか否かを判定する。

[0009] 上記地図差分データ配信装置によると、車両用ナビゲーション装置の機能低下を事前に把握することができる。

[0010] 本開示の第二態様による車両用ナビゲーション装置の機能低下判定方法は、車両用ナビゲーション装置において使用され、基準となる全体地図である元

地図データを地図データ記憶領域に記憶している地図記憶装置に、地図差分データ配信装置から、元地図データに含まれていない更新部分の地図データであって元地図データとともに地図記憶装置の地図データ記憶領域に記憶される差分データが逐次配信されることにより、車両用ナビゲーション装置において予め設定した種類の機能低下が生じる恐れがあるか否かを判定する。具体的に、車両用ナビゲーション装置の機能低下判定方法は、過去に配信された差分データの配信実績、今後配信するために作成された差分データ、および今後作成される差分データに対応する地図情報の少なくともいずれかから、地図記憶装置に配信すると予測されるデータ量である予測配信データ量またはその予測配信データ量に対応して変化する演算処理の時間である予測処理時間のいずれか少なくとも一方である予測量を決定し、決定した予測量に基づいて、車両用ナビゲーション装置において予め設定した種類の機能低下が生じる恐れがあるか否かを判定することを含む。

[0011] 上記車両用ナビゲーション装置の機能低下判定方法によると、車両用ナビゲーション装置の機能低下を事前に把握することができる。

[0012] 本開示の第三態様による車両用ナビゲーション装置は、予測部と機能低下判定部備えており、基準となる全体地図である元地図データを地図データ記憶領域に記憶している地図記憶装置に、元地図データに含まれていない更新部分の地図データであって元地図データとともに地図記憶装置の地図データ記憶領域に記憶される差分データを地図差分データ配信装置から逐次受信する。予測部は、過去に配信された差分データの配信実績から、地図記憶装置に配信すると予測されるデータ量である予測配信データ量、および、その予測配信データ量に対応して変化する演算処理の時間である予測処理時間のいずれか少なくとも一方である予測量を決定する。機能低下判定部は、予測部が決定した予測量に基づいて、車両用ナビゲーション装置において予め設定した種類の機能低下が生じる恐れがあるか否かを判定する。

[0013] 上記車両用ナビゲーション装置によると、自装置においての機能低下を事前に把握することができる。

図面の簡単な説明

- [0014] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
- [図1]図1は、本開示の一実施形態が適用された地図差分データ配信システムの概略的な構成の一例を示す図であり、
- [図2]図2は、地図要素のカテゴリおよびサブカテゴリを例示する図であり、
- [図3]図3は、依存関係を具体的に説明する図であり、
- [図4]図4は、予測部が行う処理の一部を示す図であり、
- [図5]図5は、図4のステップS2で作成する長期予測配信データ量のグラフであり、
- [図6]図6は、配信データが配信される処理の流れを示すシーケンス図であり、
- [図7]図7は、予測部が行う処理の一部を示す図であり、
- [図8]図8は、図7のステップS12の処理の詳細を示すフローチャートであり、
- [図9]図9は、次々回以降の配信データ量予測を修正する処理を示すフローチャートであり、
- [図10]図10は、図7のステップS13がNOとなった場合に実行する処理を示すフローチャートであり、
- [図11]図11は、最小配信単位のリストの例であり、
- [図12]図12は、処理時間判定処理を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

- [0015] 以下、本開示の実施例を説明する前に、従来技術の問題点を詳しく説明する。上記したように、車両用ナビゲーション装置の記憶装置に最初から記憶されている地図データ（以下、元地図データ）が備えていない更新部分の地図データ（以下、差分データ）を取得しても、取得した差分データにより、元地図データを更新しないことも考えられる。この場合、両方のデータを併存して記憶することになる。

- [0016] たとえば、新しく地図を作成した場合にはその新しい地図について行政機関の認可を得なければならないという法制度を有する国では、地図データを更新した場合、地図データの更新が新しい地図を作成することに該当し、更新した地図データについて行政機関の認可を得なければならない。
- [0017] しかし、差分データにより元地図データを更新するたびに行政機関の認可を得ることは不可能である。そのため、差分データにより元地図データを更新せずに、差分データをそのまま記憶することになる。これは差分データにより元地図データを更新しない理由の一例である。
- [0018] 差分データにより元地図データを更新せずに、差分データをそのまま記憶する場合、地図表示や経路探索など地図データを使用する処理を行う都度、差分データを元地図データに重ね合わせる重ね合わせ処理を行うことになる。
- [0019] 逐次配信される差分データを記憶装置に全て記憶していくと、記憶装置において地図データを記憶するために確保してある容量を超えてしまう恐れがある。すなわち、容量オーバーの問題がある。
- [0020] また、差分データのダウンロード時間が長すぎると、ユーザが不満を感じる恐れがあるので、1回のダウンロード時間に許容時間を設定することもある。差分データのデータ量が多くなるほどダウンロード時間は長くなるので、あまりにデータ量が多いと、ダウンロード時間が許容時間を超えてしまう恐れがある。
- [0021] また、記憶装置に記憶している差分データの数が多くなるほど、経路探索や地図表示において重ね合わせなければならない差分データが多くなり、経路探索時間や描画処理時間が許容時間を超える長い時間になってしまう恐れもある。
- [0022] 容量オーバーの問題は、表示すべき道路を表示できないなど、地図記憶装置を用いる処理の機能低下を生じる。また、ダウンロード時間が長くなることや、経路探索時間、描画処理時間が長くなることも、地図記憶装置を用いる処理の機能低下を意味する。

[0023] これらの機能低下を生じる恐れがある状態に車両用ナビゲーション装置がなってしまうか否かを、差分データを配信する装置が事前に把握することができれば、問題となるほどに機能低下が生じる前に、機能低下を抑制する対処を行うことが可能になる。また、車両用ナビゲーション装置に機能低下が生じる恐れがあることをその車両用ナビゲーション装置が判定することができるようにしても、問題となるほどに機能低下が生じる前に、機能低下を抑制する対処を行うことが可能になる。

[0024] 上記点に鑑みてなされた本開示の実施形態 1 について図面を用いて説明する。

[0025] <地図差分データ配信システム 100>

図 1 は、本開示による地図差分データ配信装置が適用された地図差分データ配信システム 100 の概略的な構成の一例を示す図である。図 1 に示す地図差分データ配信システム 100 は、地図差分抽出サーバ 1、更新管理サーバ 2 を備えた構成であり、地図差分データ配信システム 100 は車両用ナビゲーション装置 3（以下、単にナビゲーション装置 3）に差分データを配信する。

[0026] <地図差分抽出サーバ 1>

図 1 に示すように、地図差分抽出サーバ 1 は、抽出サーバ側通信部 11、地図差分データベース（DB）12、および抽出サーバ側制御部 13 を備える。なお、データベースはデータが所定の形式で配列された無体情報を意味することもあるが、図 1 では、データベースは無体情報であるデータベースおよびそれを記憶する記憶装置を含めた意味である。しかし、以降の説明では、装置構成図および特に説明する場合を除き、データベースは記憶装置に記憶されている無体情報を指す。

[0027] 抽出サーバ側通信部 11 は、通信網を介して、更新管理サーバ 2 やナビゲーション装置 3 との間で通信を行う。

[0028] 地図差分 DB 12 は、地図差分データを格納するデータベースである。地図差分データは、ベース地図データから更新する必要が生じた地図要素のデ

ータである。ベース地図データは、元地図データに相当し、この地図差分データ配信システム１００が適用される国の国土全体など、予め決定されている全範囲に対する地図（すなわち全体地図）のデータである。

[0029] 上記地図要素は、例えば道路、ＰＯＩ（Points Of Interest）、背景、地名等を示す文字などであり、これらの地図要素のデータは、例えばノードデータおよびリンクデータからなる道路データ、地形等を示す背景データ、地名等を表示するための文字データ、各種施設のＰＯＩデータ等である。

[0030] よって、ベース地図が作成された後に道路、ＰＯＩの追加変更などが生じた場合に、地図差分データとして、道路データ、ＰＯＩデータなどが作成されることになる。地図差分データは、たとえば、図示しない外部サーバからこの地図差分抽出サーバに提供される。なお、地図差分データは最小単位差分にまとめられる。最小単位差分にまとめられた地図差分データを差分グループデータといい、差分グループデータにまとめられた地図差分データのそれぞれに対応する地図要素のまとまりを差分グループという。差分グループデータの詳細は後述する。

[0031] 抽出サーバ側制御部１３は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、バックアップＲＡＭ、Ｉ／Ｏ等（いずれも図示せず）よりなるマイクロコンピュータを主体として構成される。この抽出サーバ側制御部１３は、抽出サーバ側通信部１１から入力された各種情報に基づき、ＲＯＭに記憶された各種の制御プログラムを実行することで、後述する図６の処理を実行する。その図６の処理により抽出サーバ側制御部１３は配信処理部として機能する。

[0032] ＜更新管理サーバ２＞

更新管理サーバ２は、管理サーバ側通信部２１、更新管理ＤＢ２２、管理サーバ側制御部２３を備える。管理サーバ側通信部２１は、通信網を介して、地図差分抽出サーバ１やナビゲーション装置３との間で通信を行う。

[0033] 更新管理ＤＢ２２は、地図差分抽出サーバ１からナビゲーション装置３に配信済みの地図差分データを判別するための判別用情報を格納しており、複数のナビゲーション装置３が存在する場合に、各ナビゲーション装置３のユ

ーザごとに判別用情報を格納する。判別用情報は、例えばナビゲーション装置3に配信済みの差分グループIDである。差分グループIDは、差分グループのそれぞれに付与されるIDである。また、更新管理DB22には、差分グループ間の依存関係を示した依存リストも格納される。差分グループの内容および依存リストについては後述する。

[0034] 更新管理DB22には、さらに、ナビゲーション装置3を特定するIDと、そのナビゲーション装置3に対応する居所情報を格納している。ナビゲーション装置3を特定するIDは、そのナビゲーション装置3のID（以下、ナビID）でも良いし、ナビゲーション装置3が車両に固定される形式であれば車両IDでもよいが、以下では、ナビIDを格納しているものとする。ナビIDや車両IDは装置特定情報に相当する。

[0035] 居所情報は、ナビゲーション装置3ごとに設定され、たとえば、ナビゲーション装置3を使用するユーザの住所、あるいは、ナビゲーション装置3が用いられる車両の登録地点である。この居所情報は、ユーザがナビゲーション装置3を購入する時（車載のナビゲーション装置3であれば、車両購入時）にユーザから得る。さらに、更新管理DB22には、ナビIDと対応させて、ベース地図のバージョンも格納される。

[0036] 管理サーバ側制御部23は、CPU、ROM、RAM、バックアップRAM、I/O等（いずれも図示せず）よりなるマイクロコンピュータを主体として構成される。この管理サーバ側制御部23は、管理サーバ側通信部21、更新管理DB22から入力された各種情報に基づき、ROMに記憶された各種の制御プログラムを実行することで、図1に示す予測部231、機能低下判定部232、残容量決定部233として機能する。また、機能低下判定部232は、容量オーバー判定部232a、処理時間判定部232bからなる。管理サーバ側制御部23での処理の詳細については後述する。なお、更新管理サーバ2と地図差分抽出サーバ1とは通信網で接続されており、互いにデータの送受信が可能である。そして、管理サーバ側制御部23の各部231、232、233は、必要なデータが取得できれば他のコンピュータが

実行することも可能である。従って、管理サーバ側制御部 2 3 の機能の一部または全部を、地図差分抽出サーバ 1 の抽出サーバ側制御部 1 3 が実行してもよい。また、ナビゲーション装置 3 も通信網で更新管理サーバ 2、地図差分抽出サーバ 1 と接続されているので、それらの機能の一部をナビゲーション装置 3 の制御装置 4 1 が実行してもよい。

[0037] <ナビゲーション装置 3>

ナビゲーション装置 3 は、車載のナビゲーション装置であってもよいし、車両に持ち込み可能な携帯型のナビゲーション装置であってもよい。以降では、ナビゲーション装置 3 として車載のナビゲーション装置を用いた場合を例に挙げて説明を行う。

[0038] まず、ナビゲーション装置 3 の概略的な構成について説明を行う。図 1 に示すようにナビゲーション装置 3 は、通信装置 3 1、位置検出器 3 2、外部入力インターフェース (I/F) 部 3 3、ナビ側記憶装置 3 4、表示装置 3 6、音声出力装置 3 7、操作スイッチ群 3 8、リモートコントロール端末 (以下リモコン) 3 9、リモコンセンサ 4 0、および制御装置 4 1 を備えている。

[0039] 通信装置 3 1 は、通信網を介して、地図差分抽出サーバ 1 や更新管理サーバ 2 との間で通信を行う。通信装置 3 1 としては、例えばテレマティクス通信に用いられる DCM (data communication module) といった車載通信モジュールなどの様々なものを採用することができる。

[0040] 位置検出器 3 2 は、いずれも周知の加速度センサ、ジャイロ스코プ、および衛星からの電波に基づいて自装置の位置を検出する GPS (Global Positioning System) 等の衛星測位システムのための受信機を有しており、自装置のユーザの現在位置 (以下、ユーザ位置) を逐次検出する。例えば、ユーザ位置は、緯度・経度で表される座標であるものとする。なお、位置検出器 3 2 を上述したセンサのうちの一部で構成してもよいし、他のセンサを用いる構成としてもよい。

[0041] 外部入力 I/F 部 3 3 は、車両に搭載された ECU やセンサから、車両状

態の情報を制御装置 4 1 が取得するためのインターフェースである。例えば、外部入力 I / F 部 3 3 には、車載 L A N 等を介して車両に搭載された E C U やセンサから車両状態の情報が入力されてくるものとする。車両状態の情報の一例としては、アクセサリ（A C C）電源のオンオフの信号等がある。

[0042] ナビ側記憶装置 3 4 は、本実施形態では、S D カードおよびその S D カードを収容するインターフェースからなる。もちろん、S D カードに代えて、その他の書き換え可能な記憶媒体を用いてもよい。このナビ側記憶装置 3 4 には地図データ記憶領域が設定されている。地図データ記憶領域はたとえばパーティションにより設定されている。

[0043] この地図データ記憶領域に、前述のベース地図データ、地図差分データなどが記憶される。ベース地図データは出荷時に予め地図データ記憶領域に記憶されている。一方、地図差分データは、逐次、外部から取得して記憶する。

[0044] 表示装置 3 6 は、例えばフルカラー表示が可能なものであり、液晶ディスプレイ、有機 E L ディスプレイ等を用いて構成することができる。また、音声出力装置 3 7 は、スピーカ等から構成され、制御装置 4 1 の指示に基づいて案内音声等を入力する。

[0045] 操作スイッチ群 3 8 は、例えば表示装置 3 6 と一体になったタッチスイッチ若しくはメカニカルなスイッチ等が用いられ、スイッチ操作により制御装置 4 1 へ各種機能の操作指示を行う。リモコン 3 9 には複数の操作スイッチ（図示せず）が設けられ、スイッチ操作によりリモコンセンサ 4 0 を介して各種指令信号を制御装置 4 1 に入力することにより、操作スイッチ群 3 8 と同じ機能を制御装置 4 1 に対して実行させることが可能である。

[0046] 制御装置 4 1 は、C P U、R O M、R A M、バックアップ R A M 等よりなるマイクロコンピュータを主体として構成される。そして、制御装置 4 1 は、通信装置 3 1、位置検出器 3 2、外部入力 I / F 3 3、ナビ側記憶装置 3 4、操作スイッチ群 3 8、リモコンセンサ 3 9 から入力された各種情報に基づき、各種処理を実行する。制御装置 4 1 での処理の詳細については後述す

る。

[0047] <差分グループデータの説明>

次に、差分グループデータについて説明する。差分グループデータは複数の地図差分データを含む。各地図差分データは、道路や施設などの地図要素が更新されたことに基づいて作成される。地図要素の更新は、たとえば、道路の開通や閉鎖、施設の追加や削除などによって生じる。

[0048] 差分グループデータは、地図データを複数の分割した区画（以下、メッシュという）を示すメッシュIDと対応づけられており、これにより、差分グループデータはメッシュ単位で管理される。差分グループデータには、その差分グループデータを特定するID（以下、差分グループID）が付与されている。なお、メッシュには複数の大きさが定義されており、相対的に大きなメッシュは、それよりも小さな複数のメッシュからなる。本実施形態において用いるメッシュの大きさは、それら複数の大きさのうちの最も小さい大きさのメッシュとする。ただし、より大きいメッシュとすることもできる。

[0049] 差分グループデータは、例えば更新された地図要素が交差点を挟んだ道路区間だった場合、道路区間を表すリンクデータおよびノードデータの集合になる。他の例として、更新された地図要素が施設であった場合には、施設を表すPOIデータや文字データなどの集合になる。

[0050] 差分グループは、地図要素のカテゴリおよびサブカテゴリに基づいて形成される。図2は、地図要素のカテゴリおよびサブカテゴリを例示する図である。どのカテゴリ（あるいはサブカテゴリ）と、どのカテゴリ（あるいはサブカテゴリ）を同一のグループとするかは予め設定されている。一例としては、ある道路を示すリンクと、そのリンクの周囲にある背景は同一の差分グループとする、などの規則が決められている。差分グループは原則としてこの規則に基づいて形成される。

[0051] <依存リストの説明>

次に、依存リストを説明する。依存リストは、差分グループ間の依存関係を示したリストである。依存関係とは、差分グループAを更新する場合に予

め差分グループBを更新しておかなければ、ベース地図データと差分グループデータとを合わせた地図データ（以下、単に地図データということもある）において、差分グループAと他の地図要素との間で不整合が生じてしまう関係をいう。地図データに生じる不整合の代表例は、ある地図要素が他の地図要素から孤立することである。孤立とは、たとえばその地図要素が道路であれば、その道路が他の道路と接続していないことを意味する。差分グループBが更新されないことにより差分グループAが他の地図要素から孤立してしまう関係にある場合、差分データAと差分データBは互いに依存関係にある。より詳しくは、差分グループAは差分グループBに依存する関係にあり、差分グループBは差分グループAに依存される（被依存）関係にある。この依存関係は、差分グループを構成する地図要素として道路を含んでいる差分グループ同士に対して主として設定される。

[0052] 図3を用いて依存関係を具体的に説明する。図3では、初版地図データから、第2版地図データ、第3版地図データの順に地図データの更新が行われている。

[0053] 初版地図データが作成される当初から道路区間「a」～「d」が敷設されている場合には、図3に示すように、道路区間「a」～「d」が含まれる初版地図データが作成される。この状態から道路区間「e」～「h」が開通した場合に、道路区間「e」～「h」の追加を初版地図データに反映した第2版地図データが作成される。以降では、更新された地図要素である道路区間「e」を示すデータのグループを差分グループA1、道路区間「f」を示すデータのグループを差分グループA2、道路区間「g」を示すデータのグループを差分グループA3、道路区間「h」を示すデータのグループを差分グループA4とする。

[0054] 図3に示すように、道路区間「e」は道路区間「c」から分岐するように開通し、道路区間「f」は道路区間「e」から伸長するように開通し、道路区間「g」は道路区間「b」に交差するように開通し、道路区間「h」は道路区間「g」から伸長するように開通するものとする。

[0055] さらに、この状態から道路区間「i」～「l」が開通した場合に、道路区間「i」～「l」の追加を第2版地図データに反映した第3版地図データが作成される。以降では、更新された地図要素である道路区間「i」を示すデータのグループを差分グループB 1、道路区間「j」を示すデータのグループを差分グループB 2、道路区間「k」を示すデータのグループを差分グループB 3、道路区間「l」を示すデータのグループを差分グループB 4とする。

[0056] 図3に示すように、道路区間「i」は道路区間「f」から伸長するように開通し、道路区間「j」は道路区間「i」から伸長するように開通し、道路区間「k」、「l」のそれぞれは道路区間「g」から伸長するように開通するものとする。

[0057] 第2版地図データで更新された地図要素のうち、道路区間「f」は、道路区間「e」の追加がなければ他の道路区間から孤立した状態となってしまうので、道路区間「f」と道路区間「e」との間には、道路区間「f」が道路区間「e」を依存先とする依存関係がある。よって、差分グループA 1と差分グループA 2とは依存関係にある。以降では、依存先を「親」と呼び、依存する側を「子」と呼ぶ。差分グループA 1と差分グループA 2との依存関係を親子で表すと、差分グループA 1が「親」、差分グループA 2が「子」となる。

[0058] 第2版地図データで更新された地図要素のうち、道路区間「h」は、道路区間「g」の追加がなければ他の道路区間から孤立した状態となってしまうので、道路区間「h」と道路区間「g」との間にも、道路区間「h」が道路区間「g」を依存先とする依存関係がある。よって、差分グループA 3が「親」、差分グループA 4が「子」となる依存関係がある。

[0059] 第3版地図データで更新された地図要素のうち、道路区間「i」は、第2版地図データで更新された地図要素である道路区間「f」の追加がなければ他の道路区間から孤立した状態となってしまうので、道路区間「f」と道路区間「i」との間にも、道路区間「i」が道路区間「f」を依存先とする、

バージョンを跨いだ依存関係がある。よって、差分グループA 2が「親」、差分グループB 1が「子」となる依存関係がある。

[0060] 第3版地図データで更新された地図要素のうち、道路区間「j」は、道路区間「i」の追加がなければ他の道路区間から孤立した状態となってしまうので、道路区間「i」と道路区間「j」との間にも、道路区間「j」が道路区間「i」を依存先とする依存関係がある。よって、差分グループB 1が「親」、差分グループB 2が「子」となる依存関係がある。

[0061] また、第3版地図データで更新された地図要素のうち、道路区間「k」、「l」は、第2版地図データで更新された地図要素である道路区間「h」の追加がなければ他の道路区間から孤立した状態となってしまうので、道路区間「k」、「l」と道路区間「i」との間にも、道路区間「k」、「l」が道路区間「h」を依存先とする、バージョンを跨いだ依存関係がある。よって、差分グループA 4が「親」、差分グループB 3、B 4が「子」となる依存関係がある。なお、差分グループB 3と差分グループB 4の間には依存関係はない。

[0062] 以上の説明からも分かるように、差分グループA 1～A 4、B 1～B 4の依存関係は、異なるバージョンについての差分グループにまで遡ることもある。図3の例では、「親」から順にA 1－A 2－B 1－B 2、A 3－A 4－B 3・B 4という依存関係になる。地図差分DB 1 2に格納される依存リストは、このような依存関係を示したリストである。

[0063] <初回の配信データ量長期予測>

図4は、管理サーバ側制御部2 3の予測部2 3 1が行う処理のうち、各ナビゲーション装置3に対して1回行う処理である。この処理は、たとえば、ナビゲーション装置3が車両で用いられる初回の電源オン時に実行する。あるいは、出荷前に事前に実行しておいてもよい。さらには、この処理は、ベース地図のバージョンが同じであれば同一の処理になるので、ベース地図のバージョン毎に1回実行し、実行結果を、ベース地図が同じである他のナビゲーション装置3で利用してもよい。

- [0064] ステップS 1では、地図データ記憶領域の初期残量を設定する。この初期残量は、地図データ記憶領域の全体容量から、ベース地図データの容量を引くことで求める。あるいは、ベース地図データを記憶した記憶媒体をパーソナルコンピュータ等に接続して、地図データ記憶領域の残量を表示させることで、初期残量を把握してもよい。
- [0065] ステップS 2では、配信データ量の長期予測をナビIDごとに行う。この予測は図5に例示した配信データ量の長期予測データに基づいて行う。図5に例示したグラフは、今後、各配信期間において配信すると予測されるデータ量（以下、予測配信データ量）を長期間にわたり予測したグラフである。上記配信期間とは、新しく作成された地図差分データの配信が開始される日より区切られる期間であり、地図差分データは差分更新周期（以下、リリース周期）が経過するごとに新しいデータの配信が開始される。なお、新しいデータの配信が開始されても、それまでのデータの配信が終了するわけではなく、それまでのデータに加えて最新のデータも配信可能な状態となる。
- [0066] 上記グラフを、以下では長期予測配信データ量のグラフ、あるいは、単に、長期予測配信データ量ということもある。この長期予測配信データ量のグラフは更新管理サーバ2を管理する会社が作成して、更新管理DB22に格納する。
- [0067] 図5のグラフを作成するための情報としては、過去に配信された地図差分データ配信実績、および、今後の新たに変更が生じる地図要素（新たに作られる道路や施設、取り壊される施設）の情報がある。
- [0068] 図5のグラフは、本実施形態では、少なくとも3年分を作成する。3年としたのは、地図差分データを配信することを保証する期間（2年）に、ベース地図が作成されてからユーザがナビゲーション装置3を所有するまでの期間を加えた期間とするためである。
- [0069] 地図要素に今後の変更が生じることが分かる期間は、国や地域によって異なるが、3年もの期間にわたり、将来の変更が精度よく分かることは少ない。そこで、過去に配信された地図差分データ配信実績も用いて図5のグラフ

を作成するのである。過去の配信実績を利用することができる理由は、ある月には新規道路の開通が多いなどの傾向があることが判明しているからである。したがって、過去の数年分の配信実績を月別に平均するなどして、仮の長期予測データを作成する。そして、その仮の長期予測データを、その時点で確定している今後の地図要素の変更に基づいて補正して、最終的な長期予測データを作成する。なお、本実施形態では、この長期予測データを地域別に作成するものとする。その理由は、本実施形態では、配信する地図差分データのデータ量は地域により異なるからである。

[0070] 図5に示したグラフに基づいたナビIDごとの配信データ量の長期予測の処理は、図5に例示したように、ナビIDから定まるバージョンのベース地図に反映済みの最新時点を起算時点として、3年分の予測配信データ量を取得する処理となる。

[0071] なお、道路の新規開通がすでに分かっているなど、地図要素に新たに変更が生じることが分かっている場合、その情報を予測配信データ量に反映させるためには、道路の新規開通等に対応するデータ量を予測する必要がある。

[0072] そこで、本実施形態では、差分に関する道路の情報から予測配信データ量を演算することができる演算ツールを利用する。差分に関する道路の情報には、新規道路の開通距離や、新規道路が通る地図データ上のメッシュの数などがあり、道路種別により、どのような具体的情報を、差分に関する道路の情報として用いるかは予め設定されている。たとえば、高速道路では、新規道路の開通距離を差分に関する道路の情報として用い、一般道路であれば、新規道路を含むメッシュの数を差分に関する道路の情報として用いる。ただし、これは一例であり、たとえば、高速道路であっても、その他の情報を、差分に関する道路の情報に含めてもよい。

[0073] 上記ツールは、差分に関する道路の情報に係数を乗じ、さらには、必要に応じて定数を加えることで、予測配信データ量を演算する。これら係数や定数は、これまでの実績から決定する。このツールについては、図9でさらに詳しく説明する。なお、差分に関する道路の情報は、差分データに対応する

地図情報に相当する。

[0074] <配信データが配信される処理の流れ>

次に、図6のシーケンス図を用いて、配信データが配信される処理の流れを説明する。

[0075] <t 1. 抽出用情報送信処理（ナビゲーション装置3）>

まず、ナビゲーション装置3の制御装置41（この図6においては、以下、単にナビゲーション装置3と記載）が、差分抽出用情報送信処理を行う（t 1時点）。差分抽出用情報送信処理は、所定のトリガを検出した場合に行う。所定のトリガは、例えば自車両のACC電源オンやナビゲーション装置3での目的地設定である。自車両のACC電源オンは、外部入力I/F部33を介して取得したACC電源のオンオフの信号をもとに検出すればよい。

[0076] 差分抽出用情報送信処理では、ナビ側記憶装置34に記憶されているベース地図よりも後に作成された地図差分データを地図差分抽出サーバ1および更新管理サーバ2で抽出するための情報（以下、差分抽出用情報）を、更新管理サーバ2に送信する。

[0077] 差分抽出用情報は、たとえば、自車両のACC電源オンを検出した場合には、位置検出器32で検出したユーザ位置（緯度・経度）、ベース地図データのバージョン、および送信元を特定するための識別情報としてのナビIDを含む。

[0078] また、目的地設定を検出した場合の差分抽出用情報は、たとえば、位置検出器32で検出したユーザ位置の座標（緯度・経度）、目的地の座標（緯度・経度）、ベース地図データのバージョン、およびナビIDを含む。経路地の設定も行われていた場合には、経路地の座標（緯度・経度）も含む差分抽出用情報を送信する。以降では、自車両のACC電源オンを検出した場合の処理をACCオン時、目的地設定を検出した場合の処理を目的地設定時として区別する。

[0079] <t 2. 指定情報決定処理（更新管理サーバ2）>

更新管理サーバ2の管理サーバ側制御部23（この図6においては、以下

、更新管理サーバ2と記載）は差分抽出用情報を受信すると、その差分抽出用情報と、更新管理DB22でナビID別に管理している配信済み差分グループデータとを照らし合わせる。そして、照らし合わせた結果から、今回配信すべき差分グループデータが定まる差分グループ指定情報を決定する（t2時点）。

[0080] <t3. 指定情報送信処理（更新管理サーバ2）>

更新管理サーバ2は、t2時点で決定した差分グループ指定情報を、管理サーバ側通信部21を介して地図差分抽出サーバ1へ送信する（t3時点）。

[0081] <t4. 差分グループ抽出処理（地図差分抽出サーバ1）>

差分グループ指定情報を、抽出サーバ側通信部11を介して地図差分抽出サーバ1の抽出サーバ側制御部13が受信すると、地図差分抽出サーバ1の抽出サーバ側制御部13（この図6においては、以下、地図差分抽出サーバ1と記載）は差分グループ抽出処理を行う（t4時点）。

[0082] 差分グループ抽出処理では、受信した差分グループ指定情報をもとに、地図差分DB12に格納されている差分グループデータに対応する差分グループIDのうちから、更新管理サーバ2に送信する差分グループIDを抽出する。一例として、差分グループIDの抽出は以下のように行う。

[0083] ACCオン時か目的地設定時に関わらず、差分グループ抽出処理では、今回配信する全国配信差分グループを抽出する。全国配信差分グループとは、高速道路のように、広い範囲に跨る地図要素であって全てのユーザにとって更新が望ましいと推定される差分グループである。この全国配信差分グループのうち、指定情報において配信済みであることが示されている差分グループを除いたものを、今回配信する全国配信差分グループとして抽出する。

[0084] 一例として、道路種別が高速道路であるリンクを含む差分グループは、全国配信対象差分グループと判別する。全国配信対象差分グループの差分グループIDを、以降では全国配信IDと呼ぶ。

[0085] ACCオン時の差分グループ抽出処理では、差分抽出用情報に含まれるユ

ーザ位置の緯度・経度を中心とした所定の矩形範囲（以下、要求矩形範囲）に少なくともメッシュの一部が含まれる前述のメッシュIDを決定する。所定の矩形範囲は、ユーザの平均的な一日の行動範囲に基づいて決定する。そして、決定したメッシュIDが示すメッシュ内に含まれ、且つ、まだ配信していない差分グループ（以下、個人配信差分グループ）を抽出する。なお、今回配信する全国配信対象差分グループと重複するものについては、抽出対象外とする。

[0086] 目的地設定時の差分グループ抽出処理では、差分抽出用情報に含まれるユーザ位置の緯度・経度および目的地の緯度・経度を中心とした要求矩形範囲に少なくともメッシュの一部が含まれるメッシュIDを決定する。差分抽出用情報に経由地の緯度・経度も含まれる場合には、経由地の緯度・経度を中心とした要求矩形範囲に少なくともメッシュの一部が含まれるメッシュIDも決定する。

[0087] また、ユーザ位置から目的地までの経路探索を実施し、探索した経路がのったメッシュのメッシュIDも決定する。経路探索については、公知の経路探索方法に従って行う構成とすればよい。そして、決定したメッシュIDが示すメッシュ内に含まれ、且つ、まだ配信していない差分グループを抽出する。この差分グループも以降は個人配信差分グループと呼ぶ。なお、全国配信対象差分グループと重複するものについては、抽出対象外とする。個人配信差分グループの差分グループIDを、以降では個人配信IDと呼ぶ。

[0088] < t 5. 依存先差分グループ抽出処理（地図差分抽出サーバ1） >

差分グループが抽出された場合には、地図差分抽出サーバ1は、次に依存先差分グループ抽出処理を行う（t 5時点）。この処理では、依存リストを参照して、差分グループ抽出処理で抽出した差分グループが依存する先である依存先差分グループを抽出する。依存先差分グループの差分グループIDを、以降では依存先差分IDと呼ぶ。

[0089] なお、差分グループ抽出処理で差分グループが抽出されなかった場合には、差分グループなしとして結果を更新管理サーバ2に返し、t 5以降の処理

は行わない。

[0090] < t 6. 配信データ作成処理（地図差分抽出サーバ1） >

地図差分抽出サーバ1は、次に、配信データ作成処理を行う（t 6時点）。配信データ作成処理では、差分グループ抽出処理、依存先差分グループ抽出処理で抽出した差分グループ、依存先差分グループを、必要に応じて規定の通信サイズに収まるデータに分割・圧縮等して、配信データを作成する。作成した配信データはHDD等の大容量の記憶装置に格納する。

[0091] < t 7. データURL送信処理（地図差分抽出サーバ1） >

地図差分抽出サーバ1は次にデータURL送信処理を行う（t 7時点）。データURL送信処理では、前述の配信データ作成処理で作成して記憶装置に格納した配信データのアドレスを示すデータURLおよび配信データを含む差分グループIDを、抽出サーバ側通信部11を介して更新管理サーバ2へ送信する。

[0092] < t 8. データURL中継処理（更新管理サーバ2） >

地図差分抽出サーバ1から送信されたデータURLを、管理サーバ側通信部21を介して更新管理サーバ2の管理サーバ側制御部23が受信すると、更新管理サーバ2はデータURL中継処理を行う（t 8）。データURL中継処理では、受信したデータURLを、管理サーバ側通信部21を介してナビゲーション装置3へ送信する。また、更新管理サーバ2は、地図差分抽出サーバ1から送信された差分グループIDを、配信済みの差分グループIDとして更新管理DB22に格納する。

[0093] < t 9. 差分データ取得処理（ナビゲーション装置3） >

更新管理サーバ2から送信されたデータURLをナビゲーション装置3が受信すると、ナビゲーション装置3は差分データ取得処理を行う（t 13）。差分データ取得処理では、受信したデータURLが示すアドレスにアクセスを行い、そのアドレスに格納されている配信データの送信を要求する。

[0094] < t 10. 配信処理（地図差分抽出サーバ1） >

上記要求を受信した地図差分抽出サーバ1は配信処理を行う（t 10）。

ナビゲーション装置 3 から要求された配信データを、抽出サーバ側通信部 11 を介してナビゲーション装置 3 へ配信する。

[0095] <t 11. 更新処理（ナビゲーション装置 3）>

地図差分抽出サーバ 1 から配信された配信データを受信すると、ナビゲーション装置 3 は、その配信データをナビ側記憶装置 34 の地図データ記憶領域に格納する（t 11 時点）。この時点で行うのは格納までであり、ベース地図と差分グループの合成は、地図データをもとにして案内を行うアプリケーションプログラムで必要となるタイミングで行う。

[0096] なお、配信データ作成処理で作成した配信データは、地図差分抽出サーバ 1 以外のサーバに格納する構成としてもよい。この場合には、差分データ取得処理において、配信データが格納されたサーバにナビゲーション装置 3 が配信データの送信を要求し、配信データが格納されたサーバが配信データを配信する。

[0097] <長期予測配信データ量の修正>

図 7 は、管理サーバ側制御部 23 の予測部 231 が行う処理のうち、新しい地図差分データの配信を開始する都度、その配信開始前に行う処理であり、ナビゲーション装置別に行う処理である。なお、ナビゲーション装置別ではなく、地域別に行う変形例も後述する。

[0098] 新しい地図差分データは、前述のように、リリース周期経過ごとに配信が開始される。リリース周期は、ベース地図の更新周期よりも短い周期であり、たとえばベース地図の更新周期が 1 年であるのに対して、地図差分データのリリース周期は 1 月あるいは 3 週間などに設定される。

[0099] この図 7 に示す処理を実行することになっている理由は、ナビ側記憶装置 34 の地図データ記憶領域に記憶できる容量には上限があり、地図差分データを記憶し続けて行くと、容量オーバーになる恐れがあるからである。この図 7 の処理を行うことで、容量オーバーになる可能性があるか否かを事前に確認するのである。

[0100] ステップ S 11 では、ナビ側記憶装置 34 の地図データ記憶領域の残容量

を算出する。この計算は、前回この図7を実行してから現時点までに配信した差分データの容量を、前回、このステップS11で算出した残容量から引くことで算出する。なお、これに代えて、各ナビゲーション装置3から、ナビ側記憶装置34の地図データ記憶領域の残容量を取得してもよい。

[0101] 続くステップS12では、計画済みバージョンの配信データ量予測を行う。ここで計画済みバージョンについて説明する。道路の開通など、地図データにおける地図要素を変更する必要がある事象が生じたことは、現地調査などにより逐次取得しており、取得の都度、地図差分データを作成して配信することも可能である。

[0102] しかし、本実施形態では、作成した地図差分データを差分グループデータにまとめる必要がある等の理由で即座に配信可能とはしない。配信可能とする差分グループデータを、上述のリリース周期で更新する。また、リリース周期で更新する際も、必ず次の更新から配信可能とするとは限らず、次々回の更新以降に配信可能とすることもある。その理由は、同じ地域に対する差分グループデータが多くなり過ぎないようにするためである。前述のように、差分グループデータを配信するか否かは、ユーザの位置に基づいて決まる。よって、同じ地域に対する差分グループデータが多いと、その地域にいるユーザやその地域に向かうユーザは配信量が多くなってしまいう一方、他の地域にいるユーザは配信量が少なくなってしまうからである。

[0103] これらのことから、地図差分抽出サーバ1を管理する会社は、次回、あるいは、次々回以降の更新においてどの差分グループデータを配信するかを定めた配信計画を立てる。なお、各配信計画は、バージョン1、バージョン2など、バージョンに続く数字で区別する。

[0104] ステップS12では、配信計画が立てられたバージョンに対して、各ナビゲーション装置3に配信されると予測される配信データ量を予測する。そして、予測の結果を長期予測配信データ量のグラフに反映する。

[0105] <計画済みバージョンの配信データ量の予測>

ステップS12の処理の詳細は図8に示している。次に図8を説明する。

なお、上述したように、この図8を実行する時点では、次回のバージョンの配信計画が決定されており、次々回以降のバージョンの配信計画が決定されている場合もある。

[0106] そして決定されたバージョンの配信計画に対応する地図差分データが作成されて、地図差分DB12に格納されている。また、地図差分DB12に格納されている地図差分データは、前述のように差分グループデータにまとめられている。加えて、新たに格納された差分グループに対応して依存リストも更新されている。この状態で図8は実行される。

[0107] ステップS121では、未配信の差分グループ（すなわち最小単位差分）ごとに重心座標を決定する。詳しくは、差分グループを構成する地図差分データを含むメッシュを特定し、特定したメッシュ全部の面積重心点をその差分グループの重心座標とする。この重心座標はデータ基準点に相当する。

[0108] 続くステップS122では、ユーザの居所と、ステップS121で決定した差分グループの重心座標との距離を、ユーザごと且つ差分グループごとに算出する。そして、その距離が予め設定してある上限距離以下であれば、その差分グループは配信されると決定し、算出した距離が上限距離よりも長ければ、その差分グループは配信されないとする。ユーザの居所は、更新管理DB22に記憶されており、前述のようにユーザの住所や車両の登録地点である。

[0109] 実際にナビゲーション装置3に配信される差分グループは、ACCオン時の車両の座標や、設定した目的地、経由地等の座標から定まる範囲の差分グループである。ここでのユーザの居所は、それらACCオン時の車両の座標等の代用として用いている。

[0110] ステップS123では、ステップS122で配信されると予測した差分グループ、およびその差分グループと依存リストから、配信される依存先差分グループも予測する。そして、両方の差分グループのデータ量をユーザ別に合計する。合計したデータ量を、以下では予測合計データ量という。なお、複数のバージョンの配信計画に対して予測を行なっている場合には、各バー

ジョンの配信計画別に予測合計データ量を計算する。

- [0111] さらに、ここで算出する予測合計データ量は、配信時に差分グループデータに付与されるヘッダ情報等の付随情報のサイズも考慮して行う。たとえば、配信されると予測した差分グループの数に所定の係数を乗じて付随情報のデータ量を計算し、この付随情報のデータ量を差分グループデータの合計量に加えた値を予測合計データ量とする。もちろん、ステップS 1 2 3の演算に用いた差分グループデータがすでに付随情報を含んだデータであれば、単に差分グループデータのデータ量を合計する。
- [0112] ステップS 1 2 4では、ステップS 1 2 3で得た予測配信データ量を配信すると、それにより、その月の配信上限データ量を超えてしまうか否かを判断する。新しいバージョンの配信開始が月に1回である場合には、1回のバージョンの配信計画に含まれる地図差分データの予測配信データ量と配信上限データ量とを比較してこの判断を行う。
- [0113] 新たなバージョンの配信開始時点が月に複数回存在する場合には、複数回分の予測配信データ量の合計値と一ヶ月の配信上限データ量とを比較してこの判断を行う。また、複数回の配信開始時点が一ヶ月の中に存在するが、予測配信データ量を算出しているのはそのうちの一部（たとえば次の1回）のバージョンについてのみである場合、予測配信データ量を算出していないバージョンについては、図4のステップS 2で予測したデータ量を用いる。
- [0114] ステップS 1 2 4の判断がYESであれば、ステップ1 2 5へ進んで、予測を行った月の予測合計データ量（一ヶ月に配信すると予測した合計のデータ量）を一ヶ月の配信上限データ量とする。この場合、総予測配信データ量のグラフにおいて該当月の予測配信データ量を補正する。一方、ステップS 1 2 4の判断がNOであればステップS 1 2 6へ進んで、予測を行った月の予測合計データ量を、ステップS 1 2 4において一ヶ月の配信上限データ量と比較したデータ量（すなわち、1回分あるいは複数回分の予測配信データ量）とする。
- [0115] ステップS 1 2 5またはS 1 2 6を実行したら図7に戻り、ステップS 1

3を実行する。ステップS 1 3では、次回の配信期間において、ステップS 1 2で予測した予測配信データ量を配信しても地図データ記憶領域の残容量オーバーとならないかを判断する。なお、配信期間は、前述したように、新しく作成された地図差分データの配信が開始される日により区切られる期間である。

[0116] ステップS 1 3の判断は具体的には、ステップS 1 1で算出した残容量が、ステップS 1 2で予測した次回の予測配信データ量よりも大きいかなんかを判断するものである。残容量のほうが次回の予測配信データ量よりも大きい場合にはステップS 1 3はYESとなり、ステップS 1 4へ進む。一方、予測配信データ量が残容量以上であれば、ステップS 1 3はNO、すなわち、ナビ側記憶装置34の地図データ記憶領域の容量オーバーにより、次回の予測配信データ量を全部は配信することができないと判断する。この場合には図10へ進む。

[0117] 図10は、実際に差分グループデータを配信する際に、既に計画された配信予定の差分グループデータのうちの一部のデータを配信しないように計画を修正して配信する処理であり、配信処理部として機能する抽出サーバ側制御部13が実行する。この図10の詳細は後述する。

[0118] ステップS 1 4では、次々回以降の予測配信データ量を修正する。この処理は詳しくは図9に示す処理になる。

[0119] <次々回以降の予測配信データ量の修正>

図9において、ステップS 1 4 1では、地図差分データ作成見込みの道路の情報から、配信データ量の予測を行う。

[0120] 地図差分データ作成見込みの道路の情報とは、たとえば、まだ開通はしていないが地点P1から地点P2まで新規道路が開通する予定であるという情報である。開通前であることから、地図差分データは作成されていないが、その道路が開通すれば、その道路を反映した地図差分データが作成されることになる。

[0121] ここでの配信データ量の予測は、道路の種別により方法が異なる。高速道

路の場合には、道路の差分距離に、過去の実績から予め求めておいた高速道路用の係数を乗じて、予測される配信データ量を算出する。なお、道路の差分距離は、新規に開通した高速道路であれば開通距離である。また、古くなった高速道路の削除・閉鎖であれば、削除・閉鎖距離である。一般道路の場合には、その道路が通るメッシュの数に、過去の実績から予め求めておいた一般道路用の係数を乗じて、予測される配信データ量を算出する。これらは一例であり、たとえば、一般道路の場合に、さらに、メッシュ内に存在する道路に対する新規道路の割合を考慮するようにしてもよい。

[0122] このステップS 1 4 1で予測を行うことができるのは、たとえば数ヶ月先までなど、近い将来のみである。それより先になると、新規に道路が開通するなどの情報は得にくい。したがって、このステップS 1 4 1では、数ヶ月先までなど、近い将来のバージョンの配信計画に対する予測配信データ量だけを予測する。それよりもさらに先の予測は、次のステップS 1 4 2、S 1 4 3により行う。ステップS 1 4 1でいつまでの予測を行うかは予め設定されていてもよいし、このステップS 1 4 1で用いる情報が得られている期間を、このステップS 1 4 1の実行時点で判断して決定してもよい。

[0123] このステップS 1 4 1で予測を行ったバージョンは、予測を行う前のそのバージョンに対する予測配信データ量を、今回、このステップS 1 4 1で予測した予測配信データ量に置き換える。

[0124] 続くステップS 1 4 2では、ステップS 1 4 1で予測をしていない期間の予測配信データ量を補正するための補正係数を算出する。この処理は、具体的には、前回の配信期間（すなわち、既に経過した配信期間のうちの最新のもの）に対して予測していた予測配信データ量に対する、実際にその配信期間に配信した配信データの実績データ量の比を補正係数として算出する。

[0125] 続くステップS 1 4 3では、長期予測配信データ量に含まれる各配信期間の予測配信データ量のうち、ステップS 1 4 1で修正していない配信期間の予測配信データ量に、ステップS 1 4 2で算出した補正係数を乗じる。ステップS 1 4 3を実行したら、図7に戻り、ステS 1 5へ進む。

[0126] 図7のステップS15では、総予測配信データ量が残容量を超えるか否かを判断する。総予測配信データ量とは、ステップS12およびステップS14を実行して修正した長期予測配信データ量のグラフ（図5）において、今後の部分であって、図4を実施したときを起算点として3年経過時点までの各配信期間の予測配信データ量の合計値である。総予測配信データ量が、ステップS11で算出した残容量を超えない場合には（S15：NO）、今までと同じようにして地図差分データをナビゲーション装置3に配信しても、ナビ側記憶装置34の地図データ記憶領域の残容量がなくなってしまうことはないと予測できるので、そのまま図7を終了する。

[0127] ステップS15がYESとなった場合には、ステップS16に進む。ステップS16では、今まで通りに配信を続けていった場合に残容量を超える配信期間を決定する。そして、図示しない表示部に、残容量を超える旨と、残容量を超える配信期間と、残容量を超えると予測したナビゲーション装置3を特定した警告を出す。図7の処理は、更新管理サーバ2における処理であり、上記警告は、更新管理サーバ2を管理する管理者に通知されることになる。

[0128] 管理者は、警告が通知された場合、残容量を超えてしまう予測となったナビゲーション装置3のナビ側記憶装置34が、残容量を超えないようにする処置を行うことになる。この処置は、たとえば、そのナビ側記憶装置34に記憶されている地図差分データのうち、使用頻度が低いデータの削除を、ナビゲーション装置3の制御装置41へ指示する処置がある。

[0129] <配信データ量の抑制>

次に、図7のステップS13がNOとなった場合に実行する図10を説明する。図7のステップS13がNOとなった場合には、次回の配信予定のバージョンに含まれている差分グループを全部は配信できないと判断したことになる。そこで、図10では、既に計画された配信予定の差分グループデータのうちの一部のデータを配信しないように計画を修正する。

[0130] まず、ステップS21では、最小配信単位をもとにして、残容量を超えな

い組み合わせを全て決定する。最小配信単位とは、図6のt4～t5で決定する複数の差分グループデータ、すなわち、ある差分グループデータおよびその差分グループデータの依存先である依存先差分グループデータからなる単位である。

[0131] 図11は、最小配信単位のリストの例であり、依存関係を示していることから依存リストでもある。図11に示すように、最小配信単位は、レコードとして記述される。図11の例では、レコード1は、ID11とID12の差分グループからなることなどが記述されている。

[0132] 続くステップS22では、ステップS21で決定した組み合わせの中で、データ量が最大の組み合わせを、配信する組み合わせに決定する。配信する組み合わせに含まれないことになったレコードは、図6のt4において、ユーザ位置（緯度・経度）を中心とした要求矩形範囲に含まれるとしても配信しないことになる。

[0133] <PCによるダウンロード>

本実施形態では、地図差分データを通信装置31を介した無線通信で取得できるだけでなく、ナビ側記憶装置34を構成するSDカードを、インターネット通信網につながっているパーソナルコンピュータに接続して地図差分データをダウンロードすることもできる。

[0134] 無線通信により取得する地図差分データは、図6を用いて説明したように、ユーザ位置の周辺、目的地の周辺、経由地の周辺など、比較的狭い地域の地図差分データであった。これは無線通信の通信速度を考慮したものである。

[0135] パーソナルコンピュータを用いたインターネット通信網を経由するダウンロードは、有線回線が多く、車両に搭載された無線通信装置よりも、パーソナルコンピュータを用いた通信の方が、通信速度が速いことが一般的である。

[0136] そこで、本実施形態においては、パーソナルコンピュータを用いて地図差分データをダウンロードする場合には、通信装置31を用いて行う場合の地

域よりも広い地域（たとえば、県全部、省全部など）の地図差分データをダウンロードする。また、パーソナルコンピュータによるダウンロードにおいても、全国配信差分グループはダウンロードする。

[0137] パーソナルコンピュータによるダウンロードの場合において、地図差分データをダウンロードする地域を決定するための情報には、予め登録してあるユーザの居所を用いる。ユーザの居所の特定にはSDカードに記憶されているナビIDを用い、ナビIDから、そのナビIDに対応する登録情報を特定することで、ユーザの居所を決定する。

[0138] パーソナルコンピュータによる地図差分データのダウンロードは、ユーザがパーソナルコンピュータを操作して行い、このダウンロードを行うかどうかは、ユーザが任意に決定する。

[0139] <処理時間判定>

次に、図12を用いて、機能低下判定処理の具体的処理である処理時間判定処理を説明する。この処理時間判定処理は、地図差分データがナビ側記憶装置34に記憶されることによって、ナビゲーション装置3の制御装置41の処理時間が許容できる範囲を超えて長くなってしまいかどうかを判定する処理である。この処理も、図7と同様、管理サーバ側制御部23が行う処理であり、登録してある各ナビゲーション装置3を対象として行う。この処理は、図12に示すように、図7のステップS14の結果を用いる。したがって、図7を実施する都度、この図12も実施する。

[0140] ステップS31では、累積予測配信データ量を配信期間ごとに演算する。累積予測配信データ量は、ナビ側記憶装置34に記憶されているベース地図データの作成時から起算して3年を経過するまでの各配信期間に対して演算する。過去分については実際に配信した地図差分データのデータ量を合計する。将来分については、図5、図7で予測したデータ量を用い、それらのデータ量を加算することで、累積予測配信データ量を演算する。

[0141] ステップS32では、配信期間ごとに、（1）更新時間（無線）、（2）更新時間（PCDL）、（3）経路計算時間、（4）地図描画時間を求める

。(1) 更新時間(無線)は、通信装置31を用いた地図差分データのダウンロードに要する時間とダウンロードした地図差分データをベース地図データに重ね合わせる重ね合わせ処理に要する時間の合計である。(2) 更新時間(PCDL)はパーソナルコンピュータを用いた地図差分データのダウンロードに要する時間とダウンロードした地図差分データをベース地図データに重ね合わせる重ね合わせ処理に要する時間の合計である。(3) 経路計算時間は、ベース地図データおよびダウンロードした全ての地図差分データを用いた経路計算に要する時間である。(4) 地図描画時間は、ベース地図データおよびダウンロードした全ての地図差分データを用いた地図描画に要する時間である。

[0142] (1)～(4)のうち、(1)、(2)は、地図差分データ作成見込みの道路の情報を、予め設定してある更新時間予測ツールに入力することで求める。地図差分データ作成見込みの道路の情報の意味は、図9のステップS141と同じである。よって、図9のステップS141を実行するとき、同時に、上記(1)、(2)も求めればよい。更新時間予測ツールは、過去に地図差分データを配信したときの配信時間の実績に基づいて、入力する道路の情報(距離やメッシュ数など)と、更新時間との対応関係が設定される。

[0143] (3)、(4)は、ステップS31で求めた累積予測配信データ量を、予め設定してある経路時間および描画時間予測ツールに入力することで求める。このツールも、過去の実績時間に基づいて作成する。

[0144] なお、図9で説明したように、予測配信データ量はツールにより、地図差分データ作成見込みの道路の情報から求めることができる。そして、そのツールにより予測した予測配信データ量を累積すれば累積予測配信データ量となる。つまり、累積予測配信データ量も、地図差分データ作成見込みの道路の情報から求めることができる。そこで、(3)、(4)についても、地図差分データ作成見込みの道路の情報から求めるようにしてもよい。

[0145] ステップS33では、ステップS32で演算した各時間のいずれか一つが、それらについて予め設定してある許容時間を超えるか否かを判断する。こ

の判断がNO、つまり、ステップS32で演算した各時間が全て許容時間内であれば、今までと同じようにして地図差分データをナビゲーション装置3に配信しても、処理時間は、許容できないほどには長くなると予測できるので、そのまま図12を終了する。ステップS33がYESとなった場合には、ステップS34に進む。ステップS34では、今まで通りに配信を続けていった場合に許容時間を超える配信期間を決定する。なお、(1)、(2)については次回の配信である。

[0146] そして、図示しない表示部に、許容時間を超える旨、許容時間を超える配信期間、および許容時間を超えると予測したナビゲーション装置3を特定した警告を出す。図12の処理は、更新管理サーバ2における処理であり、上記警告は、更新管理サーバ2を管理する管理者に通知されることになる。

[0147] 管理者は、警告が通知された場合、許容時間を超えてしまう予測となったナビゲーション装置3のナビ側記憶装置34が、許容時間を超えないようにする処置を行うことになる。この処置は、たとえば、そのナビ側記憶装置34に記憶されている地図差分データのうち、使用頻度が低いデータの削除を、ナビゲーション装置3の制御装置41へ指示する処置や、次回の配信データ量を制限する処置がある。

[0148] 以上、説明した第1実施形態によれば、予測配信データ量を予測しており(S2、S12、S14)、次回の予測配信データ量あるいは総予測配信データ量とその時点での残容量とを比較し、比較結果に基づいて、容量オーバーという機能低下を判定するステップS13、S15の処理を備える。よって、ナビ側記憶装置34の地図データ記憶領域の容量オーバーを事前に把握することができる。

[0149] また、次回の予測配信データ量あるいは総予測配信データ量から、(1)更新時間(無線)、(2)更新時間(PCDL)、(3)経路計算時間、(4)地図描画時間が、許容時間を超えてしまうか否かを判断するステップS31～S33の処理を備える。よって、ナビゲーション装置3における上記(1)～(4)の演算処理時間が許容できないほどに長くなってしまいかど

うかを事前に把握することができる。

[0150] さらに、第1実施形態では、ナビゲーション装置3のナビ側記憶装置34の地図データ記憶領域の残容量が少なくなり、次回の配信に対する配信計画に含まれている差分グループを全部は配信できないと判断した場合（S13：NO）、残容量を超えない範囲でデータ量が最大のレコードの組み合わせを、配信する組み合わせに決定する。これにより、ナビ側記憶装置34の地図データ記憶領域に、より多くの差分グループを記憶することができる。

[0151] <変形例1>

たとえば、前述の実施形態では、車両用ナビゲーション装置3ごとに、容量オーバーが生じる恐れのパ判定や、処理時間が許容時間を超える恐れがあるかの判定を行っていたが、同じ地域に存在する車両用ナビゲーション装置3に配信される差分データはある程度は類似する。そこで、市、県、省など予め設定された地域に各車両用ナビゲーション装置3を対応付けておき、上記地域ごとに上記判定を行うようにしてもよい。ただし、ベース地図のバージョンは区別する必要があるので、地域ごと、且つ、ベース地図のバージョン別に判定を行う。

[0152] そして、ある地域のあるベース地図のバージョンが記憶された車両用ナビゲーション装置3において機能低下が生じる恐れがあると判定した場合には、その地域およびそのベース地図のバージョンに該当する車両用ナビゲーション装置3の全部に対して、機能低下が生じる恐れがあると判定する。

[0153] なお、地域別に判定を行う場合には、図8のステップS122におけるユーザの居所として、その地域において予め設定した地点（たとえば重心地点など）を用いる。

[0154] <その他の変形例>

前述したステップの一部（たとえばステップS141など）を人が行うようにしてもよい（変形例2）。長期予測データを地域別とせずに、全国共通の一つの長期予測データとしてもよい（変形例3）。

[0155] 図8のステップS121において重心座標をデータ基準点としていたが、

(x , y) = (x 座標範囲の中心点、 y 座標範囲の中心点) とするなど、重心座標以外をデータ基準点としてもよい (変形例 4)。

[0156] 図 9 のステップ S 1 4 2、S 1 4 3 では、補正係数により補正を行っていたが、実績データ量と予測配信データ量との差を補正量として算出し、その補正量により、予測配信データ量を補正してもよい (変形例 5)。

[0157] また、前述の実施形態では、地図差分データ配信システム 1 0 0 側にて、ナビゲーション装置 3 に配信されると予測される予測配信データ量等の予測量を推測し、さらに、地図差分データ配信システム 1 0 0 側にて、その予測量からナビゲーション装置 3 の機能低下を判定していた。すなわち、前述の実施形態では、地図差分データ配信システム 1 0 0 の装置である更新管理サーバ 2 が予測部 2 3 1、機能低下判定部 2 3 2 を備えていた。しかし、既に説明したように、ナビゲーション装置 3 が地図差分データ配信システム 1 0 0 の一部の機能を実行することも可能である。よって、ナビゲーション装置 3 が予測部 2 3 1 を備えてもよい。つまり、車両用ナビゲーション装置 3 が、過去の差分データの配信実績に基づいて、予測配信データ量等を推測するようにしても良い (変形例 6)。さらに、車両用ナビゲーション装置 3 が機能低下判定部 2 3 2 を備えても良い。なお、機能低下判定部 2 3 2 として容量オーバー判定部 2 3 2 a を備える場合には、残容量決定部 2 3 3 も車両用ナビゲーション装置が備える (変形例 7)。

[0158] そして、推測結果から、自身の機能低下が生じる恐れがあると判定されると、地図差分データ配信システム 1 0 0 にて配信量を制限してもらうように、地図差分データ配信システム 1 0 0 に通知するようにしても良い (変形例 8)。また、地図差分データ配信システム 1 0 0 から配信された差分データを受信しないように制限しても良い (変形例 9)。また、全部の配信データを受信した後、第 1 ~ 第 3 実施形態で地図差分抽出サーバ 1 が行ったものと同様の処理を行なって、ナビ側記憶装置 3 4 の地図データ記憶領域に格納するデータを配信データの一部に制限してもよい (変形例 1 0)。

[0159] 上記の開示は、次の態様を含む。

[0160] 本開示の第一態様による地図差分データ配信装置 100 は、予測部 231 と機能低下判定部 232 を備えており、車両用ナビゲーション装置 3 において使用され、基準となる全体地図である元地図データを地図データ記憶領域に記憶している地図記憶装置 34 に、元地図データに含まれていない更新部分の地図データであって元地図データとともに地図記憶装置の地図データ記憶領域に記憶される差分データを逐次配信する。予測部 231 は、過去に配信された差分データの配信実績、今後配信するために作成された差分データ、および、今後作成される差分データに対応する地図情報の少なくともいずれかから、地図記憶装置に配信すると予測されるデータ量である予測配信データ量、および、その予測配信データ量に対応して変化する演算処理の時間である予測処理時間のいずれか少なくとも一方である予測量を決定する（S2、S12、S14、S32）。機能低下判定部 232 は、予測部 231 が決定した予測量に基づいて、車両用ナビゲーション装置において予め設定した種類の機能低下が生じる恐れがあるか否かを判定する（S13、S15、S33）。

[0161] 上記地図差分データ配信装置 100 によると、配信すると予測されるデータ量（予測配信データ量）、および、その予測配信データ量に対応して変化する演算処理の時間である予測処理時間のいずれか少なくとも一方である予測量を決定する。そして、この予測量に基づいて、予め設定した種類の機能低下を判定する機能低下判定部を備えるので、車両用ナビゲーション装置の機能低下を事前に把握することができる。

[0162] 本開示の第二態様による車両用ナビゲーション装置の機能低下判定方法は、車両用ナビゲーション装置 3 において使用され、基準となる全体地図である元地図データを地図データ記憶領域に記憶している地図記憶装置 34 に、地図差分データ配信装置 100 から、元地図データに含まれていない更新部分の地図データであって元地図データとともに地図記憶装置の地図データ記憶領域に記憶される差分データが逐次配信されることにより、車両用ナビゲーション装置において予め設定した種類の機能低下が生じる恐れがあるか否か

を判定する。具体的には、過去に配信された差分データの配信実績、今後配信するために作成された差分データ、および今後作成される差分データに対応する地図情報の少なくともいずれかから、地図記憶装置に配信すると予測されるデータ量である予測配信データ量またはその予測配信データ量に対応して変化する演算処理の時間である予測処理時間のいずれか少なくとも一方である予測量を決定し（S 2、S 1 2、S 1 4、S 3 2）、決定した予測量に基づいて、車両用ナビゲーション装置において予め設定した種類の機能低下が生じる恐れがあるか否かを判定する（S 1 3、S 1 5、S 3 3）ことを含む。

[0163] 上記車両用ナビゲーション装置の機能低下判定方法によると、前述の予測量を決定し、この予測量に基づいて、予め設定した種類の機能低下を判定するので、車両用ナビゲーション装置の機能低下を事前に把握することができる。

[0164] 本開示の第三態様による車両用ナビゲーション装置 3 は、予測部 2 3 1 と機能低下判定部 2 3 2 を備えており、基準となる全体地図である元地図データを地図データ記憶領域に記憶している地図記憶装置 3 4 に、元地図データに含まれていない更新部分の地図データであって元地図データとともに地図記憶装置の地図データ記憶領域に記憶される差分データを地図差分データ配信装置から逐次受信する。予測部 2 3 1 は、過去に配信された差分データの配信実績から、地図記憶装置に配信すると予測されるデータ量である予測配信データ量、および、その予測配信データ量に対応して変化する演算処理の時間である予測処理時間のいずれか少なくとも一方である予測量を決定する（S 2、S 1 2、S 1 4、S 3 2）。機能低下判定部 2 3 2 は、予測部 2 3 1 が決定した予測量に基づいて、車両用ナビゲーション装置において予め設定した種類の機能低下が生じる恐れがあるか否かを判定する（S 1 3、S 1 5、S 3 3）。

[0165] 上記第三態様による車両用ナビゲーション装置 3 は、第 1 態様による地図差分データ配信装置 1 0 0 の予測部 2 3 1 および機能低下判定部 2 3 2 を車

両用ナビゲーション装置 3 が備える構成であることから、第 1 態様による地図差分データ配信装置 100 と同様の効果が得られる。

[0166] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1]

車両用ナビゲーション装置（３）において使用され、基準となる全体地図である元地図データを地図データ記憶領域に記憶している地図記憶装置（３４）に、前記元地図データに含まれていない更新部分の地図データであって前記元地図データとともに前記地図記憶装置の地図データ記憶領域に記憶される差分データを逐次配信する地図差分データ配信装置であって、

過去に配信された前記差分データの配信実績、今後配信するために作成された前記差分データ、および、今後作成される前記差分データに対応する地図情報の少なくともいずれかから、前記地図記憶装置に配信すると予測されるデータ量である予測配信データ量、および、その予測配信データ量に対応して変化する演算処理の時間である予測処理時間のいずれか少なくとも一方である予測量を決定する予測部（２３１、Ｓ２、Ｓ１２、Ｓ１４、Ｓ３２）と、

前記予測部が決定した前記予測量に基づいて、前記車両用ナビゲーション装置において予め設定した種類の機能低下が生じる恐れがあるか否かを判定する機能低下判定部（２３２、Ｓ１３、Ｓ１５、Ｓ３３）と

を備える地図差分データ配信装置。

[請求項2]

前記地図データ記憶領域の現時点での残容量を決定する残容量決定部（２３３、Ｓ１１）をさらに備え、

前記予測部は、前記予測配信データ量を決定するようになっており、

前記機能低下判定部（２３２、Ｓ１３、Ｓ１５）は、前記予測部が決定した予測配信データ量と、前記残容量決定部が決定した前記残容量との比較から、予め設定した種類の機能低下として、前記地図データ記憶領域の容量オーバーが生じる恐れがあるか否かを判定する請求項１に記載の地図差分データ配信装置。

[請求項3] 前記予測部は、前記予測処理時間を決定するようになっており、
前記機能低下判定部（232、S33）は、前記予測部が決定した予測処理時間と、前記演算処理に対して予め設定した許容時間との比較から、予め設定した種類の機能低下として、前記演算処理に要する時間が許容時間を超える恐れがあるか否かを判定する請求項1または2に記載の地図差分データ配信装置。

[請求項4] 複数の前記車両用ナビゲーション装置に配信するために作成された差分データを記憶する差分データ記憶部（12）と、

複数の前記車両用ナビゲーション装置からそれぞれ座標情報と前記ナビゲーション装置を特定する装置特定情報を取得して、前記差分データ記憶部に記憶されている差分データのうち、前記装置特定情報を取得した前記車両用ナビゲーション装置に未配信であって、且つ、前記座標情報に基づいて定まる範囲に含まれる差分データを、前記装置特定情報を取得した前記車両用ナビゲーション装置に配信する配信処理部（13）とをさらに備え、

前記予測部は、前記車両用ナビゲーション装置において予め設定した種類の機能低下が生じる恐れがあるか否かを、複数の車両用ナビゲーション装置別に判定する請求項1～3のいずれか1項に記載の地図差分データ配信装置。

[請求項5] 前記予測部（231、S12）は、前記予測配信データ量を決定するようになっており、

前記差分データ記憶部に記憶された差分データのうち、未配信の差分データであって、且つ、前記車両用ナビゲーション装置のユーザの居所と、前記未配信の差分データごとに定まるデータ基準点との距離に基づいて、その未配信の差分データが前記配信処理部の処理により配信されるか否かを決定し、さらに、配信されると決定した差分データのデータ量の合計値に基づいて前記予測配信データ量を決定する請求項4に記載の地図差分データ配信装置。

[請求項6] 前記差分データ記憶部に記憶されている前記差分データは、所定の差分更新周期が経過する毎に更新されるようになっており、

前記予測部（231、S2、S14）は、前記予測配信データ量を決定するようになっており、

前記配信処理部により過去に配信された差分データのデータ量の変化傾向に基づいて、前記予測配信データ量を、前記差分更新周期により区切られる配信期間ごとに予測し、

前記配信期間が経過した後、その配信期間が始まる前にその配信期間に対して予測した予測配信データ量と、実際に前記配信処理部がその配信期間に配信した差分データのデータ量との相違に基づいて、まだ始まっていない配信期間に対する前記予測配信データ量を補正する請求項4または5に記載の地図差分データ配信装置。

[請求項7] 車両用ナビゲーション装置（3）において使用され、基準となる全体地図である元地図データを地図データ記憶領域に記憶している地図記憶装置（34）に、地図差分データ配信装置（100）から、前記元地図データに含まれていない更新部分の地図データであって前記元地図データとともに前記地図記憶装置の地図データ記憶領域に記憶される差分データが逐次配信されることにより、

前記車両用ナビゲーション装置において予め設定した種類の機能低下が生じる恐れがあるか否かを判定する、車両用ナビゲーション装置の機能低下判定方法であって、

過去に配信された前記差分データの配信実績、今後配信するために作成された前記差分データ、および、今後作成される前記差分データに対応する地図情報の少なくともいずれかから、前記地図記憶装置に配信すると予測されるデータ量である予測配信データ量またはその予測配信データ量に対応して変化する演算処理の時間である予測処理時間のいずれか少なくとも一方である予測量を決定し（S2、S12、S14、S32）、

前記決定した予測量に基づいて、前記車両用ナビゲーション装置において予め設定した種類の機能低下が生じる恐れがあるか否かを判定する（S 1 3、S 1 5、S 3 3）こと

を含む車両用ナビゲーション装置の機能低下判定方法。

[請求項8]

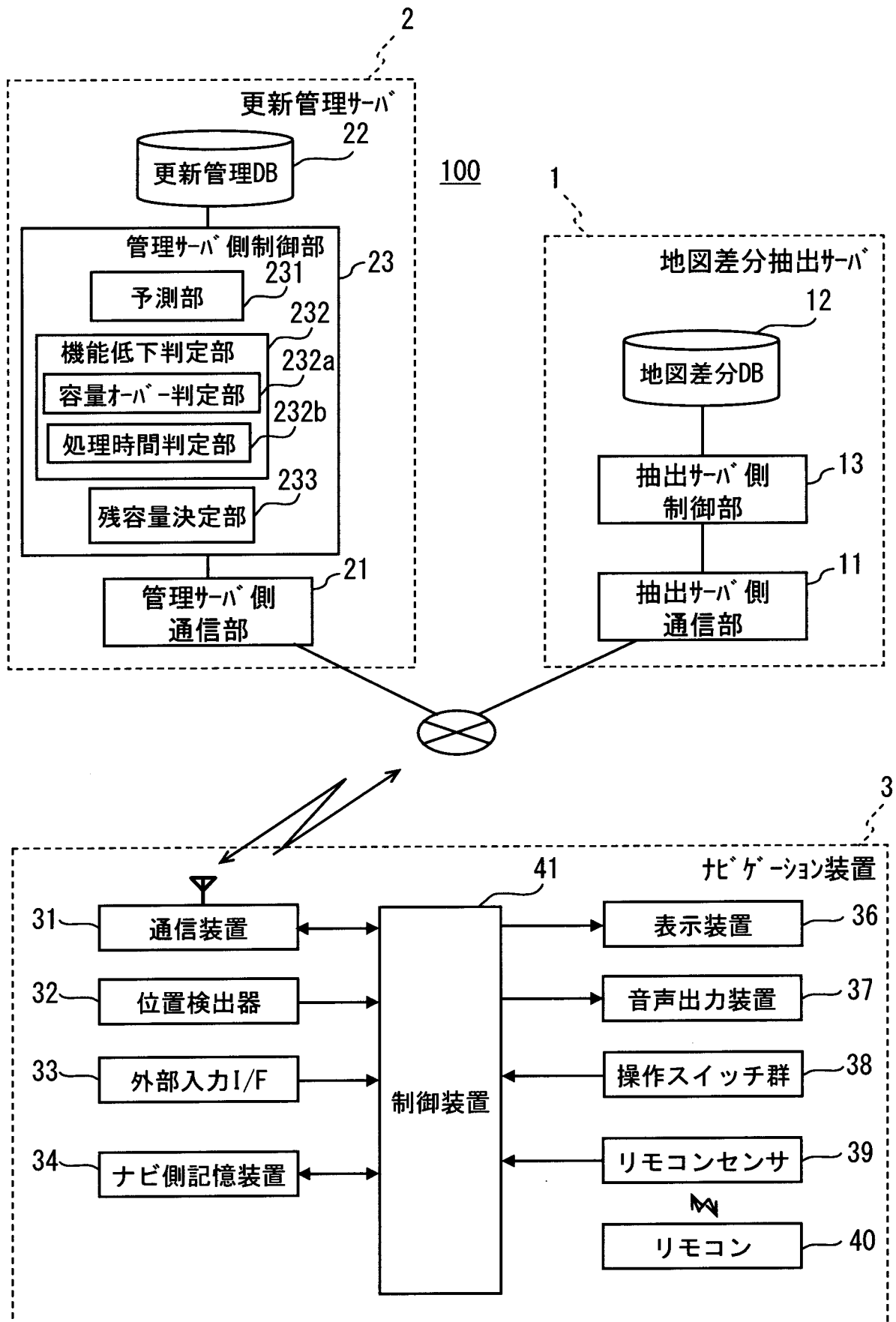
基準となる全体地図である元地図データを地図データ記憶領域に記憶している地図記憶装置（3 4）に、前記元地図データに含まれていない更新部分の地図データであって前記元地図データとともに前記地図記憶装置の地図データ記憶領域に記憶される差分データを地図差分データ配信装置から逐次受信する車両用ナビゲーション装置であって、

過去に配信された前記差分データの配信実績から、前記地図記憶装置に配信すると予測されるデータ量である予測配信データ量、および、その予測配信データ量に対応して変化する演算処理の時間である予測処理時間のいずれか少なくとも一方である予測量を決定する予測部（2 3 1、S 2、S 1 2、S 1 4、S 3 2）と、

前記予測部が決定した前記予測量に基づいて、前記車両用ナビゲーション装置において予め設定した種類の機能低下が生じる恐れがあるか否かを判定する機能低下判定部（2 3 2、S 1 3、S 1 5、S 3 3）と

を備える車両用ナビゲーション装置。

[図1]

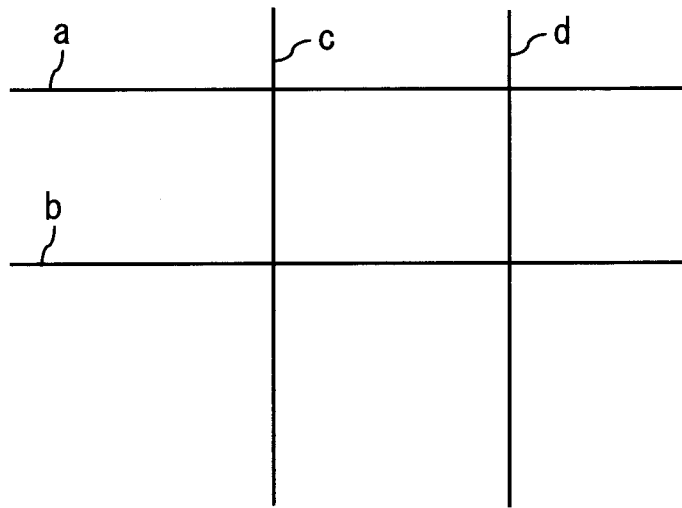


[図2]

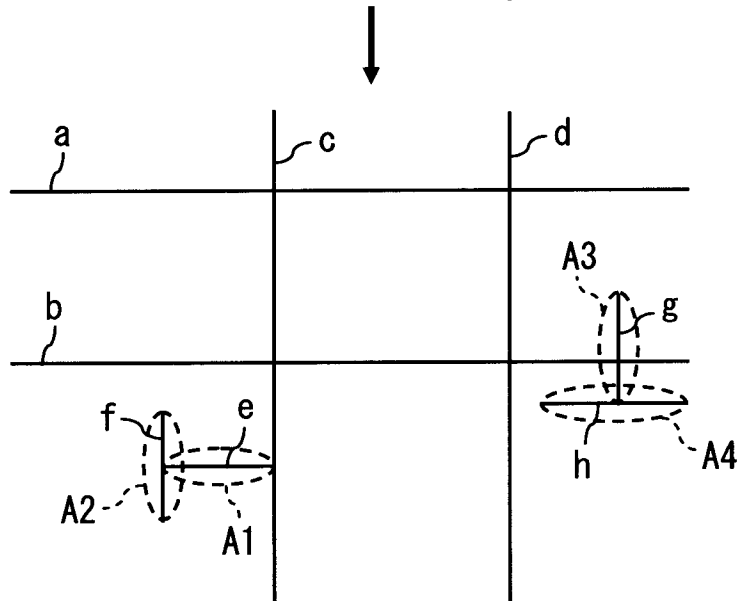
カテゴリ	サブカテゴリ
道路	FC1
	...
	FC5
背景	文字
	...
	3Dランドマーク
POI	...
	...
...	

[図3]

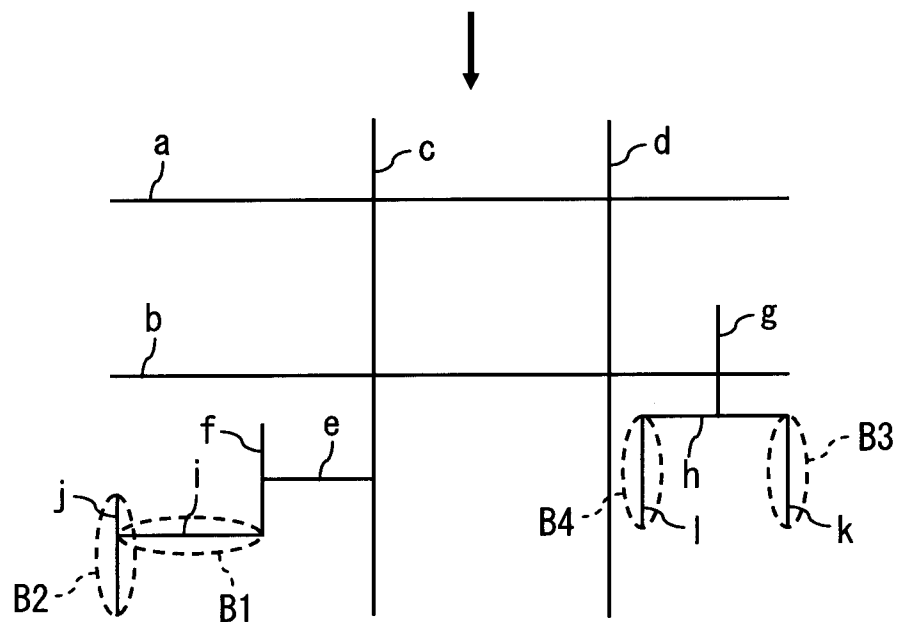
初版地図データ



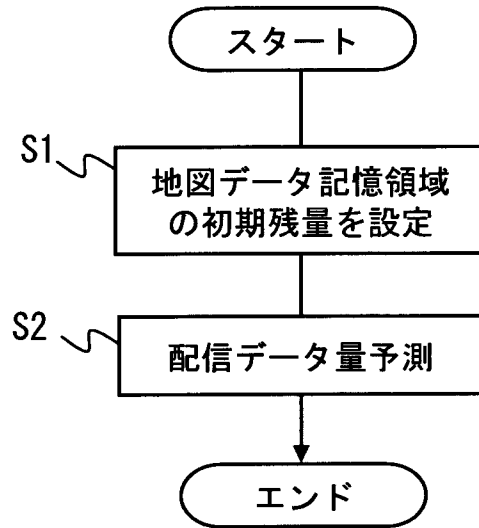
第2版地図データ



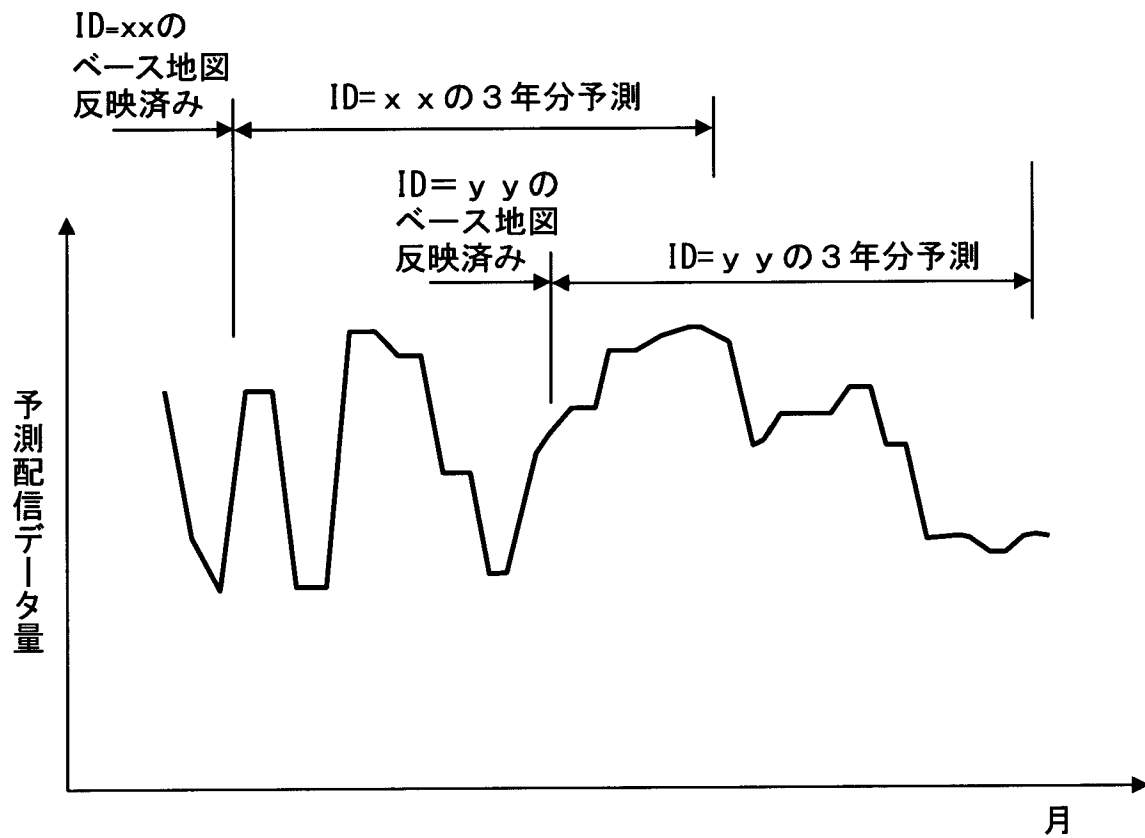
第3版地図データ



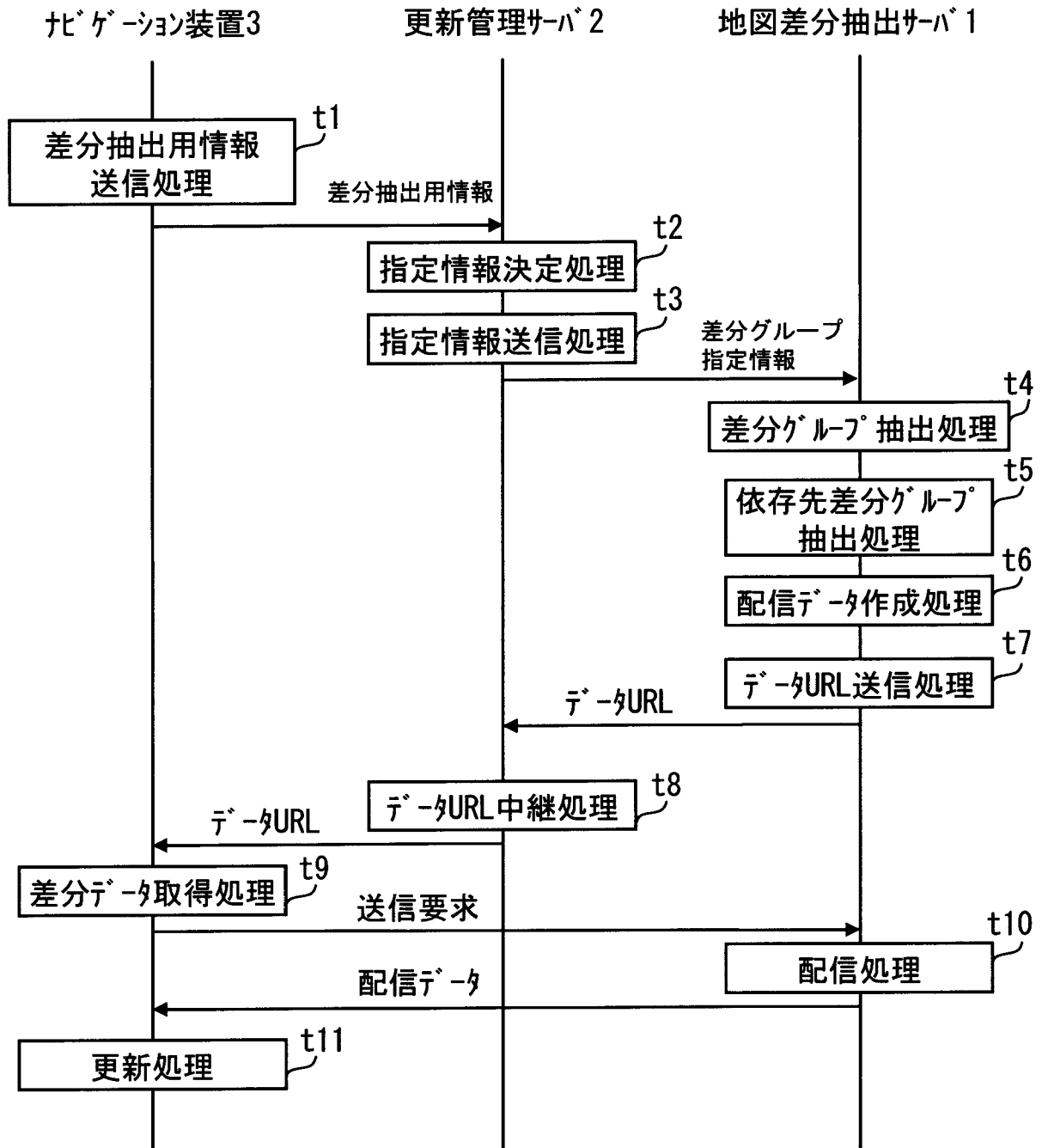
[図4]



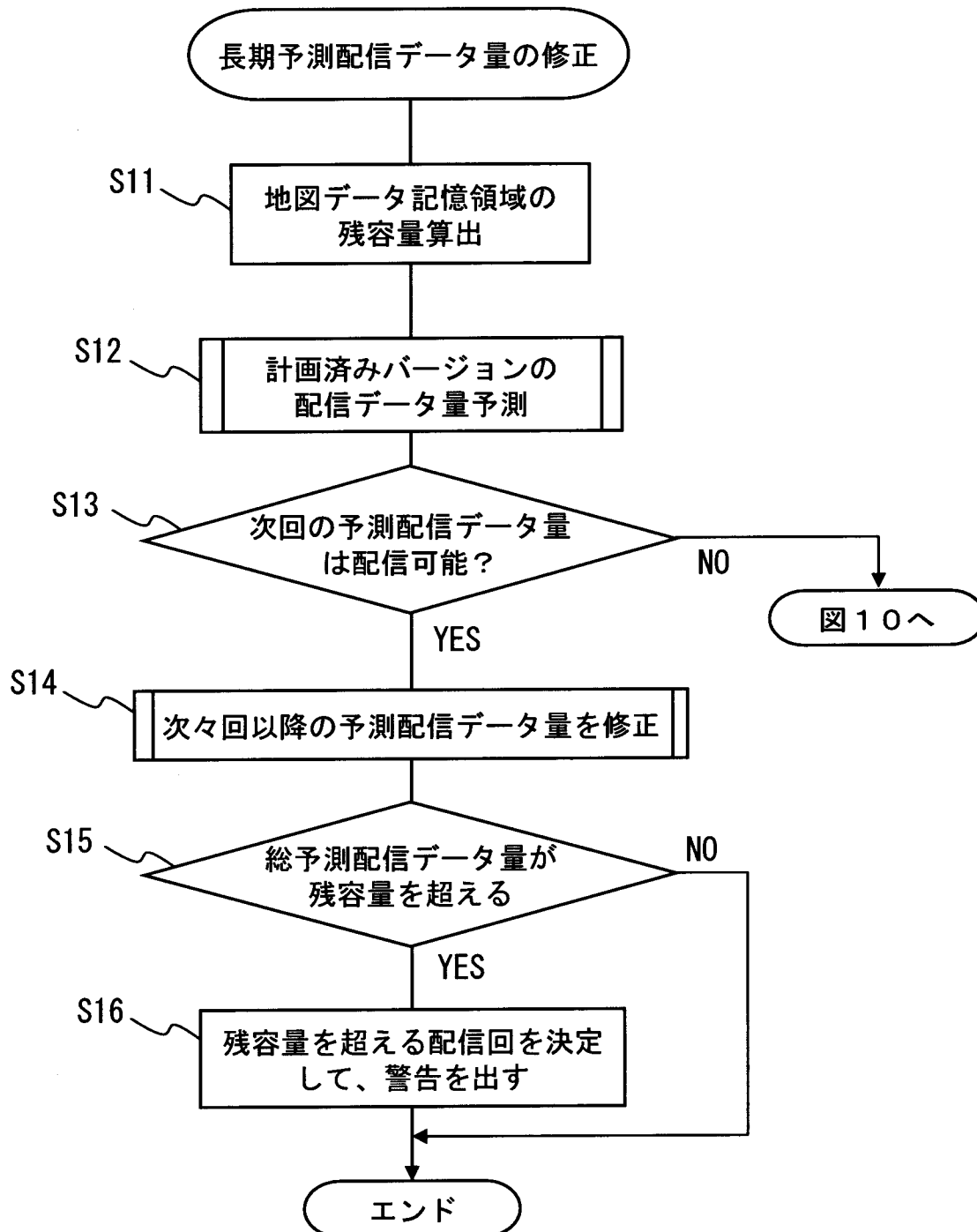
[図5]



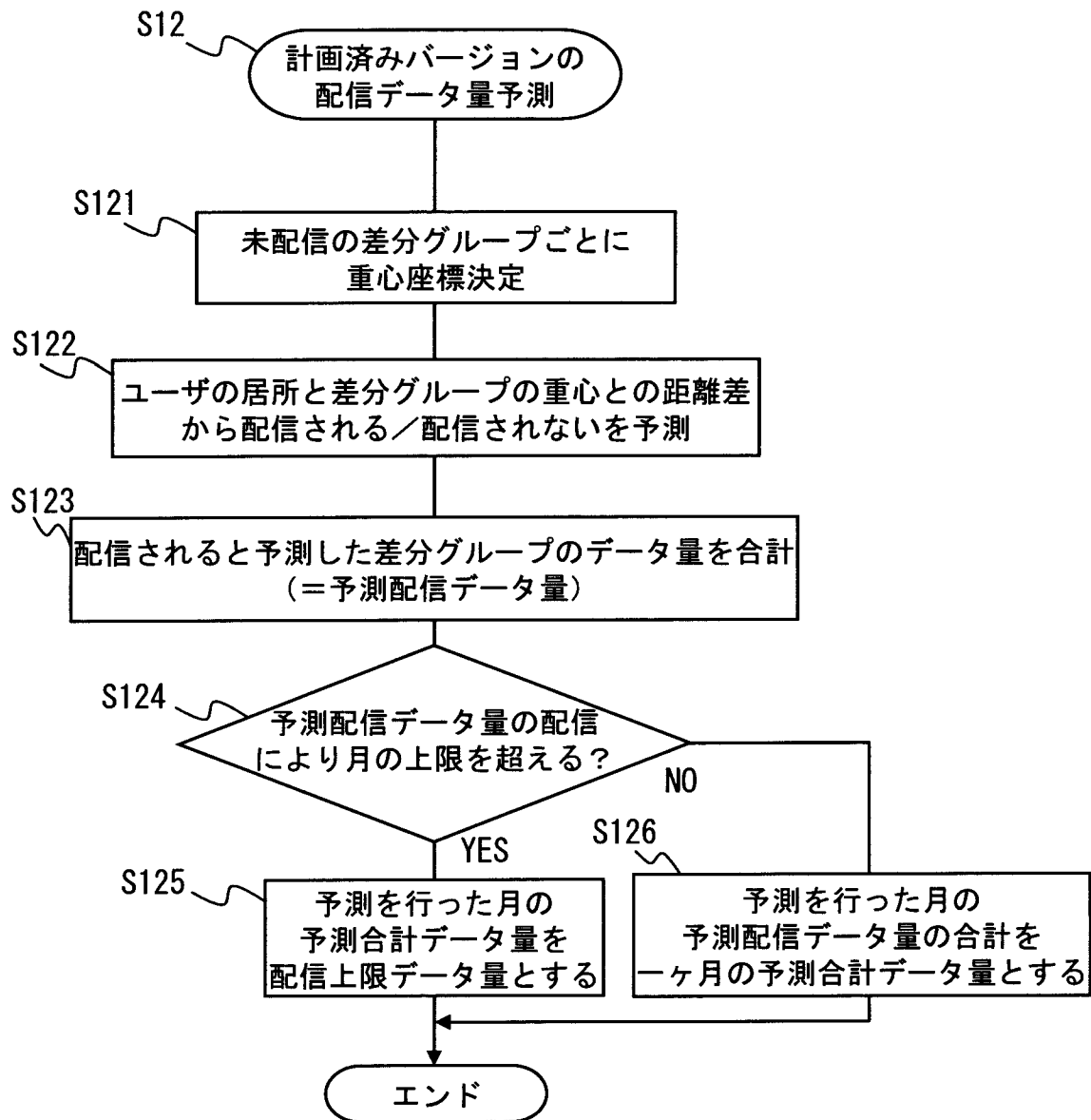
[図6]



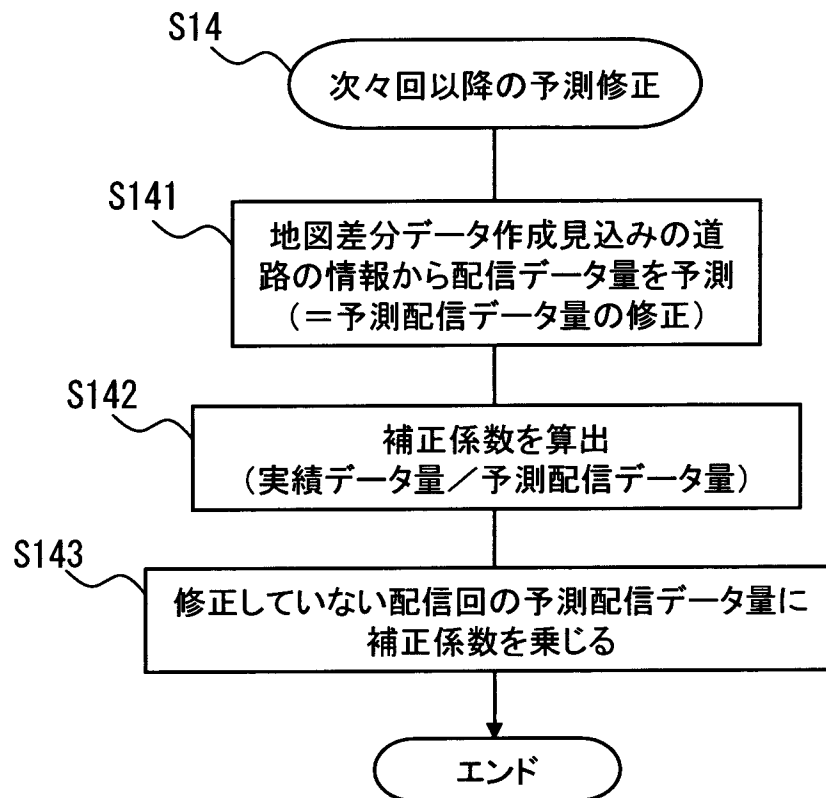
[図7]



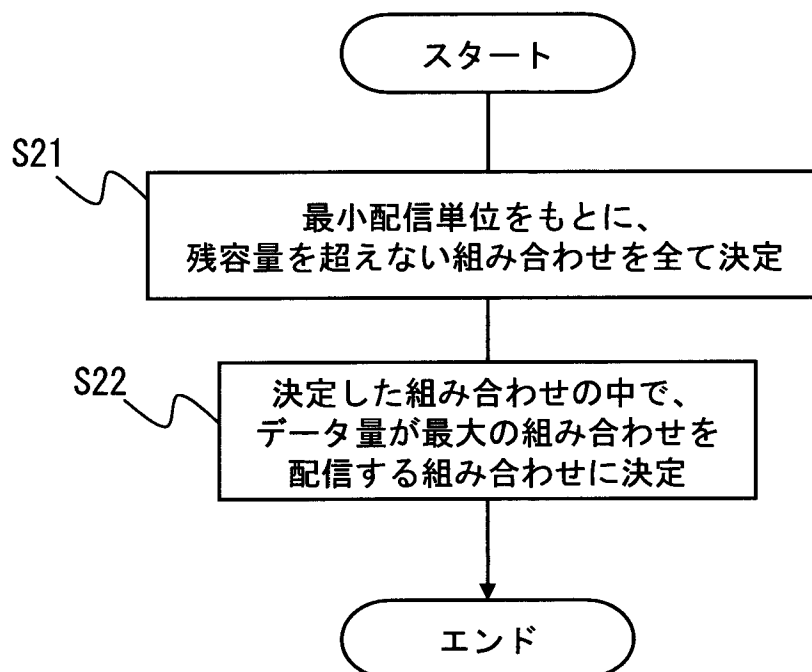
[図8]



[図9]



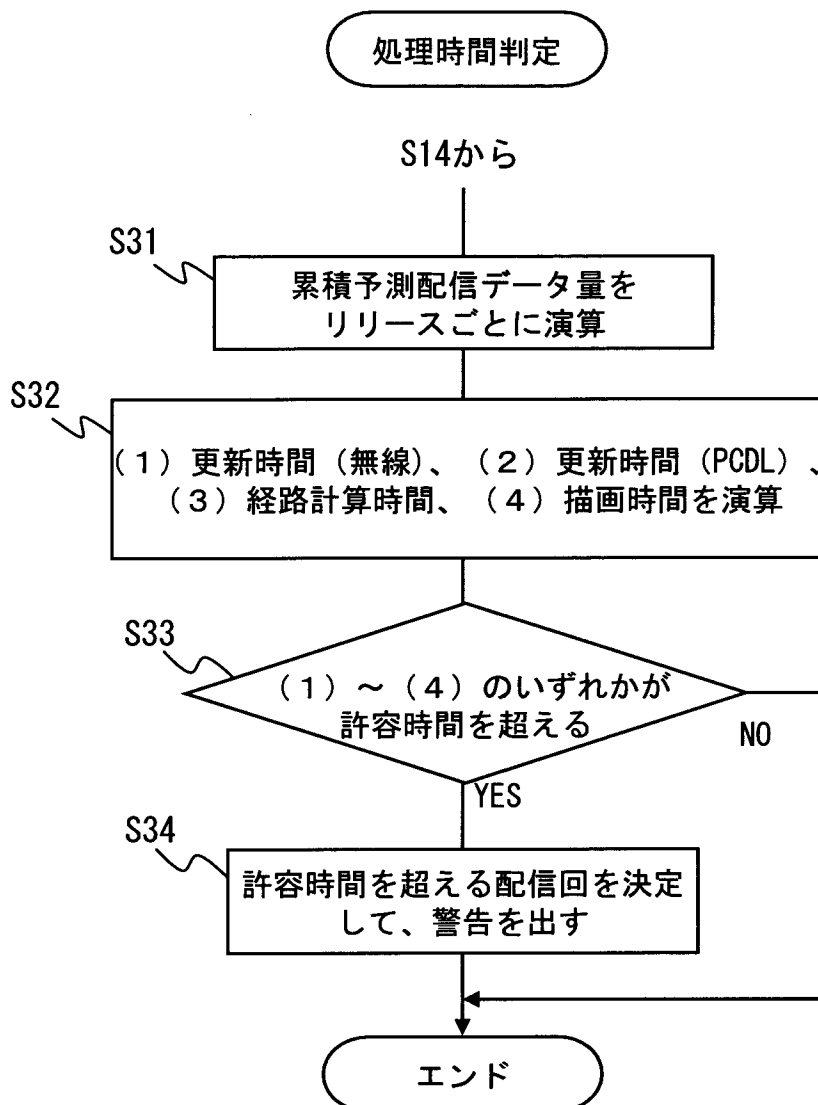
[図10]



[図11]

レコード (最小配信単位)	差分グループID
レコード 1	ID11-ID12
レコード 2	ID13-ID14
レコード 3	ID21-ID22-ID23-ID24-ID25

[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002030

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09B29/00(2006.01) i, 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)

G09B29/00-29/14, G01C21/00-21/36, G06F17/30, G06F12/00, G08G1/00-99/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2009-175252 A (Hitachi, Ltd., Clarion Co., Ltd.), 06 August 2009 (06.08.2009), paragraphs [0064] to [0081]; fig. 15 to 17 & JP 5339731 B2 & US 2009/0187336 A1 & EP 2083247 A2 & EP 2083247 A3 & CN 101493338 A & CN 101493338 B & KR 10-2009-0080896 A	1-2, 7 3-5 6, 8
Y	JP 2009-20660 A (Hitachi, Ltd.), 29 January 2009 (29.01.2009), paragraphs [0047] to [0052]; fig. 4 & JP 4912973 B2 & US 2009/0019057 A1 & US 8156076 B2	3-5

☒ 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
03 June, 2014 (03.06.14)

Date of mailing of the international search report
17 June, 2014 (17.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002030

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-317643 A (Hitachi, Ltd.), 24 November 2006 (24.11.2006), claim 1 & JP 4847044 B2	4-5
A	JP 2004-138507 A (Toyota Motor Corp.), 13 May 2004 (13.05.2004), entire text; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-8
A	JP 2009-288347 A (Alpine Electronics, Inc.), 10 December 2009 (10.12.2009), entire text; fig. 1 to 8 & JP 5294705 B2	1-8
A	JP 2001-165669 A (Pioneer Corp.), 22 June 2001 (22.06.2001), entire text; fig. 1 to 11 & JP 4080123 B2 & US 2001/0003169 A1 & US 6556920 B2 & EP 1111337 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09B29/00(2006.01)i, 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. G09B29/00-29/14, G01C21/00-21/36, G06F17/30, G06F12/00, G08G1/00-99/00

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	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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	JP 2009-175252 A（株式会社日立製作所，クラリオン株式会社）	1-2, 7
Y	2009.08.06, 段落【0064】－【0081】，【図15】－【図17】	3-5
A	& JP 5339731 B2 & US 2009/0187336 A1 & EP 2083247 A2 & EP 2083247 A3 & CN 101493338 A & CN 101493338 B & KR 10-2009-0080896 A	6, 8
Y	JP 2009-20660 A（株式会社日立製作所） 2009.01.29, 段落【0047】－【0052】，【図4】 & JP 4912973 B2 & US 2009/0019057 A1 & US 8156076 B2	3-5

☒ 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

0 3 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 6 . 2 0 1 4

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）

植野 孝郎

2 B

9 2 0 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 3 7

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
Y	JP 2006-317643 A (株式会社日立製作所) 2006. 11. 24, 【請求項 1】 & JP 4847044 B2	4-5
A	JP 2004-138507 A (トヨタ自動車株式会社) 2004. 05. 13, 全文, 【図 1】 - 【図 13】 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2009-288347 A (アルパイン株式会社) 2009. 12. 10, 全文, 【図 1】 - 【図 8】 & JP 5294705 B2	1-8
A	JP 2001-165669 A (パイオニア株式会社) 2001. 06. 22, 全文, 【図 1】 - 【図 11】 & JP 4080123 B2 & US 2001/0003169 A1 & US 6556920 B2 & EP 1111337 A1	1-8