(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6月6日(06.06.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/107367 A1

(51) 国際特許分類:
*G09B 29/00* (2006.01) *G08G 1/00* (2006.01)
*G01D 21/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/043630

(22) 国際出願日： 2018年11月27日(27.11.2018)

(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 2017-229762 2017年11月30日(30.11.2017) JP

(71) 出願人:三菱電機株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 鈴木 俊晴 (**SUZUKI, Toshiharu**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

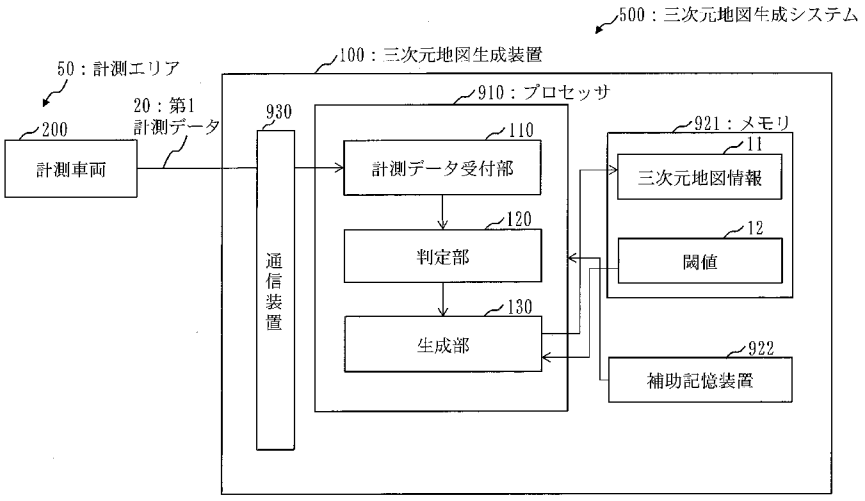
(74) 代理人: 溝井国際特許業務法人(**MIZOI INTERNATIONAL PATENT FIRM**); 〒2470056 神奈川県鎌倉市大船二丁目17番10号3階 Kanagawa (JP).

(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, JP, 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,

# (54) Title: THREE-DIMENSIONAL MAP GENERATION SYSTEM, THREE-DIMENSIONAL MAP GENERATION METHOD, AND THREE-DIMENSIONAL MAP GENERATION PROGRAM

# (54) 発明の名称： 三次元地図生成システム、三次元地図生成方法および三次元地図生成プログラム

[図1]




11... THREE-DIMENSIONAL MAP INFORMATION
12... THRESHOLD VALUE
20... FIRST MEASURED DATA
50... MEASUREMENT AREA
100... THREE-DIMENSIONAL MAP GENERATION DEVICE
110... MEASURED DATA ACCEPTANCE UNIT
120... DETERMINATION UNIT
130... GENERATION UNIT
200... MEASURING VEHICLE
500... THREE-DIMENSIONAL MAP GENERATION SYSTEM
910... PROCESSOR
921... MEMORY
922... AUXILIARY STORAGE DEVICE
930... COMMUNICATION DEVICE

(57) **Abstract:** A three-dimensional map generation system (500) generates three-dimensional map information (11) using measured data that is acquired by a measuring vehicle (200) moving in a measurement area (50). A generation unit (130) generates, on the basis of first measured data (20) transmitted from the measuring vehicle (200), interpolation data for interpolating the three-dimensional map information (11) of a defective area that is defined as a data-deficient area acquired from the measurement area (50), the data-deficient area being such that the measured data necessary to generate a three-dimensional map is insufficient.

WO 2019/107367 A1

[続葉有]

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))

(57) 要約:三次元地図生成システム(５００)は、計測エリア(５０)を移動する計測車両(２００)により取得される計測データを用いて、三次元地図情報(１１)を生成する。生成部(１３０)は、計測車両(２００)から送信される第１計測データ(２０)に基づいて計測エリア(５０)から取得されるデータ不足エリアであって、三次元地図を生成するための計測データが不足しているデータ不足エリアを欠陥エリアとして、欠陥エリアの三次元地図情報(１１)を補間する補間データを生成する。

# 明　細　書

## 発明の名称 ：

# 三次元地図生成システム、三次元地図生成方法および三次元地図生成プログラム

## 技術分野

[0001] 本発明は、高精度三次元地図を生成する三次元地図生成システム、三次元地図生成装置、三次元地図生成方法および三次元地図生成プログラムに関する。特に、計測データの不足部分を補間する三次元地図生成システム、三次元地図生成方法および三次元地図生成プログラムに関する。

## 背景技術

[0002] 自動運転に使用する高精度三次元地図、すなわちダイナミックマップを生成するダイナミックマップ高精度基盤システムが開発されている。ダイナミックマップ高精度基盤システムは、ＭＭＳ（Ｍｏｂｉｌｅ　Ｍａｐｐｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ）により計測された三次元点群データを用いて、高精度三次元地図、すなわちダイナミックマップを生成する。

## 先行技術文献

## 非特許文献

[0003] 非特許文献1：「ダイナミックマップ平成２８年度成果と今後の課題」ｈｔｔｐ：／／ｗｗｗ８．ｃａｏ．ｇｏ．ｊｐ／ｃｓｔｐ／ｇａｉｙｏ／ｓｉｐ／ｉｉｎｋａｉ／ｊｉｄｏｕｓｏｕｋｏｕ＿２８／ｓｉｒｙｏ２８－１－２－１－１．ｐｄｆ

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0004] 現状では、ＭＭＳによる計測データである三次元点群データに未計測箇所がある場合、高精度三次元地図の中に三次元点群データがない欠陥エリアが生じるという課題がある。

[0005] 本発明は、計測データに未計測箇所がある場合でも、高精度三次元地図の欠陥エリアを適切に補間することができる三次元地図生成システムを提供することを目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る三次元地図生成システムは、計測エリアを移動する計測車両により取得される計測データを用いて、自動運転に用いられる三次元地図を表す三次元地図情報を生成する三次元地図生成システムにおいて、

前記計測車両から送信される第１計測データに基づいて前記計測エリアから取得されるデータ不足エリアであって、前記三次元地図を生成するための計測データが不足しているデータ不足エリアを欠陥エリアとして、前記欠陥エリアの三次元地図情報を補間する補間データを生成する生成部を備えた。

## 発明の効果

[0007] 本発明に係る三次元地図生成システムによれば、三次元地図に計測データが不足している欠陥エリアがある場合でも、その欠陥エリアを適切に補間することができるという効果を奏する。

## 図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態１に係る三次元地図生成システムおよび三次元地図生成装置の構成図。

[図2]実施の形態１に係る三次元地図生成処理のフロー図。

[図3]実施の形態１に係る三次元地図生成処理を表す模式図。

[図4]実施の形態２に係る三次元地図生成システムおよび三次元地図生成装置の構成図。

[図5]実施の形態２に係る三次元地図生成処理のフロー図。

[図6]実施の形態２に係る三次元地図生成処理を表す模式図。

[図7]実施の形態３に係る三次元地図生成処理のフロー図。

[図8]実施の形態３に係る三次元地図生成処理を表す模式図。

[図9]実施の形態４に係る補間処理の例を示す模式図。

[図10]実施の形態４に係る補間処理の別例を示す模式図。

[図11]実施の形態５に係る補間処理の例を示す模式図。

## 発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施の形態について、図を用いて説明する。なお、各図中、同一または相当する部分には、同一符号を付している。実施の形態の説明において、同一または相当する部分については、説明を適宜省略または簡略化する。

[0010] 実施の形態１.

＊＊＊構成の説明＊＊＊

図１は、本実施の形態に係る三次元地図生成システム５００および三次元地図生成装置１００の構成図である。

本実施の形態に係る三次元地図生成システム５００は、計測エリア５０を移動する計測車両２００により取得される第１計測データ２０を用いて、自動運転に用いられる三次元地図を表す三次元地図情報１１を生成する。

三次元地図生成システム５００は、三次元地図生成装置１００と、計測車両２００とを備える。

三次元地図生成装置１００は、自動運転などに用いられる三次元地図を表す三次元地図情報１１を生成する。三次元地図情報１１は、高精度三次元地図、あるいはダイナミックマップともいう。

計測車両２００は、ＭＭＳにより第１計測データ２０を計測するＭＭＳ計測車両である。第１計測データ２０は、ＭＭＳ計測データである。ＭＭＳとは、ＧＰＳ（Ｇｌｏｂａｌ Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ Ｓｙｓｔｅｍ）およびレーザースキャナーカメラといった機器を車両に搭載し、走行しながら建物および道路の形状、標識・ガードレール・路面文字・マンホールといった道路周辺の三次元位置情報を高精度で効率的に取得する装置である。ＭＭＳは、人工衛星を利用して全地球を測位対象として地上の現在位置を計測するＧＮＳＳ（Ｇｌｏｂａｌ Ｎａｖｉｇａｔｉｏｎ Ｓａｔｅｌｌｉｔｅ Ｓｙｓｔｅｍ）測位を利用している。

[0011] 三次元地図生成システム５００は、ダイナミックマップセンターに含まれるシステムである。ダイナミックマップセンターは、自動運転などに使用される基盤的地図である高精度三次元地図、すなわちダイナミックマップを生成する。ここで生成される高精度三次元地図は、主に静的情報である。ダイナミックマップセンターは、ＭＭＳ計測車両から、ＭＭＳ計測データを取得し、高精度三次元地図の生成、更新および管理を行う。ダイナミックマップセンターは、高精度三次元地図が完成すると高精度三次元地図を地図サプライヤといった組織に配信する。

ＭＭＳ計測データに不足データがある場合、ＭＭＳ計測データが存在しない欠陥エリアが高精度三次元地図に生じてしまう。ＭＭＳ計測データに不足データが生じる例として、以下の場合がある。

ＭＭＳ計測車両に並走する並走車、あるいは駐停止車両がある場合に、路面からの反射データが得られないため、ＭＭＳ計測データが不足する。また、ＭＭＳ計測時の路面の状態が雨あるいは雪といった気象事象により濡れている場合に、路面からの反射データが得られないことがあり、ＭＭＳ計測データが不足する。また、ＭＭＳ計測データとＭＭＳ計測データとのつなぎ目に未計測区間がある場合に、ＭＭＳ計測データが不足する。

[0012] 三次元地図生成装置１００は、コンピュータである。三次元地図生成装置１００は、プロセッサ９１０を備えるとともに、メモリ９２１、補助記憶装置９２２、および通信装置９３０といった他のハードウェアを備える。プロセッサ９１０は、信号線を介して他のハードウェアと接続され、これら他のハードウェアを制御する。

[0013] 三次元地図生成装置１００は、機能要素として、計測データ受付部１１０と、判定部１２０と、生成部１３０とを備える。メモリ９２１には、三次元地図情報１１が記憶される。

計測データ受付部１１０と判定部１２０と生成部１３０の機能は、ソフトウェアにより実現される。

[0014] プロセッサ９１０は、三次元地図生成プログラムを実行する装置である。

三次元地図生成プログラムは、計測データ受付部１１０と判定部１２０と生成部１３０の機能を実現するプログラムである。

プロセッサ９１０は、演算処理を行うＩＣ（Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ）である。プロセッサ９１０の具体例は、ＣＰＵ、ＤＳＰ（Ｄｉｇｉｔａｌ Ｓｉｇｎａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｏｒ）、ＧＰＵ（Ｇｒａｐｈｉｃｓ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）である。

[0015] メモリ９２１は、データを一時的に記憶する記憶装置である。メモリ９２１の具体例は、ＳＲＡＭ（Ｓｔａｔｉｃ Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）、あるいはＤＲＡＭ（Ｄｙｎａｍｉｃ Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）である。メモリ９２１には、三次元地図情報１１および閾値１２といった情報が記憶されている。

[0016] 補助記憶装置９２２は、データを保管する記憶装置である。補助記憶装置９２２の具体例は、ＨＤＤである。また、補助記憶装置９２２は、ＳＤ（登録商標）メモリカード、ＣＦ、ＮＡＮＤフラッシュ、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ブルーレイ（登録商標）ディスク、ＤＶＤといった可搬記憶媒体であってもよい。なお、ＨＤＤは、Ｈａｒｄ Ｄｉｓｋ Ｄｒｉｖｅの略語である。ＳＤ（登録商標）は、Ｓｅｃｕｒｅ Ｄｉｇｉｔａｌの略語である。ＣＦは、ＣｏｍｐａｃｔＦｌａｓｈ（登録商標）の略語である。ＤＶＤは、Ｄｉｇｉｔａｌ Ｖｅｒｓａｔｉｌｅ Ｄｉｓｋの略語である。

[0017] 通信装置９３０は、ネットワークを介して他の装置と通信する。通信装置９３０は、レシーバとトランスミッタを有する。通信装置９３０は、有線または無線で、ＬＡＮ、インターネット、あるいは電話回線といった通信網に接続している。通信装置９３０は、具体的には、通信チップまたはＮＩＣ（Ｎｅｔｗｏｒｋ Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ Ｃａｒｄ）である。三次元地図生成装置１００は、通信装置９３０を介して、計測車両２００から第１計測データ２０を受信する。

[0018] 三次元地図生成プログラムは、プロセッサ９１０に読み込まれ、プロセッサ９１０によって実行される。メモリ９２１には、三次元地図生成プログラムだけでなく、ＯＳ（Ｏｐｅｒａｔｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ）も記憶されている。プロセッサ９１０は、ＯＳを実行しながら、三次元地図生成プログラムを実行する。三次元地図生成プログラムおよびＯＳは、補助記憶装置９２２に記憶されていてもよい。補助記憶装置９２２に記憶されている三次元地図生成プログラムおよびＯＳは、メモリ９２１にロードされ、プロセッサ９１０によって実行される。なお、三次元地図生成プログラムの一部または全部がＯＳに組み込まれていてもよい。

[0019] 三次元地図生成プログラムにより利用、処理または出力されるデータ、情報、信号値および変数値は、メモリ９２１、補助記憶装置９２２、または、プロセッサ９１０内のレジスタあるいはキャッシュメモリに記憶される。

[0020] 計測データ受付部１１０と判定部１２０と生成部１３０の各部の「部」を「処理」、「手順」あるいは「工程」に読み替えてもよい。三次元地図生成プログラムは、計測データ受付部１１０と判定部１２０と生成部１３０の各部の「部」を「処理」、「手順」あるいは「工程」に読み替えた各処理、各手順あるいは各工程を、コンピュータに実行させる。また、三次元地図生成方法は、三次元地図生成装置１００が三次元地図生成プログラムを実行することにより行われる方法である。

三次元地図生成プログラムは、コンピュータ読取可能な記録媒体に格納されて提供されてもよい。また、三次元地図生成プログラムは、プログラムプロダクトとして提供されてもよい。

[0021] ＊＊＊動作の説明＊＊＊

図２は、本実施の形態に係る三次元地図生成処理Ｓ１００のフロー図である。

図３は、本実施の形態に係る三次元地図生成処理Ｓ１００を表す模式図である。

三次元地図生成処理Ｓ１００では、生成部１３０は、第１計測データ２０

を用いて、リアルタイムに、路面情報、車線情報、および三次元構造物といった静的情報である三次元地図を表す三次元地図情報１１を生成する。本実施の形態では、判定部１２０によりデータ不足エリア３０があると判定された場合に、生成部１３０がデータ不足エリア３０の静的情報を補間しながら三次元地図情報１１を生成する。

[0022] まず、ステップＳ１０１において、計測データ受付部１１０は、通信装置９３０を介して、計測車両２００により取得された計測データを第１計測データ２０として受け付ける。

[0023] ＜判定処理＞

ステップＳ１０２において、判定部１２０は、計測車両２００から送信される第１計測データ２０に基づいて、三次元地図を生成するための計測データが不足しているデータ不足エリア３０を計測エリア５０から判定する。具体的には、判定部１２０は、第１計測データ２０から、白線が途中で切れている、あるいは、第１計測データ２０の位置情報に極端な変動がある、といったエリアを検出し、計測データが不足しているデータ不足エリア３０を抽出する。第１計測データ２０をポイントクラウドデータともいう。

データ不足エリア３０があると判定された場合、ステップＳ１０３に進む。データ不足エリア３０がないと判定された場合、通常の三次元地図生成処理が継続される。

判定部１２０による判定処理は、不足データ抽出処理ともいう。

[0024] ＜補間処理＞

ステップＳ１０３において、生成部１３０は、判定部１２０からデータ不足エリア３０を取得する。そして、生成部１３０は、データ不足エリア３０を欠陥エリア４０として、欠陥エリア４０の三次元地図情報を補間する補間データ２５を生成する。

データ不足エリア３０は、三次元地図を生成するための計測データが不足しているエリアである。データ不足エリア３０は、計測車両２００から送信される第１計測データ２０に基づいて計測エリア５０から取得されるエリア

である。欠陥エリア４０は、三次元地図情報を補間すべきエリアである。具体的には、生成部１３０は、緩和曲線を用いた数学的モデルによる補間を行う。数学的モデルを用いた補間方法の具体例として、円弧補間、多項式による補間、直線とその直線両端の隙間に多項式を用いた補間などがある。

図３に示すように、生成部１３０は、欠陥エリア４０における道路の区画線といった三次元地図情報を緩和曲線で補間する補間データ２５を生成する。このとき、生成部１３０は、欠陥エリア４０の道路を走行速度Ｖで走行する走行車両にかかる外向け加速度が、人に不快感を及ぼさないように、欠陥エリア４０を補間する。具体例として、生成部１３０は、円弧補間を用いて、走行速度Ｖで走行する走行車両にかかる外向け加速度が人に不快感を及ぼさないような補間データ２５を生成する。

[0025] 生成部１３０は、欠陥エリア４０の道路を走行速度Ｖで走行する走行車両にかかる横方向の遠心力である横Ｇが、予め定められた閾値１２以下となるように、補間データ２５を生成する。このとき、走行速度Ｖは、道路の制限速度、あるいは、道路を走行する車両の平均速度に設定される。

[0026] 一般に、人に不快感を与える横Ｇは０．５Ｇ程度である。よって、閾値１２を０．５Ｇ程度とすることが好ましい。

すなわち、走行速度をＶとし、道路の円弧部の曲率半径をＲとし、重力加速度をｇとした場合に、横Ｇ＝（$Ｖ^{2}$／Ｒ／ｇ）≦０．５Ｇを満たす緩和曲線により、欠陥エリア４０における三次元地図情報を補間する補間データ２５を生成する。

以上のように、生成部１３０は、欠陥エリア４０の道路を走行速度Ｖで走行する走行車両にかかる横Ｇが、０．５Ｇ以下となるように補間データ２５を生成する。なお、生成部１３０は、欠陥エリア４０の道路を走行速度Ｖで走行する走行車両にかかる横Ｇが、０．２Ｇ以上０．３Ｇ以下となるように補間することがより好ましい。

[0027] なお、本実施の形態に係るデータ不足エリア３０は、概ね１０ｍ程度の不足データ区間を想定している。概ね１０ｍ程度までのデータの不足であれば

、追加計測を行わなくても適切に補間することができるからである。

[0028] ＊＊＊他の構成＊＊＊

三次元地図生成装置１００は、入力インタフェースおよび出力インタフェースを備えていてもよい。入力インタフェースは、マウス、キーボード、あるいはタッチパネルといった入力装置と接続されるポートである。入力インタフェースは、具体的には、ＵＳＢ（Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ　Ｓｅｒｉａｌ　Ｂｕｓ）端子である。なお、入力インタフェースは、ＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）と接続されるポートであってもよい。

出力インタフェースは、ディスプレイといった出力機器のケーブルが接続されるポートである。出力インタフェースは、具体的には、ＵＳＢ端子またはＨＤＭＩ（登録商標）（Ｈｉｇｈ　Ｄｅｆｉｎｉｔｉｏｎ　Ｍｕｌｔｉｍｅｄｉａ　Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）端子である。ディスプレイは、具体的には、ＬＣＤ（Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌ　Ｄｉｓｐｌａｙ）である。

本実施の形態では、判定部１２０が、自動的にデータ不足エリア３０、すなわち欠陥エリア４０を判定している。しかし、生成部１３０が、入力装置を用いて計測エリア５０から選択されたエリアを欠陥エリア４０として、入力インタフェースを介して取得してもよい。すなわち、三次元地図生成装置１００は、入力インタフェースおよび出力インタフェースを用いて、作業者により指定された欠陥エリア４０を取得してもよい。具体的には、作業者は、タッチパネルなどのモニタ上に表示された第１計測データ２０に対して、ペンなどを用いて欠陥エリア４０を選択する。そして、生成部１３０は、入力インタフェースを介して、作業者により選択された欠陥エリア４０を取得し、欠陥エリア４０の補間データ２５を生成してもよい。

[0029] また、本実施の形態では、三次元地図生成装置１００の「部」の機能がソフトウェアで実現されるが、変形例として、三次元地図生成装置１００の「部」の機能がハードウェアで実現されてもよい。

具体的には、三次元地図生成装置１００は、プロセッサに替えて、電子回路を備えていてもよい。

電子回路は、三次元地図生成装置１００の「部」の機能を実現する専用の電子回路である。

電子回路は、具体的には、単一回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ロジックＩＣ、ＧＡ、ＡＳＩＣ、または、ＦＰＧＡである。ＧＡは、Ｇａｔｅ　Ａｒｒａｙの略語である。ＡＳＩＣは、Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ　Ｓｐｅｃｉｆｉｃ　Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔの略語である。ＦＰＧＡは、Ｆｉｅｌｄ－Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ　Ｇａｔｅ　Ａｒｒａｙの略語である。

三次元地図生成装置１００の「部」の機能は、１つの電子回路で実現されてもよいし、複数の電子回路に分散して実現されてもよい。

別の変形例として、三次元地図生成装置１００の「部」の一部の機能が電子回路で実現され、残りの機能がソフトウェアで実現されてもよい。

[0030] プロセッサと電子回路の各々は、プロセッシングサーキットリとも呼ばれる。つまり、三次元地図生成装置１００の「部」の機能は、プロセッシングサーキットリにより実現される。

[0031] ＊＊＊本実施の形態の効果の説明＊＊＊

以上のように、本実施の形態に係る三次元地図生成システムでは、高精度三次元地図を生成する生成部が、計測データの不足により欠陥エリアを補間する機能を有している。よって、本実施の形態に係る三次元地図生成システムによれば、計測データが不足した場合でも、計測データが不足するデータ不足エリアを欠陥エリアとして適切に補間することができる。

[0032] また、本実施の形態に係る三次元地図生成システムでは、生成部は、車両速度を所定の値に設定し、その速度で人に不快感を与えることが無いように、緩和曲線を用いて欠陥エリアを補間する。よって、本実施の形態に係る三次元地図生成システムによれば、道路の区画線といった三次元地図情報をより適切に補間することができる。

[0033] 実施の形態２．

本実施の形態では、主に、実施の形態１との差異について説明する。実施

の形態１で説明した構成と同様の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0034] ＊＊＊構成の説明＊＊＊

図４は、本実施の形態に係る三次元地図生成システム５００ａおよび三次元地図生成装置１００ａの構成図である。

実施の形態１では、三次元地図生成システム５００ａが、概ね１０ｍ程度のデータ不足エリア３０を、追加計測することなく補間する形態について説明した。本実施の形態では、判定部１２０が１０ｍ以上、たとえば２０ｍから５０ｍ程度のデータ不足エリア３０を抽出した場合の形態について説明する。２０ｍから５０ｍ程度のデータ不足エリア３０を抽出した場合は、三次元地図生成システム５００ａは、データ不足エリア３０の追加計測を行い、元の計測データと追加計測データとを滑らかに連結して三次元地図情報１１を生成する。

[0035] 本実施の形態に係る三次元地図生成システム５００ａは、三次元地図生成装置１００ａと、計測車両２００と、データ不足エリア３０の近辺を走行している計測車両２０１とを備える。

また、三次元地図生成装置１００ａは、実施の形態１で説明した構成要素に加えて、追加データ要求部１４０を備える。

[0036] 追加データ要求部１４０は、データ不足エリア３０に不足している計測データを第２計測データ２１として要求する。追加データ要求部１４０は、通信装置９３０を介して、データ不足エリア３０近辺を走行している計測車両２０１に、データ不足エリア３０の追加計測データである第２計測データ２１を要求する。

計測データ受付部１１０は、通信装置９３０を介して、計測車両２０１から第２計測データ２１を取得する。

生成部１３０は、第１計測データ２０と第２計測データ２１とのつなぎ目を含むエリアを欠陥エリア４０とする。生成部１３０は、第１計測データ２０と第２計測データ２１とを連接するように欠陥エリア４０の三次元地図情

報を補間する補間データ２５を生成する。

[0037] ＊＊＊動作の説明＊＊＊

図５は、本実施の形態に係る三次元地図生成処理Ｓ１００ａのフロー図である。

図６は、本実施の形態に係る三次元地図生成処理Ｓ１００ａを表す模式図である。

ステップＳ１０１およびステップＳ１０２の処理は、実施の形態１と同様である。

データ不足エリア３０があると判定された場合、ステップＳ１０５に進む。データ不足エリア３０がないと判定された場合、通常の三次元地図生成処理が継続される。

[0038] ステップＳ１０５において、追加データ要求部１４０は、データ不足エリア３０に不足している計測データを第２計測データ２１として要求する。

具体的には、判定部１２０によりデータ不足エリア３０のエリア番号が特定される。追加データ要求部１４０は、エリア番号により特定されたデータ不足エリア３０の近傍を走行する計測車両２０１に対して、エリア番号を伝え、データ不足エリア３０の計測データの測定を要求する。あるいは、測定業者に追加測定を依頼してもよい。計測車両２０１は、データ不足エリア３０の追加計測を行う。計測車両２０１は、追加計測により得られた第２計測データ２１を三次元地図生成装置１００ａに送信する。

[0039] ステップＳ１０６において、計測データ受付部１１０は、通信装置９３０を介して、第２計測データ２１を取得する。計測データ受付部１１０は、第２計測データ２１を生成部１３０に出力する。

[0040] ステップＳ１０３ａにおいて、生成部１３０は、第１計測データ２０と第２計測データ２１とのつなぎ目を含むエリアを欠陥エリア４０とする。生成部１３０は、欠陥エリア４０において第１計測データ２０と第２計測データ２１とを連接するように欠陥エリア４０を補間する補間データ２５を生成する。生成部１３０は、欠陥エリア４０において第１計測データ２０と第２計

測データ２１とを滑らかに連接するように補間データ２５を生成する。

[0041] 図６では、第１計測データ２０と、データ不足エリア３０の追加計測データである第２計測データ２１とのつなぎ目を含むエリアを欠陥エリア４０としている。生成部１３０は、欠陥エリア４０において、第１計測データ２０と第２計測データ２１とを滑らかにつなぐような補間データ２５を生成している。

なお、第１計測データ２０と第２計測データ２１とを滑らかにつなぐ補間方法については、実施の形態１で説明したものと同様である。

[0042] ＊＊＊他の構成＊＊＊

本実施の形態では、三次元地図生成装置１００ａが、計測データ受付部１１０と、判定部１２０と、生成部１３０と、追加データ要求部１４０とを備えている。しかし、本実施の形態の変形例として、計測車両２００が、判定部１２０と、追加データ要求部１４０とを備え、三次元地図生成装置１００ａが、計測データ受付部１１０と、生成部１３０とを備えた構成でもよい。

この場合、計測車両２００は、判定部１２０により不足データ抽出処理を行いながら、追加計測を要求することができる。よって、不足データが抽出された場合に、計測車両２００はリアルタイムに追加計測を行うことができる。

[0043] ＊＊＊本実施の形態の効果の説明＊＊＊

本実施の形態に係る三次元地図生成システムによれば、データ不足エリアの追加計測を行い、追加計測により得られた新測定点群データを旧測定点群データに合わせることができる。一連の第１計測データと、一連の第２計測データとのデータを接合する際、不連続となる場合がある。不連続となる場合でも、本実施の形態に係る三次元地図生成システムによれば、第１計測データと第２計測データとの接続箇所の近傍を、実施の形態１で説明した欠陥エリアとみなし、実施の形態１と同様の補間処理を行うことができる。よって、本実施の形態に係る三次元地図生成システムによれば、追加計測をした場合でも、より精度の高い三次元地図情報を得ることができる。

[0044] 実施の形態３．

本実施の形態では、主に、実施の形態２との差異について説明する。

なお、三次元地図生成装置１００ａの構成は実施の形態２と同様であるため図示を省略する。また、実施の形態１および２で説明した構成と同様の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0045] 実施の形態２では、第１計測データ２０と、データ不足エリア３０の追加計測により得られた第２計測データ２１とのつなぎ目を欠陥エリア４０とみなして補間処理を行うものであった。本実施の形態では、この実施の形態２の技術を三次元地図の更新作業に適用する形態について説明する。

[0046] 図７は、本実施の形態に係る三次元地図生成処理Ｓ１００ｂのフロー図である。

図８は、本実施の形態に係る三次元地図生成処理Ｓ１００ｂを表す模式図である。

ステップＳ１０１の処理は、実施の形態１と同様である。

ステップＳ１０２ａにおいて、判定部１２０は、計測エリア５０において三次元地図が更新された更新エリア６０を取得する。具体的には、判定部１２０は、道路管理会社といった道路を管理する組織からの連絡により、道路の更新箇所を更新エリア６０として検知する。

[0047] ステップＳ１０５ａにおいて、追加データ要求部１４０は、更新エリア６０に不足している計測データを第２計測データ２１として要求する。追加データ要求部１４０は、第２計測データを取得可能な計測車両２０１に、第２計測データ２１を要求する。具体的には、追加データ要求部１４０は、更新エリア６０近傍を走行する計測車両２０１に追加計測を依頼する。あるいは、追加データ要求部１４０は、測定業者に更新エリア６０の追加計測を依頼してもよい。

[0048] ステップＳ１０６の処理は、実施の形態２と同様である。すなわち、計測データ受付部１１０は、通信装置９３０を介して、更新エリア６０の追加計測データである第２計測データ２１を取得する。計測データ受付部１１０は

、第２計測データ２１を生成部１３０に出力する。

[0049] ステップＳ１０３ａの処理は、実施の形態２と同様である。すなわち、生成部１３０は、第１計測データ２０と、更新エリア６０の追加計測データである第２計測データ２１とのつなぎ目を含むエリアを欠陥エリア４０とする。生成部１３０は、第１計測データ２０と第２計測データ２１とを連接するように欠陥エリア４０を補間する補間データ２５を生成する。

[0050] 図８では、第１計測データ２０と、更新エリア６０の追加計測データである第２計測データ２１とのつなぎ目を含むエリアを欠陥エリア４０としている。生成部１３０は、欠陥エリア４０において、第１計測データ２０と第２計測データ２１とを滑らかにつなぐような補間データ２５を生成している。

なお、第１計測データ２０と第２計測データ２１とを滑らかにつなぐ補間方法については、実施の形態１で説明したものと同様である。

[0051] ＊＊＊本実施の形態の効果の説明＊＊＊

このように、本実施の形態に係る三次元地図生成システムによれば、実施の形態２におけるデータ不足エリアを更新エリアとみなすことで、実施の形態２と同様の処理により、三次元地図の更新作業を行うことができる。よって、本実施の形態に係る三次元地図生成システムによれば、地図更新の自動化が可能となる。

[0052] 実施の形態４．

本実施の形態では、主に、実施の形態１から３との差異について説明する。

なお、三次元地図生成装置１００の構成は実施の形態１から３と同様であるため図示を省略する。また、実施の形態１から３で説明した構成と同様の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0053] 図９は、本実施の形態に係る補間処理の例を示す模式図である。

本実施の形態では、実施の形態２，３において、第１計測データ２０と第２計測データ２１との計測精度の良し悪しの差異が分かっている場合、計測精度が悪い計測データの接続近傍を欠陥エリア４０とみなし、実施の形態１

で説明した補間処理を行う。計測精度の良し悪しは、精度の高低により表される。

[0054] 図９に示すように、生成部１３０は、第１計測データ２０の精度と第２計測データ２１の精度とを比較し、精度が低い方の計測データのエリアを欠陥エリア４０として補間データ２５を生成する。

ここで、精度の高低は、たとえば、ＧＰＳ衛星の配置による測位精度の影響を表すＤｏｐ（Ｄｉｌｕｔｉｏｎ　Ｏｆ　Ｐｒｅｃｉｓｉｏｎ）配置、点群生データの精度、およびＧＮＳＳ測位による高精度解が算出される率であるＦＩＸ率といった情報に基づいて決定される。

図９では、第１計測データ２０と第２計測データ２１とのうち精度が低い方の計測データの部分を欠陥エリア４０とみなして補間処理を行っている。すなわち、精度が低い方の第２計測データ２１を補間データ２５で置き換えている。

[0055] 図１０は、本実施の形態に係る補間処理の別例を示す模式図である。

図１０に示すように、生成部１３０は、第１計測データ２０の精度と第２計測データ２１の精度との比に基づいて欠陥エリア４０を選択するようにしてもよい。

欠陥エリア４０における第１計測データ２０の長さと第２計測データ２１の長さの割合をα１：β１とする。第１計測データ２０の精度が第２計測データ２１の精度より高い場合、α１＜β１となるように欠陥エリア４０を選択する。たとえば、第１計測データ２０の精度が９０％であり、第２計測データ２１の精度６０％であれば、第１計測データ２０の精度と第２計測データ２１の精度との比が３：２である。このとき、α１：β１＝２：３となるように欠陥エリア４０を選択してもよい。

[0056] 以上のように、本実施の形態に係る三次元地図生成システムによれば、精度の悪い方の測定点群データを精度の良い方の測定点群データに合わせることができ、より精度の高い三次元地図情報を生成することができる。

[0057] 実施の形態５．

本実施の形態では、主に、実施の形態１から４との差異について説明する。

なお、三次元地図生成装置１００の構成は実施の形態１から４と同様であるため図示を省略する。また、実施の形態１から４で説明した構成と同様の構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0058] 図１１は、本実施の形態に係る補間処理の例を示す模式図である。

本実施の形態では、第１計測データ２０と更新エリア６０の追加計測データである第２計測データ２１とのつなぎ目を欠陥エリア４０とみなして補間処理を行う際の補間処理について説明する。

図１１では、生成部１３０は、第１計測データ２０の精度と第２計測データ２１の精度とに基づいて、更新エリア６０において第１計測データ２０と第２計測データ２１の中間に位置する中間計測データ２３を設定する。そして、生成部１３０は、第１計測データ２０と中間計測データ２３とのつなぎ目を含む欠陥エリア４０において第１計測データ２０と中間計測データ２３とを連接する補間データ２５を生成する。

[0059] ここで、精度の高低は、実施の形態４と同様に、Ｄｏｐ配置、点群生データの精度、およびＦＩＸ率といった情報に基づいて決定される。

図１１では、生成部１３０は、第１計測データ２０の精度と第２計測データ２１の精度との比に基づいて更新エリア６０における中間計測データ２３を設定している。

更新エリア６０における第１計測データ２０から中間計測データ２３までの長さと、第２計測データ２１から中間計測データ２３までの長さの割合をα２：β２とする。第１計測データ２０の精度が第２計測データ２１の精度より低い場合、α２＞β２となるように中間計測データ２３を設定する。たとえば、第１計測データ２０の精度が４５％であり、第２計測データ２１の精度９０％であれば、第１計測データ２０の精度と第２計測データ２１の精度との比が１：２である。このとき、α２：β２＝２：１となるように中間計測データ２３を設定してもよい。

[0060] 以上のように、本実施の形態に係る三次元地図生成システムによれば、計測データの精度に基づく重み付けを用いて、更新エリアの計測データを設定することができるので、より精度の高い三次元地図情報を生成することができる。

[0061] 上記の実施の形態では、「部」の各々が独立した機能ブロックとして三次元地図生成システムを構成している。しかし、上記のような構成でなくてもよく、三次元地図生成システムの構成は任意である。三次元地図生成システムの機能ブロックは、上記の実施の形態で説明した機能を実現することができれば、任意である。これらの機能ブロックを、他のどのような組み合わせ、あるいは任意のブロック構成で、三次元地図生成システムを構成しても構わない。

[0062] 実施の形態１から５について説明したが、これらの実施の形態のうち、複数の部分を組み合わせて実施しても構わない。あるいは、これらの実施の形態のうち、１つの部分を実施しても構わない。その他、これらの実施の形態を、全体としてあるいは部分的に、どのように組み合わせて実施しても構わない。

なお、上記の実施の形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物および用途の範囲を制限することを意図するものではなく、必要に応じて種々の変更が可能である。

## 符号の説明

[0063] １１ 三次元地図情報、１２ 閾値、２０ 第１計測データ、２１ 第２計測データ、２３ 中間計測データ、２５ 補間データ、３０ データ不足エリア、４０ 欠陥エリア、５０ 計測エリア、６０ 更新エリア、１００，１００ａ 三次元地図生成装置、１１０ 計測データ受付部、１２０ 判定部、１３０ 生成部、１４０ 追加データ要求部、２００，２０１ 計測車両、５００，５００ａ，５００ｂ 三次元地図生成システム、９１０ プロセッサ、９２１ メモリ、９２２ 補助記憶装置、９３０ 通信装置、Ｓ１００，Ｓ１００ａ，Ｓ１００ｂ 三次元地図生成処理。

# 請求の範囲

[請求項1] 計測エリアを移動する計測車両により取得される計測データを用いて、自動運転に用いられる三次元地図を表す三次元地図情報を生成する三次元地図生成システムにおいて、

前記計測車両から送信される第１計測データに基づいて前記計測エリアから取得されるデータ不足エリアであって、前記三次元地図を生成するための計測データが不足しているデータ不足エリアを欠陥エリアとして、前記欠陥エリアの三次元地図情報を補間する補間データを生成する生成部を備えた三次元地図生成システム。

[請求項2] 前記生成部は、

前記欠陥エリアの道路を走行速度で走行する走行車両にかかる横方向の遠心力である横Ｇが、予め定められた閾値以下となるように、前記欠陥エリアの三次元地図情報を緩和曲線で補間する前記補間データを生成する請求項１に記載の三次元地図生成システム。

[請求項3] 前記閾値は、０．５Ｇである請求項２に記載の三次元地図生成システム。

[請求項4] 前記生成部は、円弧補間を用いて前記補間データを生成する請求項１から３のいずれか１項に記載の三次元地図生成システム。

[請求項5] 前記三次元地図生成システムは、

前記データ不足エリアに不足している計測データを第２計測データとして要求する追加データ要求部と、

前記第２計測データを取得する計測データ受付部と

を備え、

前記生成部は、

前記第１計測データと前記第２計測データとのつなぎ目を含むエリアを前記欠陥エリアとして、前記第１計測データと前記第２計測データとを連接するように前記欠陥エリアを補間する前記補間データを生成する請求項１から４のいずれか１項に記載の三次元地図生成システ

ム。

[請求項6] 前記生成部は、

前記第１計測データの精度と前記第２計測データの精度とを比較し、精度が低い方の計測データのエリアを前記欠陥エリアとして前記補間データを生成する請求項５に記載の三次元地図生成システム。

[請求項7] 前記生成部は、

前記第１計測データの精度と前記第２計測データの精度との比に基づいて前記欠陥エリアを選択する請求項５に記載の三次元地図生成システム。

[請求項8] 前記三次元地図生成システムは、

前記計測エリアにおいて三次元地図が更新された更新エリアに不足している計測データを第２計測データとして要求する追加データ要求部と、

前記第２計測データを取得する計測データ受付部と

を備え、

前記生成部は、

前記第１計測データと前記第２計測データとのつなぎ目を含むエリアを前記欠陥エリアとして、前記第１計測データと前記第２計測データとを連接するように前記欠陥エリアを補間する前記補間データを生成する請求項１から４のいずれか１項に記載の三次元地図生成システム。

[請求項9] 前記生成部は、

前記第１計測データの精度と前記第２計測データの精度とに基づいて、前記更新エリアにおいて前記第１計測データと前記第２計測データの中間に位置する中間計測データを設定し、前記欠陥エリアにおいて前記第１計測データと前記中間計測データとを連接する前記補間データを生成する請求項８に記載の三次元地図生成システム。

[請求項10] 前記追加データ要求部は、

前記第２計測データを取得可能な計測車両に、前記第２計測データを要求し、

前記計測データ受付部は、

前記第２計測データを取得可能な計測車両から前記第２計測データを受信する請求項５から９のいずれか１項に記載の三次元地図生成システム。

[請求項11] 前記三次元地図生成システムは、

前記第１計測データに基づいて、前記データ不足エリアを前記計測エリアから判定する判定部を備え、

前記生成部は、前記判定部から前記データ不足エリアを前記欠陥エリアとして取得する請求項５から７のいずれか１項に記載の三次元地図生成システム。

[請求項12] 前記三次元地図生成システムは、

前記計測車両と通信する三次元地図生成装置とを備え、

前記三次元地図生成装置は、

前記判定部と、前記生成部と、前記追加データ要求部と、前記計測データ受付部とを備えた請求項１１に記載の三次元地図生成システム。

[請求項13] 前記三次元地図生成システムは、

前記計測車両と、前記計測車両と通信する三次元地図生成装置とを備え、

前記計測車両は、

前記判定部と、前記追加データ要求部とを備え、

前記三次元地図生成装置は、

前記生成部と、前記計測データ受付部とを備えた請求項１１または１２に記載の三次元地図生成システム。

[請求項14] 前記三次元地図生成システムは、入力装置に接続された入力インタフェースを備え、

前記生成部は、前記入力装置を用いて前記計測エリアから選択されたエリアを前記欠陥エリアとして、前記入力インタフェースを介して取得する請求項１から１０のいずれか１項に記載の三次元地図生成システム。

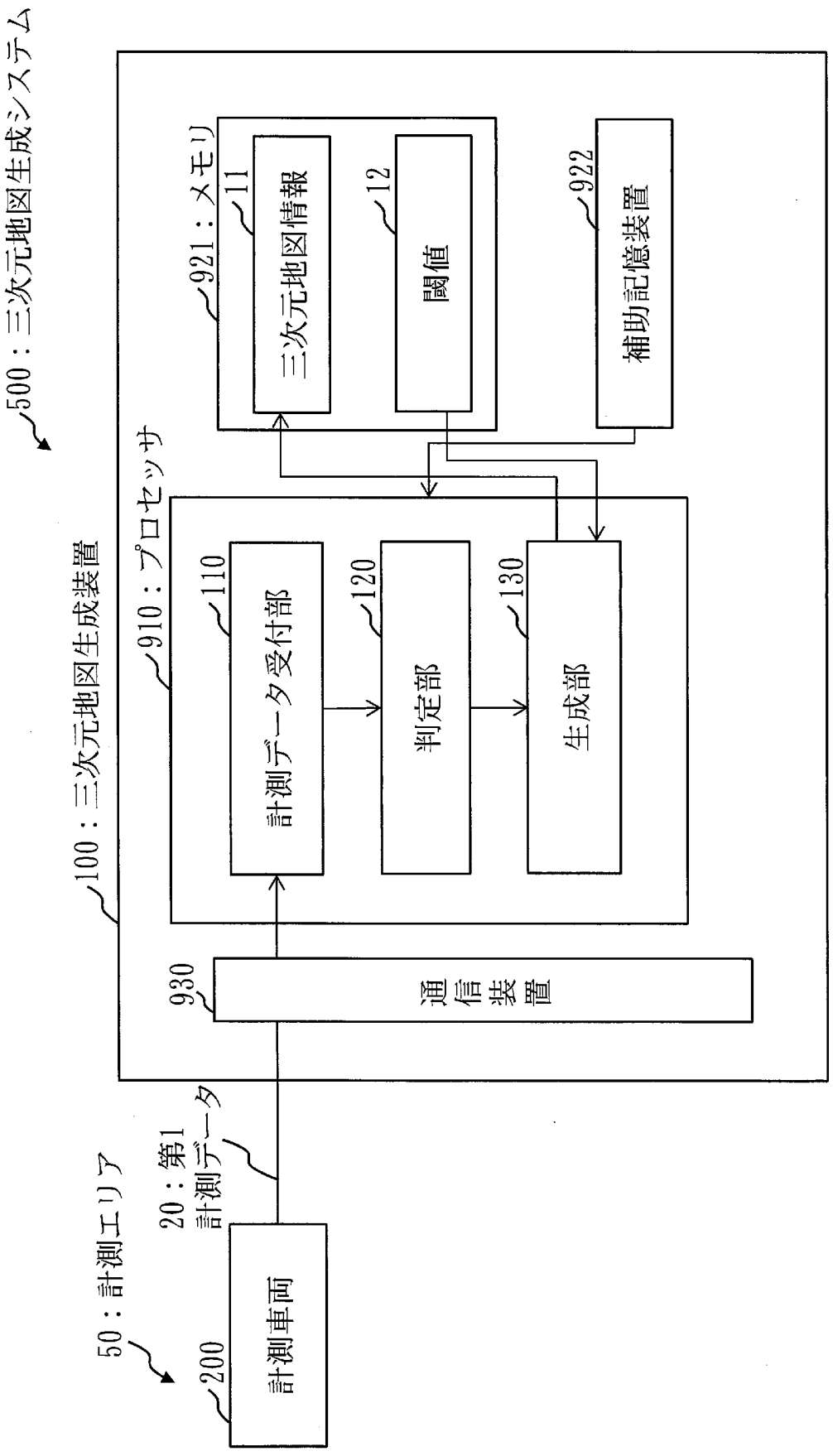
[請求項15] 計測エリアを移動する計測車両により取得される計測データを用いて、自動運転に用いられる三次元地図を表す三次元地図情報を生成する三次元地図生成システムの三次元地図生成方法において、

生成部が、前記計測車両から送信される第１計測データに基づいて前記計測エリアから取得されたデータ不足エリアであって、前記三次元地図を生成するための計測データが不足しているデータ不足エリアを欠陥エリアとして、前記欠陥エリアの三次元地図情報を補間する補間データを生成する三次元地図生成方法。

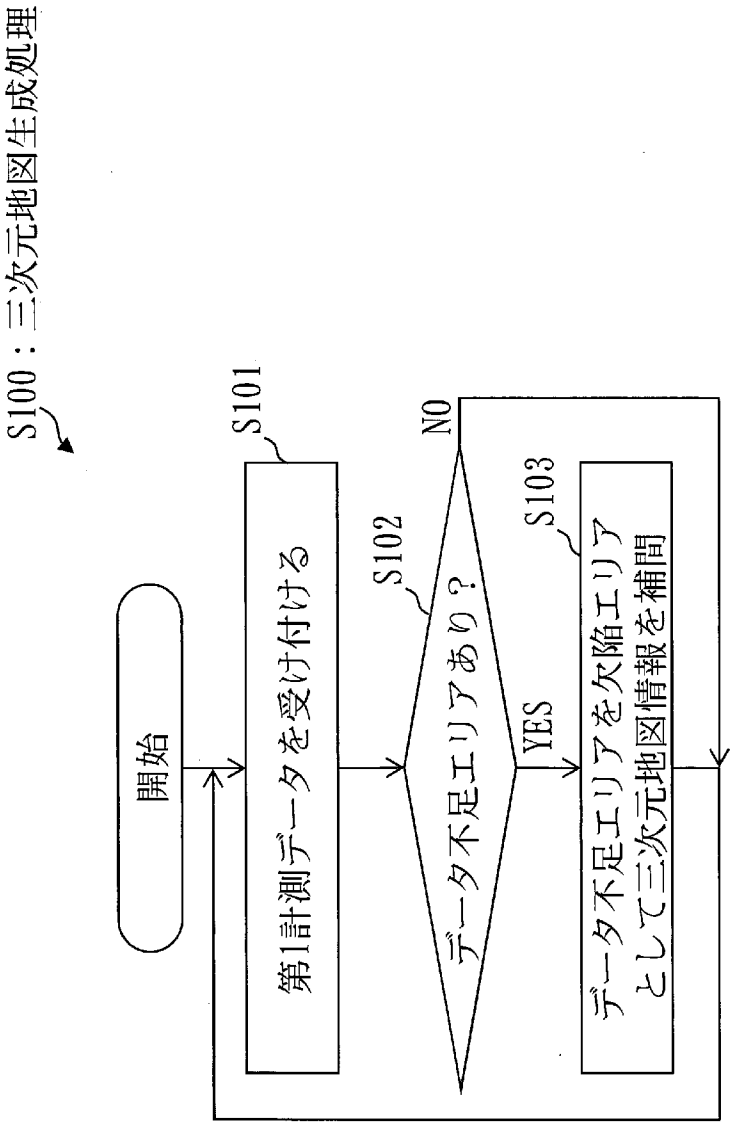
[請求項16] 計測エリアを移動する計測車両により取得される計測データを用いて、自動運転に用いられる三次元地図を表す三次元地図情報を生成する三次元地図生成システムの三次元地図生成プログラムにおいて、

生成部が、前記計測車両から送信される第１計測データに基づいて前記計測エリアから取得されたデータ不足エリアであって、前記三次元地図を生成するための計測データが不足しているデータ不足エリアを欠陥エリアとして、前記欠陥エリアの三次元地図情報を補間する補間データを生成する補間処理をコンピュータに実行させる三次元地図生成プログラム。

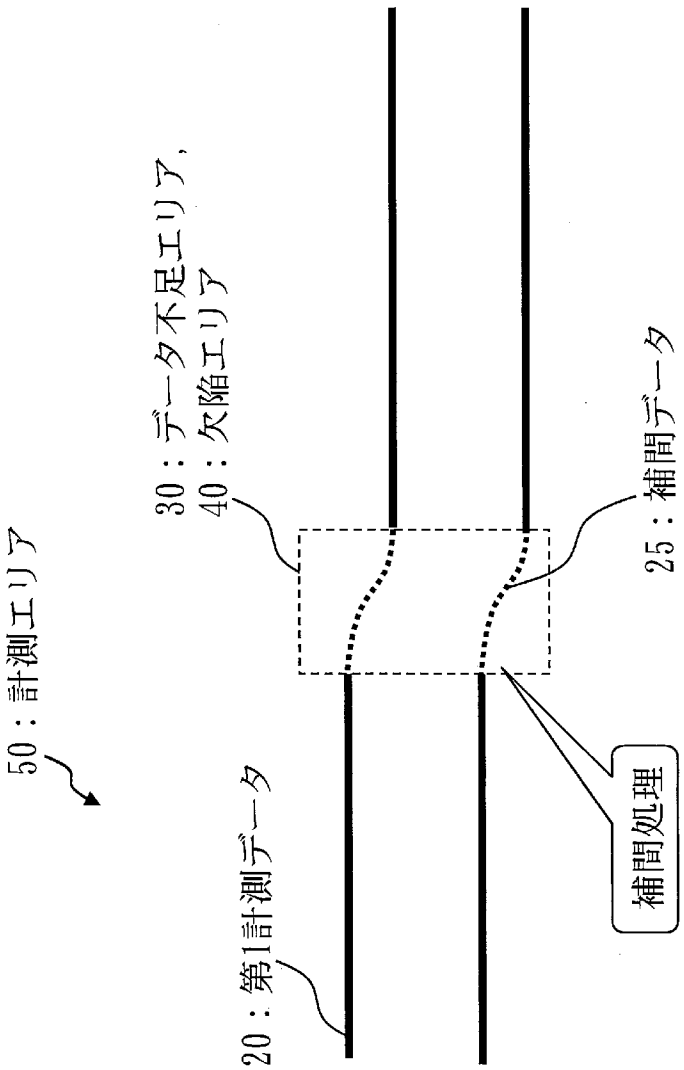
[図1]


500：三次元地図生成システム
100：三次元地図生成装置
910：プロセッサ
921：メモリ
11
三次元地図情報
12
閾値
922
補助記憶装置
110
計測データ受付部
120
判定部
130
生成部
930
通信装置
50：計測エリア
20：第1
計測データ
200
計測車両

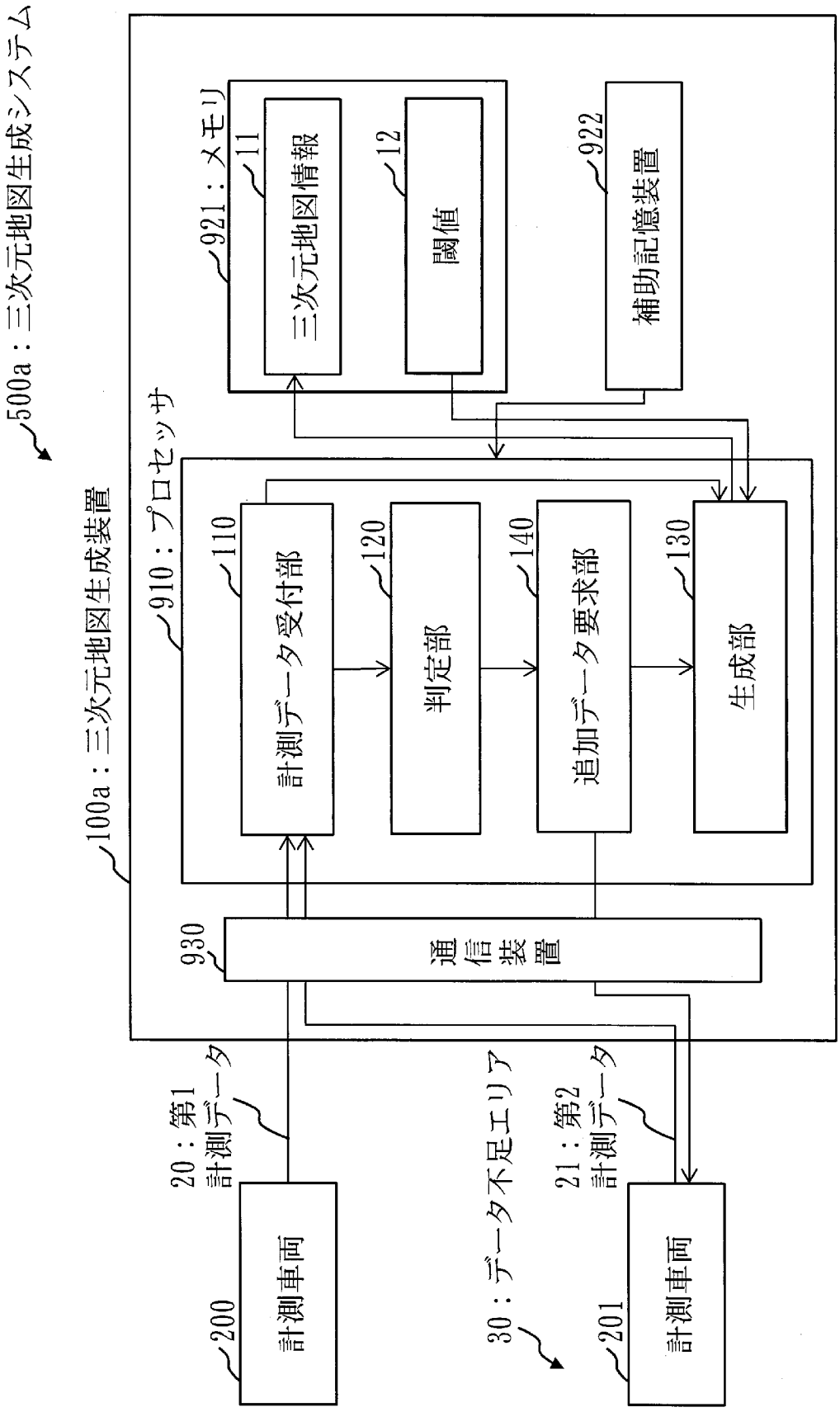
[図2]


S100：三次元地図生成処理
開始
S101
第1計測データを受け付ける
S102
データ不足エリアあり？
NO
YES
S103
データ不足エリアを欠陥エリアとして三次元地図情報を補間

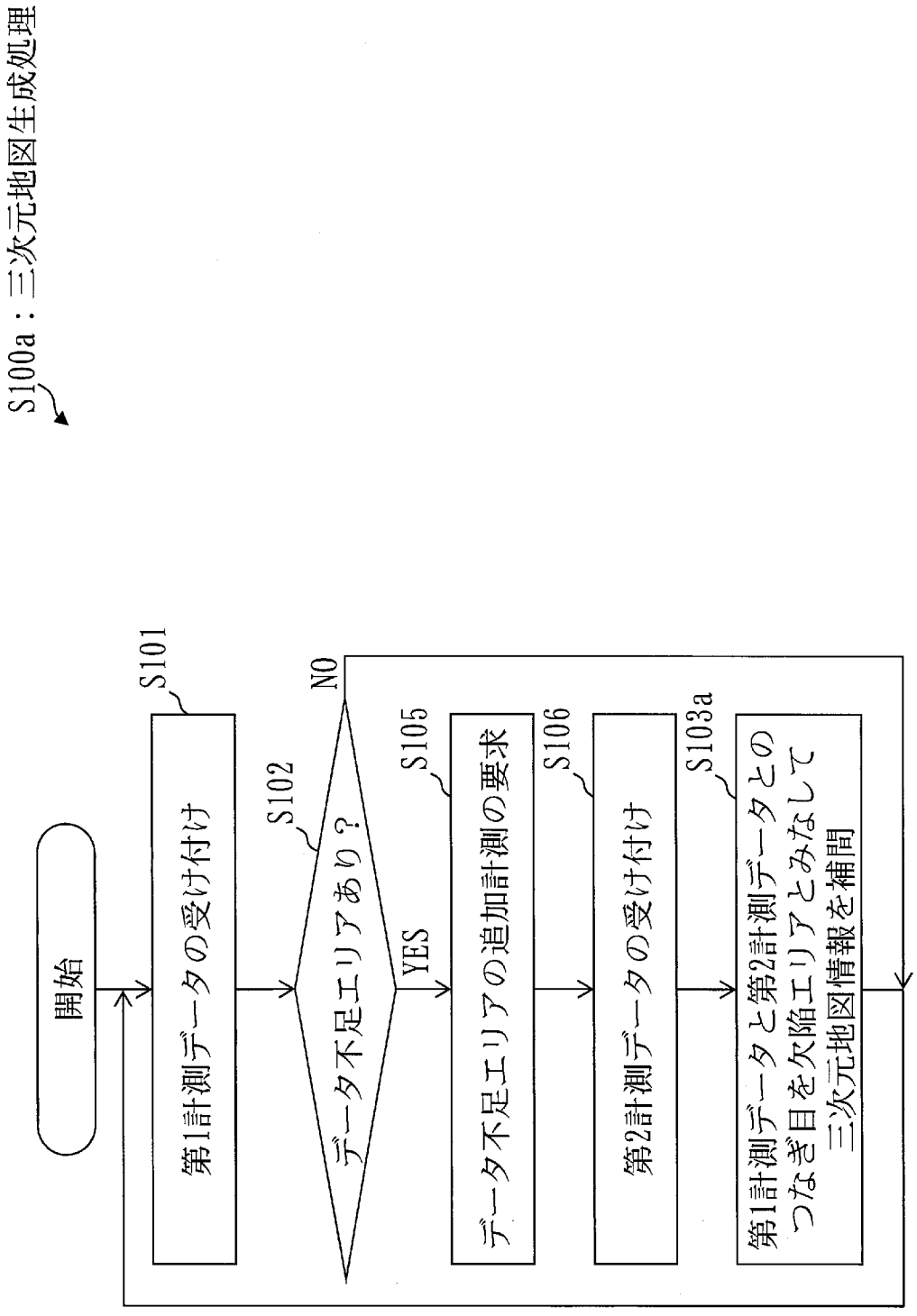
[図3]



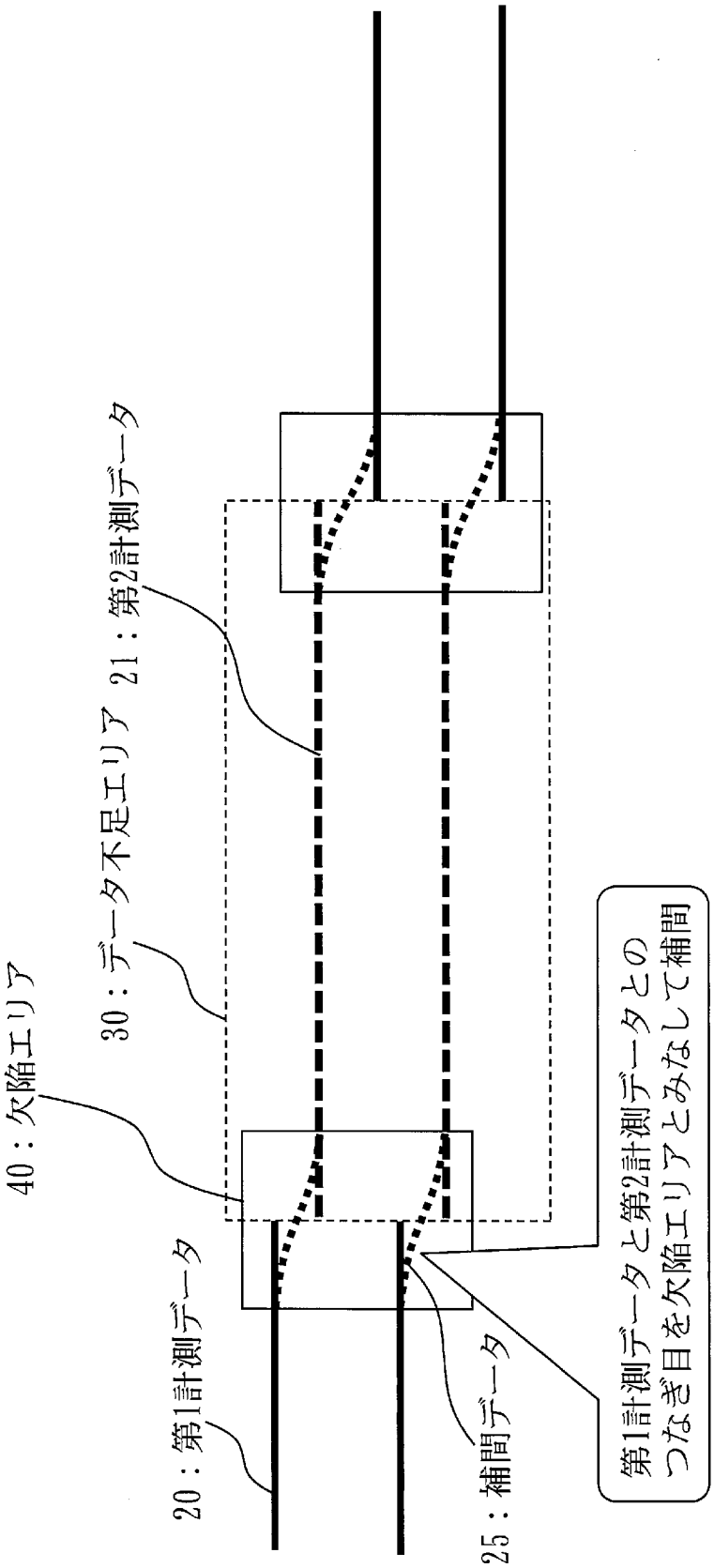
[図4]


500a：三次元地図生成システム
100a：三次元地図生成装置
910：プロセッサ
921：メモリ
11
三次元地図情報
12
閾値
922
補助記憶装置
110
計測データ受付部
120
判定部
140
追加データ要求部
130
生成部
930
通信装置
20：第1計測データ
200
計測車両
30：データ不足エリア
21：第2計測データ
201
計測車両

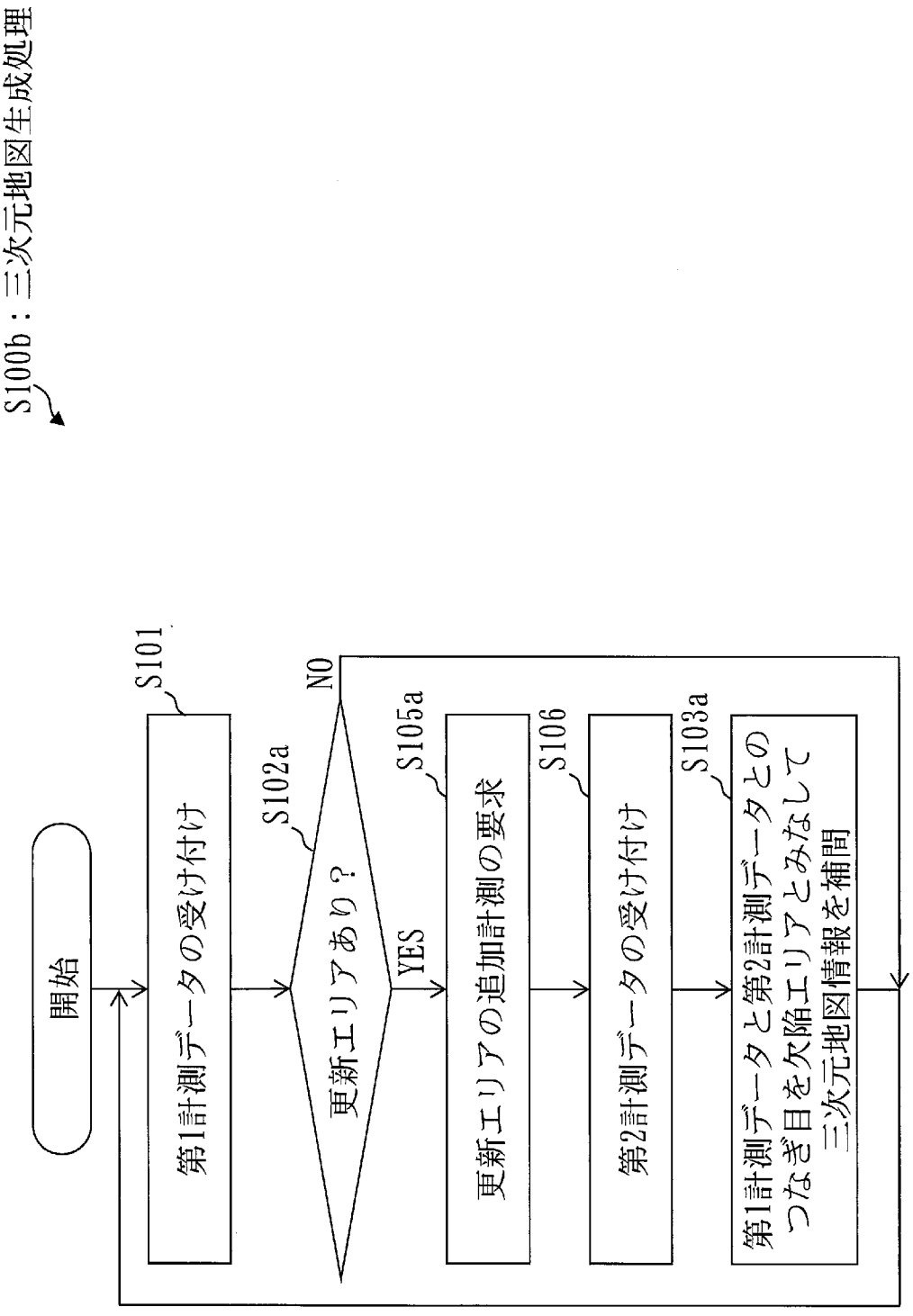
[図5]


S100a：三次元地図生成処理
開始
S101
第1計測データの受け付け
S102
データ不足エリアあり？
NO
YES
S105
データ不足エリアの追加計測の要求
S106
第2計測データの受け付け
S103a
第1計測データと第2計測データとのつなぎ目を欠陥エリアとみなして三次元地図情報を補間

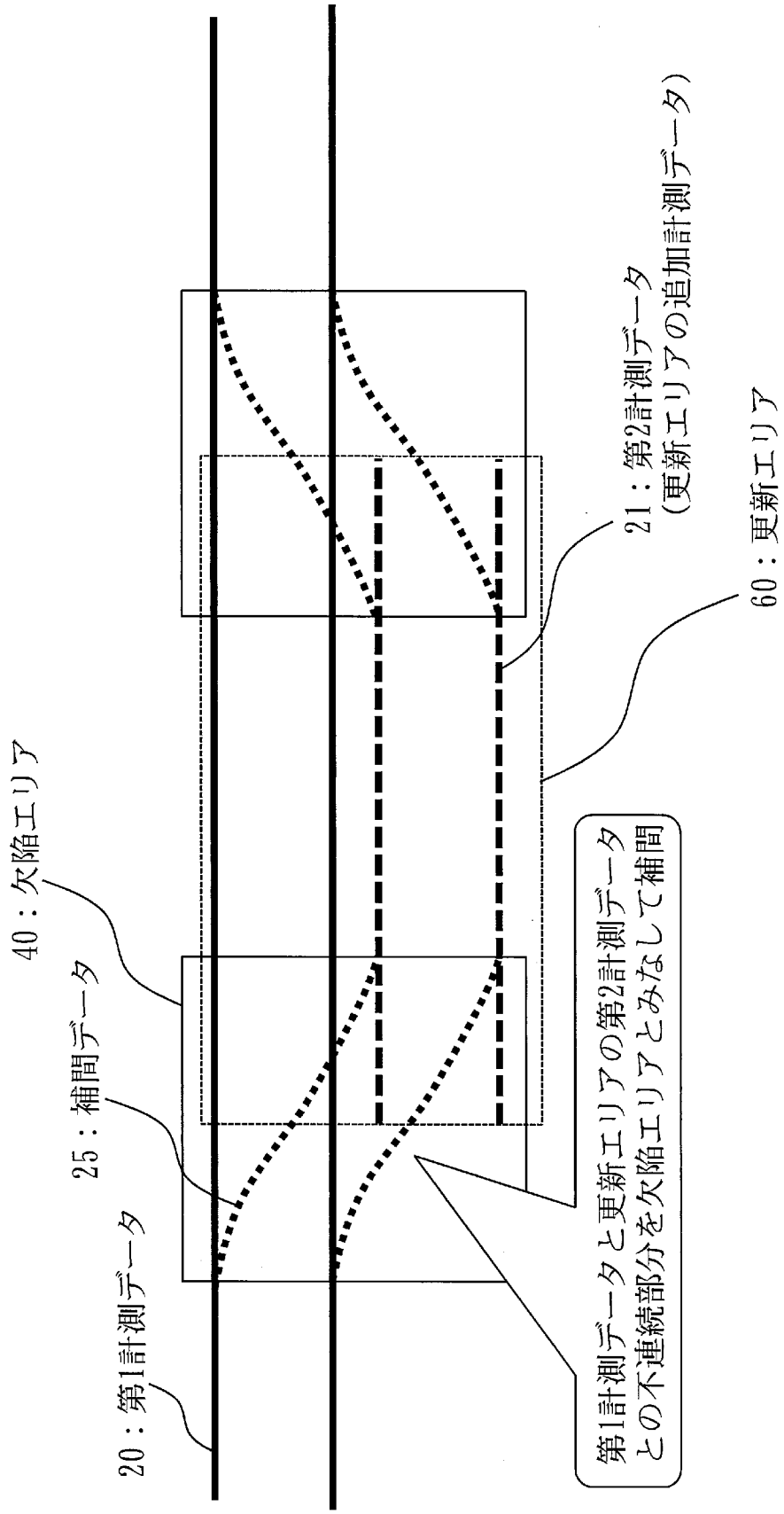
[図6]


40：欠陥エリア
30：データ不足エリア
21：第2計測データ
20：第1計測データ
25：補間データ
第1計測データと第2計測データとの
つなぎ目を欠陥エリアとみなして補間

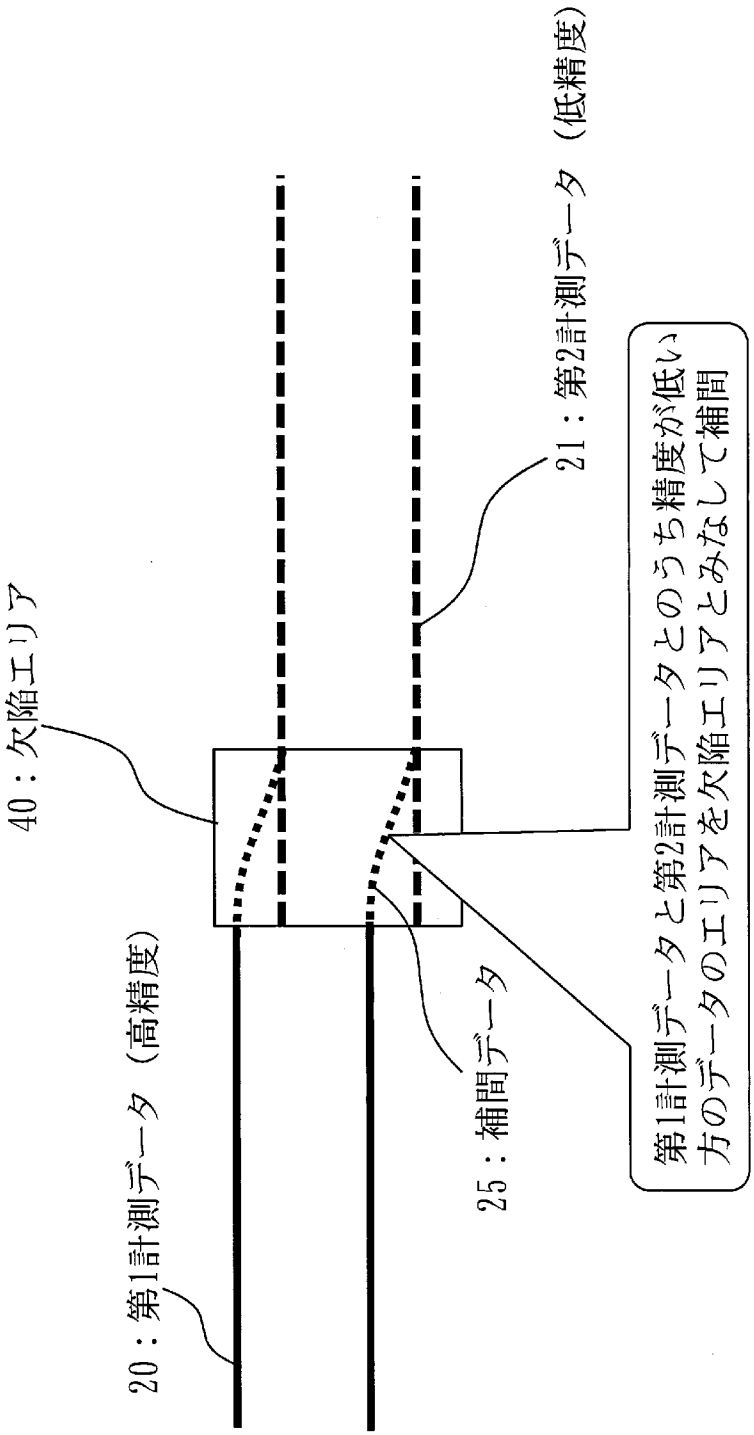
[図7]


S100b：三次元地図生成処理
開始
S101
第1計測データの受け付け
S102a
更新エリアあり？
NO
YES
S105a
更新エリアの追加計測の要求
S106
第2計測データの受け付け
S103a
第1計測データと第2計測データとのつなぎ目を欠陥エリアとみなして三次元地図情報を補間

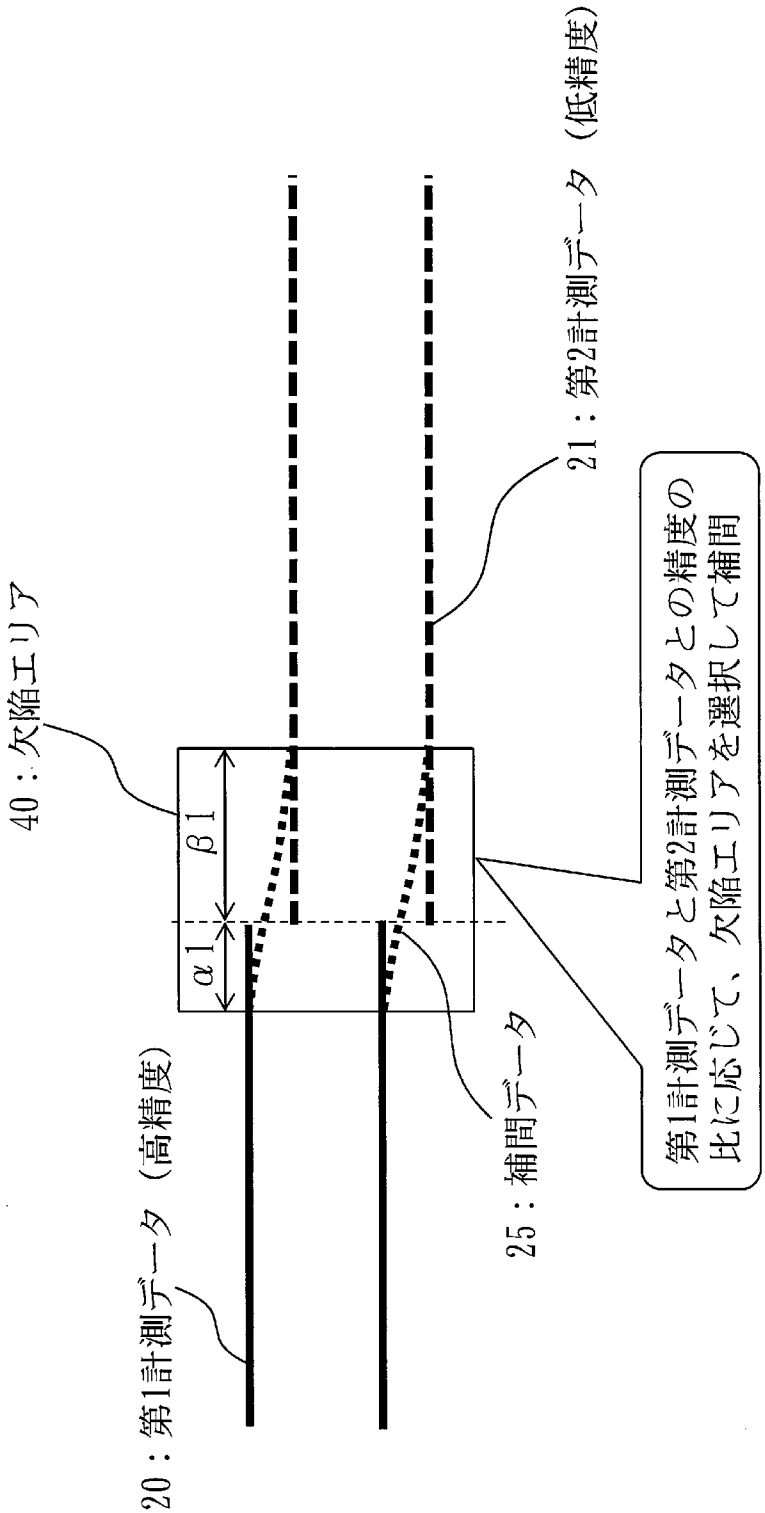
[図8]


40：欠陥エリア
25：補間データ
20：第1計測データ
21：第2計測データ
（更新エリアの追加計測データ）
60：更新エリア
第1計測データと更新エリアの第2計測データ
との不連続部分を欠陥エリアとみなして補間

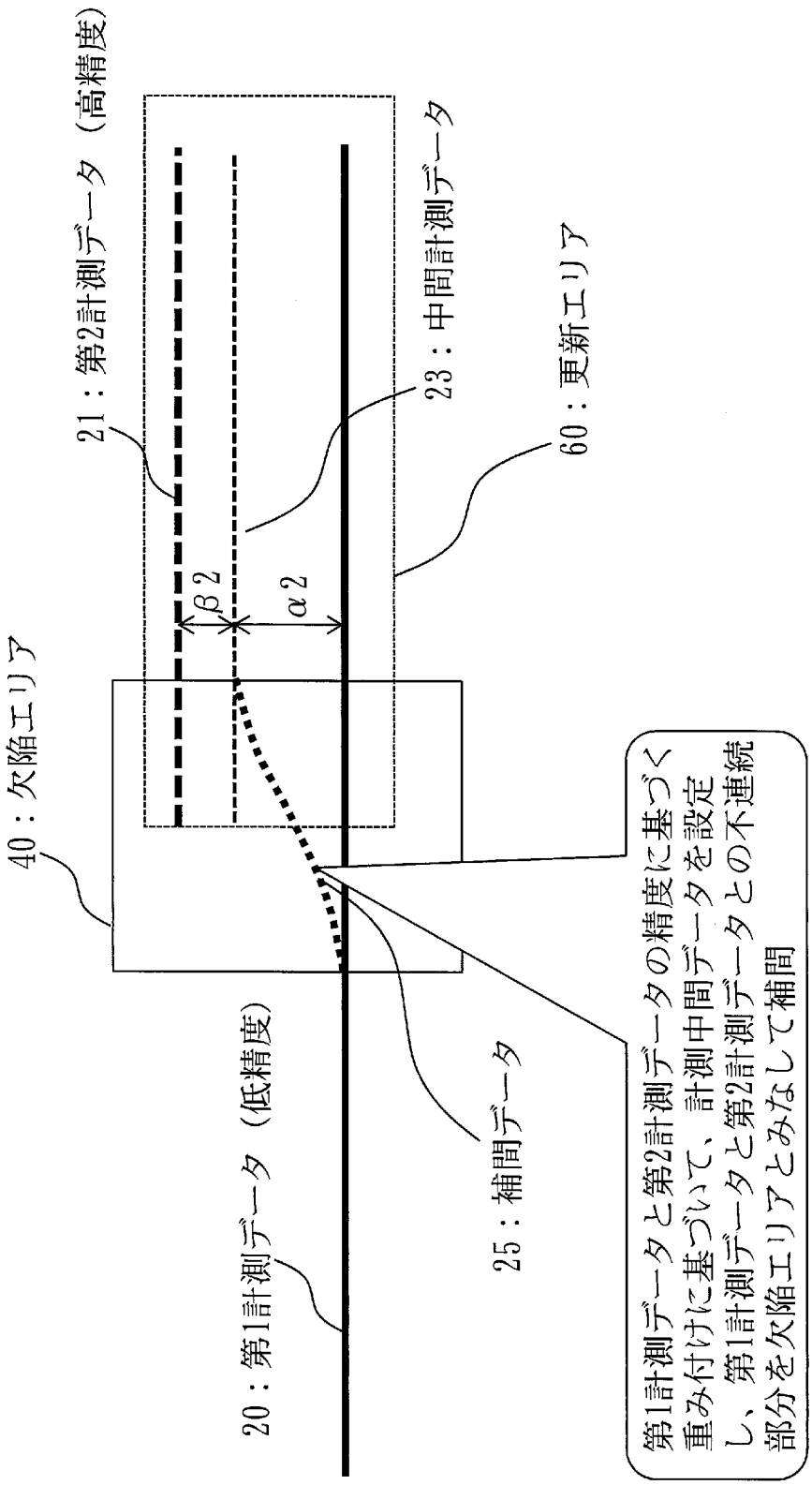
[図9]


40：欠陥エリア
20：第1計測データ（高精度）
21：第2計測データ（低精度）
25：補間データ
第1計測データと第2計測データとのうち精度が低い方のデータのエリアを欠陥エリアとみなして補間

[図10]


40：欠陥エリア
β1
α1
21：第2計測データ（低精度）
第1計測データと第2計測データとの精度の比に応じて、欠陥エリアを選択して補間
25：補間データ
20：第1計測データ（高精度）

[図11]


21：第2計測データ（高精度）
23：中間計測データ
60：更新エリア
40：欠陥エリア
β2
α2
20：第1計測データ（低精度）
25：補間データ
第1計測データと第2計測データの精度に基づく重み付けに基づいて、計測中間データを設定し、第1計測データと第2計測データとの不連続部分を欠陥エリアとみなして補間

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/043630

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G09B29/00(2006.01)i, G01D21/00(2006.01)i, G08G1/00(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. G09B29/00-G09B29/14, G01S7/48-G01S7/51, G01N21/17-G01N21/61, G01D21/00-G01D21/02, G01S17/00-G01S17/95, G01C21/00-G01C21/36, G08G1/00-G08G99/00, G01N21/00-G01N21/01

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 | 1971-2018 |
| Registered utility model specifications of Japan | 1996-2018 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2018 |

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | 瀬戸 裕基, RGB-D センサを用いて LRF の計測欠落領域を補間した三次元地図の作成, ロボティクス・メカトロニクス 講演会 2013 講演論文集, 一般社団法人 日本機械学会, 21 May 2013, pp. H10(1)-H10(4), (SETO, Yuki, Propose the mapping method filling the data gap in LRF by using a RGB-D sensor, Proceedings of the 2013 JSME Conference on Robotics and Mechatronics, The Japan Society of Mechanical Engineers) | 1-16 |

☐ 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<br>14.12.2018 | Date of mailing of the international search report<br>08.01.2019 |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０４３６３０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G09B29/00(2006.01)i, G01D21/00(2006.01)i, G08G1/00(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.　G09B29/00-G09B29/14, G01S 7/48-G01S 7/51, G01N21/17-G01N21/61,
G01D21/00-G01D21/02, G01S17/00-G01S17/95, G01C21/00-G01C21/36
G08G 1/00-G08G99/00, G01N21/00-G01N21/01,

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|---|---|
| 日本国実用新案公報 | １９２２－１９９６年 |
| 日本国公開実用新案公報 | １９７１－２０１８年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１８年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１８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）

JSTPlus（JDreamIII）

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 | 瀬戸　裕基　Yuki SETO　Yuki　SETO, ＲＧＢ－Ｄセンサを用いてＬＲＦの計測欠落領域を補間した三次元地図の作成　Propose　the Mapping Method Filling the Data Gap in LRF by Using a RGB-D Sensor, ロボティクス・メカトロニクス　講演会２０１３　講演論文集　Ｐｒｏｃｅｅｄｉｎｇｓ　ｏｆ　ｔｈｅ　２０１３　ＪＳＭＥ　Ｃｏｎｆｅｒｅｎｃｅ　ｏｎ　Ｒｏｂｏｔｉｃｓ　ａｎｄ　Ｍｅｃｈａｔｒｏｎｉｃｓ, 一般社団法人　日本機械学会, 2013.05.21, P.H10(1)-H10(4) | 1-16 |

☐　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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| １４．１２．２０１８ | ０８．０１．２０１９ |

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｄ　４００５
比嘉　翔一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２４１