

(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
2023年11月16日(16.11.2023)



(10) 国際公開番号

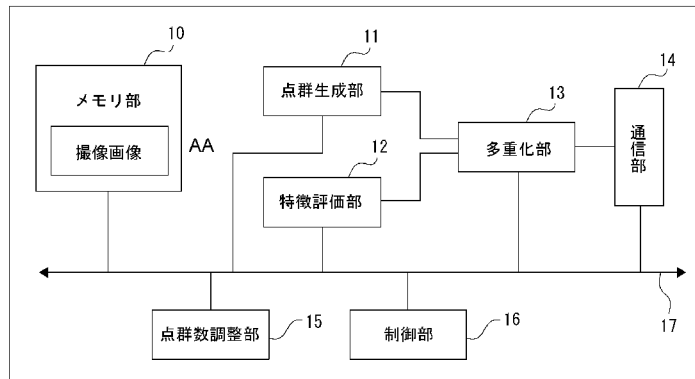
WO 2023/219155 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 19/20 (2011.01) *G06T 7/00* (2017.01) 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/017857 (72) 発明者: 安田 幹太(YASUDA, Mikita); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 安田 紀夫(YASUDA, Norio); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 大石 貫之(OISHI, Tsurayuki); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (22) 国際出願日: 2023年5月12日(12.05.2023)
- (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 2022-078694 2022年5月12日(12.05.2022) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 (74) 代理人: 弁理士法人テクノピア国際特許事務所 (TECHNOPEER PATENTS &

(54) Title: INFORMATION PROCESSING APPARATUS, DATA STRUCTURE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、データ構造、プログラム

[図5]



- 10 Memory unit
11 Point cloud generation unit
12 Feature evaluation unit
13 Multiplexing unit
14 Communication unit
15 Point cloud number adjustment unit
16 Control unit
AA Captured image

(57) Abstract: An information processing apparatus according to this technology includes: a point cloud generation unit that generates point cloud data indicating the three-dimensional structure of a target area on the basis of sensing data of the target area; a feature evaluation unit that evaluates a feature of a subject in the target area on the basis of a result of analyzing a captured image obtained by capturing an image of the target area; an association unit that associates feature evaluation information with the point cloud data; and an output processing unit that performs processing for outputting,

TRADEMARKS); 〒1010032 東京都千代田区岩
本町一丁目3番9号8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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

to an external device, the point cloud data and the evaluation information associated with the point cloud data.

(57) 要約: 本技術に係る情報処理装置は、対象地域のセンシングデータに基づいて対象地域の三次元構造を示す点群データを生成する点群生成部と、対象地域を撮像した撮像画像を解析した結果に基づき、対象地域内の被写体の特徴を評価する特徴評価部と、点群データに対して特徴の評価情報を対応づける対応づけ部と、点群データと点群データに対応づけられた評価情報とを外部装置に出力する処理を行う出力処理部とを備えている。

明 細 書

発明の名称： 情報処理装置、データ構造、プログラム

技術分野

[0001] 本技術は、対象地域のセンシングデータに基づき対象地域の三次元構造を示す点群データを生成する情報処理装置と、点群データに係るデータ構造と、点群データの表示制御を行う装置に処理を実行させるためのプログラムとに関する。

背景技術

[0002] 例えば、建設現場等の対象地域をドローンで空撮する等して対象地域のセンシングデータを得、センシングデータに基づき対象地域の三次元構造を示す点群データの生成を行う技術がある（例えば下記特許文献1参照）。

この特許文献1には、例えば建設機材や建物等、地表以外の物体を不要物として除去する技術も開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第6457159号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、ユーザ操作に応じて不要物として除去する点群数の調整を可能とするシステムを考える。例えば、点群データの各点に対して不要物らしさを示す評価値を付与しておき、ユーザが操作により該評価値に対する閾値を指定したことに応じて、評価値が閾値以上の点を除去する（つまり抽出する点群の個数調整を行う）。これにより、ユーザ操作に応じて不要物として除去する点群数を調整可能とすることができる。

[0005] また、上記のようなユーザ操作に応じた不要物の点群数調整は、点群データを生成する装置ではなく、ユーザが使用する例えばタブレット端末等のユーザ端末で行うようにする構成が考えられる。

その場合、ユーザ端末は、点群データを生成する装置から受信した点群データをユーザに対して表示した状態で、上記の閾値の指定操作を受け付ける。そして、閾値が指定された場合には、該閾値を点群データを生成する装置側に送信し、該閾値に基づく点群の個数調整を実行させ、個数調整後の点群データを受信して、ユーザに表示する。これによりユーザは、指定した閾値に応じて点群数調整された点群データをユーザ端末の表示画面上で確認することができる。

[0006] しかしながら、上記のような点群データの表示手法を採った場合、点群データを生成する装置側は、ユーザによる閾値指定があるごとに、閾値に基づく点群の個数調整、及び個数調整後の点群データのユーザ端末に対する送信を行うことになる。このため、ユーザ端末においては、ユーザの閾値指定操作から指定閾値に応じた点群データの表示が行われるまでの応答速度が低下するものになってしまう。

[0007] 本技術は上記事情に鑑み為されたものであり、点群データを生成する装置とは別の外部装置がユーザ操作に基づく点群データの表示制御を行う場合において、ユーザ操作が行われてから該ユーザ操作に基づく点群データの表示が行われるまでの応答速度の向上を図ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本技術に係る情報処理装置は、対象地域のセンシングデータに基づいて前記対象地域の三次元構造を示す点群データを生成する点群生成部と、前記対象地域を撮像した撮像画像を解析した結果に基づき、前記対象地域内の被写体の特徴を評価する特徴評価部と、前記点群データに対して前記特徴の評価情報を対応づける対応づけ部と、前記点群データと前記点群データに対応づけられた前記評価情報とを外部装置に出力する処理を行う出力処理部と、を備えるものである。

上記構成によれば、外部装置がユーザ操作に基づく点群データの表示制御を行う装置である場合において、該外部装置が、点群データと共に受信される特徴の評価情報を用いて、ユーザ操作に基づいた点群データの表示制御を

自装置内で完結的に行うことが可能となる。

[0009] また、本技術に係るデータ構造は、対象地域のセンシングデータに基づいて前記対象地域の三次元構造を示す点群データを生成する点群生成部と、前記対象地域を撮像した撮像画像を解析した結果に基づき、前記対象地域内の被写体の特徴を評価する特徴評価部と、前記点群データに対して前記特徴の評価情報を対応づける対応づけ部とを備えた情報処理装置が、前記点群データの表示制御を行う外部装置に出力するデータのデータ構造であって、前記点群データと、前記点群データに対応づけられた前記評価情報とを含み、前記外部装置が、受信した前記評価情報に基づきユーザ操作に応じた前記点群データの表示制御を行うために用いられるデータ構造である。

これにより、ユーザ操作に基づく点群データの表示制御を行う外部装置においては、点群データと共に受信される特徴の評価情報を用いて、ユーザ操作に基づいた点群データの表示制御を自装置内で完結的に行うことが可能となる。

[0010] また、本技術に係るプログラムは、コンピュータ装置が読み取り可能なプログラムであって、対象地域のセンシングデータに基づいて前記対象地域の三次元構造を示す点群データを生成する点群生成部と、前記対象地域を撮像した撮像画像を解析した結果に基づき、前記対象地域内の被写体の特徴を評価する特徴評価部と、前記点群データに対して前記特徴の評価情報を対応づける対応づけ部とを備えた情報処理装置より、前記点群データと、前記点群データに対応づけられた前記評価情報とを受信し、前記評価情報に基づき、ユーザ操作に応じた前記点群データの表示制御を行う処理を、前記コンピュータ装置に実行させるプログラムである。

これにより、情報処理装置から点群データと共に受信される特徴の評価情報を用いて、ユーザ操作に基づいた点群データの表示制御を自装置内で完結的に行うことのできる装置を実現可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本技術に係る第一実施形態としての情報処理システムの構成概要を例示

した図である。

[図2]実施形態における表示点群の個数調整に係るGUIを例示した図である。

[図3]現状の手法についての説明図である。

[図4]実施形態としての手法の一例の説明図である。

[図5]第一実施形態としての情報処理装置の内部構成例を示したブロック図である。

[図6]実施形態における多重化データの構造例を示した図である。

[図7]実施形態におけるユーザ端末（外部装置）の内部構成例を示したブロック図である。

[図8]ユーザ端末が実行する実施形態としての処理を示したフローチャートである。

[図9]特徴評価に係る別例についての説明図である。

[図10]メタデータ重畳に係る別例についての説明図である。

[図11]第二実施形態としての情報処理装置の内部構成例を示したブロック図である。

[図12]変形例としての情報処理システムの構成例を示した図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、添付図面を参照し、本技術に係る実施形態を次の順序で説明する。

<1. 第一実施形態>

(1-1. システム概要)

(1-2. 現状の手法と実施形態の手法の概要)

(1-3. 情報処理装置について)

(1-4. ユーザ端末について)

(1-5. ユーザ端末側の処理)

(1-6. 特徴評価に係る別例)

(1-7. メタデータ重畳に係る別例)

<2. 第二実施形態>

< 3. 変形例>

< 4. 実施形態のまとめ>

< 5. 本技術>

[0013] < 1. 第一実施形態>

(1-1. システム概要)

図 1 は、本技術に係る第一実施形態としての情報処理システムの構成概要を例示した図である。

図示のように第一実施形態としての情報処理システムは、情報処理装置 1 と、ユーザ端末 2 と、撮像装置 3 と、移動体 M とを含む。

情報処理装置 1、及びユーザ端末 2 は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、及び RAM (Random Access Memory) 等を有するコンピュータ装置として構成されている。

[0014] 撮像装置 3 は、例えば CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 型や CCD (Charge Coupled Device) 型等のイメージセンサを備えて構成され、被写体を撮像した撮像画像を得る。本例において撮像装置 3 は、R (赤) 光、B (青) 光、G (緑) 光を個別に受光するためのカラーフィルタを有し、これら R 光、B 光、G 光の受光信号に基づいて撮像画像としてカラー画像を得る RGB カメラとして構成されている。

[0015] 移動体 M は、撮像装置 3 を搭載したまま移動を行うことが可能とされた物体を広く意味する。本例では、移動体 M は、例えばドローンや飛行機、ヘリコプター等の飛行体とされる。

[0016] 実施形態の情報処理システムでは、撮像装置 3 を搭載した移動体 M を、例えば建設現場等の対象地域 A t の上空で移動させながら、撮像装置 3 により対象地域 A t を撮像させる。このとき、撮像装置 3 による撮像は、対象地域 A t を複数の区域に区切って、区域ごとに行う。すなわち、対象地域 A t の撮像画像として、対象地域 A t のそれぞれ異なる区域を撮像した複数枚の撮像画像を得る。

[0017] 情報処理装置 1 では、上記のように対象地域 A t の区域ごとに撮像された

複数枚の撮像画像に基づき、対象地域 A t の三次元構造を示す点群データを生成する。

[0018] また、情報処理装置 1 では、上記のような対象地域 A t の区域ごとに撮像された複数枚の撮像画像に基づき、対象地域 A t 内の複数の位置について被写体の特徴を評価する。具体的に、本例における情報処理装置 1 は、被写体の特徴の評価として、被写体の不要物度の評価を行う。

ここで言う不要物度とは、対象地域 A t における地表以外の物体である不要物らしさを表す評価値を意味する。

地表以外の物体を不要物として扱うのは、本例では、地表面の構造（三次元形状）を示す点群データを得ることを目的としているためである。

なお、本例において不要物度は、撮像画像についてセマンティックセグメンテーションとしての画像認識処理を行った結果に基づいて算出するが、詳細については後に改めて説明する。

[0019] ユーザ端末 2 は、ユーザによる使用が想定される、情報処理装置 1 とは別の装置であり、本例では、可搬性を有するコンピュータ装置とされる。ユーザ端末 2 の具体的な装置形態としては、例えばスマートフォンやタブレット端末、ノートブック型のパーソナルコンピュータ等を挙げることができる。或いは、ユーザ端末 2 の装置形態としては、スマートグラスやヘッドマウントディスプレイ等の形態も考えられ得る。

[0020] ユーザ端末 2 は、情報処理装置 1 から点群データを受信し、点群データの表示制御を行う。具体的に、この表示制御としてユーザ端末 2 は、例えば図 2 に例示するような、点群の表示個数の調整処理を行う。

より具体的に、ユーザ端末 2 では、例えば図 2 A や図 2 B に例示するような、点群データを可視化した画像と、不要物度の閾値を調整するための調整操作子 O a とが表示された画面（以下「点群調整画面 G a」と表記する）をユーザに表示する処理を行う。そして、ユーザ端末 2 は、調整操作子 O a の操作により不要物度の閾値が指定された場合は、点群データのうち、不要物度が該指定された閾値以上である点群を除いた点群データが点群調整画面 G

a 上に表示されるようにする。図 2 A から図 2 B の遷移では、調整操作子 O a により閾値を小さくする操作が行われたことに対応して、点群調整画面 G a 上で表示される点群数が減少された例を示している。

[0021] (1-2. 現状の手法と実施形態の手法の概要)

ここで、上記のように本実施形態では、点群データを生成する装置（情報処理装置 1）とは別の外部装置（ユーザ端末 2）がユーザ操作に基づく点群データの表示制御を行うことを前提としているが、このようにユーザ端末 2 がユーザ操作に基づく点群データの表示制御を行う手法として、現状では、図 3 に示すような手法が採られている。

[0022] 先ず、図 3 A における＜1＞と示すように、情報処理装置 1 が、点群の不要物度を評価する。そして情報処理装置 1 が、＜2＞と示すように点群データをユーザ端末 2 に対し送信する。

点群データを受信したユーザ端末 2 は、＜3＞と示すように、点群データの表示及び操作受け付けを行う。すなわち、点群調整画面 G a 上に受信した点群データを表示すると共に、調整操作子 O a に対する操作の受け付け（つまり不要物度に対する閾値の指定操作の受け付け）を行う。

[0023] ユーザ操作により閾値の指定が行われた場合、ユーザ端末 2 は、図 3 B の＜4＞と示すように、操作に応じた不要物度の閾値を情報処理装置 1 に対して送信する。

そして、情報処理装置 1 は、＜5＞と示すように、閾値に基づき点群を抽出する処理を行う。すなわち、不要物度が閾値以下の点群のみを残すように、点群の個数調整を行うものである。換言すれば、不要物度が閾値よりも大きい点群を除去するように、点群の個数調整を行う。

[0024] 上記＜5＞の点群抽出を行ったことに応じ、情報処理装置 1 は、図 3 C の＜6＞と示すように、抽出後の点群データをユーザ端末 2 に送信する。

そして、ユーザ端末 2 は、＜7＞と示すように、抽出後の点群データの表示及び操作受け付けを行う。

図示は省略するが、操作により新たな閾値が指定された場合、ユーザ端末

2は、指定された閾値を情報処理装置1に送信し、情報処理装置1では、送信された閾値に基づいて点群を抽出し、ユーザ端末2に送信する。

[0025] 上記のような現状の手法によると、点群データを生成する情報処理装置1は、ユーザによる閾値指定があるごとに、閾値に基づく点群の個数調整、及び個数調整後の点群データのユーザ端末2に対する送信を行うことになる。このため、ユーザ端末2においては、ユーザの閾値指定操作から指定閾値に応じた点群データの表示が行われるまでの応答速度が低下するものになってしまう。

[0026] そこで、本実施形態では、例えば図4に示すような手法を採る。

すなわち、図示のように情報処理装置1は、点群の不要物度を評価した上で（図中<1>）、<a>と示すように、点群データ及び不要物度をユーザ端末2に対して送信（出力）する。

点群データと不要物度とを受信したユーザ端末2は、先の<3>と同様に、先ず点群データの表示及び操作受け付けを行うが、その後、不要物度の閾値を指定する操作があった場合には、と示すように、操作により指定された閾値に基づき、点群データを抽出する処理を行う。

[0027] 上記のような実施形態としての手法によれば、情報処理装置1から点群データと共に受信される特徴の評価情報を用いて、ユーザ端末2が操作に基づいた点群データの表示制御を自装置内で完結的に行うことが可能となる。すなわち、操作に基づく点群データの表示制御を行うにあたり、操作により指定された閾値を情報処理装置1に送信したり、情報処理装置1側で個数調整された点群データを受信したりする必要がなくなる。

従って、ユーザ操作が行われてから該ユーザ操作に基づく点群データの表示が行われるまでの応答速度の向上を図ることができる。

[0028] （1-3. 情報処理装置について）

図5は、情報処理装置1の内部構成例を示したブロック図である。

図示のように情報処理装置1は、メモリ部10、点群生成部11、特徴評価部12、多重化部13、通信部14、点群数調整部15、及び制御部16

を備えており、これら各部がバス 17 を介して相互にデータ通信を行うことが可能とされている。

[0029] メモリ部 10 は、例えば HDD (Hard Disk Drive) や SSD (Solid State Drive) 等の不揮発性のメモリにより構成され、情報処理装置 1 で扱われる各種データの記憶に用いられる。

本例において、メモリ部 10 には、撮像装置 3 が対象地域 A t を撮像して得られた撮像画像が記憶される。具体的には、移動体 M に搭載された撮像装置 3 により、対象地域 A t 内のそれぞれ異なる区域を撮像した複数枚の撮像画像である。

本例において、撮像装置 3 による撮像画像は、通信部 14 を介してメモリ部 10 に記憶される。例えば、撮像装置 3 による対象地域 A t 全体の撮像完了後に、撮像装置 3 から全撮像画像を情報処理装置 1 に転送させてメモリ部 10 に記憶させることが考えられる。或いは、撮像装置 3 が対象地域 A t の撮像中に順次撮像済みの撮像画像を情報処理装置 1 に転送し、このように順次転送される撮像画像をメモリ部 10 に記憶させることも考えられる。

[0030] 点群生成部 11 は、対象地域 A t のセンシングデータに基づいて対象地域 A t の三次元構造を示す点群データを生成する。具体的に、本例の点群生成部 11 は、対象地域 A t 上を移動しながら撮像した撮像画像である、メモリ部 10 に記憶された複数枚の撮像画像に基づき、対象地域 A t の三次元構造を示す点群データを生成する。

本例において、点群生成部 11 は、S f M (Structure from Motion) により点群データを生成する。公知のように S f M は、カメラの視点を変えながら撮像した複数の撮像画像から対象の三次元構造とカメラ位置とを求める技術である。S f M では、カメラの視点を変えながら撮像した複数の撮像画像から、対応点 (同一特徴点) を検出した結果に基づいて対象の三次元構造を示す点群データを生成する。

ここでの点群データは、認識された各点 (上記の対応点) ごとに、三次元空間上の座標情報 (X 座標、Y 座標、Z 座標) と、R、G、B の輝度値とを

対応づけた情報として生成される。

[0031] 特徴評価部 12 は、対象地域 A t を撮像した撮像画像を解析した結果に基づき、対象地域 A t 内の複数の位置について被写体の特徴を評価する。具体的に、本例における特徴評価部 12 は、メモリ部 10 に記憶された複数枚の撮像画像について、機械学習された人工知能モデル（例えば、CNN（Convolutional Neural Network）等による人工知能モデル）を用いてセマンティックセグメンテーションとしての画像認識処理を行い、この画像認識結果に基づいて、点群に対する不要物度を算出する。具体的には、特定クラスの物体が認識されたセグメントに属する点群の不要物度が、非特定クラスの物体が認識されたセグメントに属する点群の不要物度よりも値が大きくなるように、不要物度を算出する。

本例では、セマンティックセグメンテーションで認識対象とする物体のクラスに、例えば建設機材や建物等といった不要物のクラスが含まれている。ここでの不要物度は、そのような不要物のクラスの物体が認識されたセグメントに属する点群の不要物度が、非不要物のクラスの物体が認識されたセグメントに属する点群の不要物度よりも大きくなるようにして算出する。

そして、本例では、不要物度は、人工知能モデルを用いた画像認識処理における、画像認識の尤度（認識の確からしさの評価指標）に応じて重み付けした値として算出する。

具体的な一例を挙げれば、例えば、不要物のクラスの物体が認識されたセグメントに属する点群について、基礎不要物度として例えば「1.0」を設定する。そして、この基礎不要物度に対し、当該セグメントについての画像認識の尤度に応じた係数を乗じることで、当該セグメントの不要物度を算出する。例えば、尤度が「0.8」であれば、基礎不要物度＝「1.0」に対して「0.8」の不要物度が算出される。

なお、非不要物のクラスの物体が認識されたセグメントに属する点群の不要物度については、例えば一律に「0」を設定することが考えられる。或いは、不要物の場合と同様に、基礎不要物度として 0 以外の値（ただし、不要

物の基礎不要物度よりも小さな値とする）を設定し、基礎不要物度に対し画像認識の尤度に応じた重み付けを行った値を不要物度として算出することも考えられる。

[0032] なお確認のため述べておくと、S f Mでは、撮像視点が異なる複数の撮像画像について、対応点検出が行われ、各撮像画像における対応点の位置関係に基づいて三次元空間上の点が認識されるため、撮像画像におけるどの画素が点群データにおけるどの点と対応するかが把握されている。このため、撮像画像について画像認識処理を行ったとき、対象クラスの物体が認識された画像領域が、点群データにおけるどの点群に対応しているかが把握される。

[0033] ここで、特徴評価部 1 2 が算出する不要物度は、被写体の特徴を評価した評価情報の一例である。

[0034] 多重化部 1 3 は、点群生成部 1 1 により得られた点群データと、特徴評価部 1 2 により得られた不要物度（被写体の特徴の評価情報）とを入力し、点群データに対して不要物度をメタデータとして重畳した多重化データを得る。

[0035] 図 6 は、多重化部 1 3 により生成される多重化データの構造例を示した図である。

図示のように多重化データは、点群データにおける各点のデータ（X座標、Y座標、Z座標の情報とR、G、Bの輝度値とが対応づけられたデータ）ごとに、対応するメタデータ、つまり本例では不要物度が対応づけられたものとなる。

[0036] 図 5 において、通信部 1 4 は、各種機器との有線／無線通信や、インターネット等の伝送路を介しての通信処理を行う通信用デバイスを包括的に表したものである。情報処理装置 1 は、この通信部 1 4 を介して、撮像装置 3 やユーザ端末 2 との間でデータ通信を行うことが可能とされる。

[0037] 点群数調整部 1 5 は、特徴評価部 1 2 で得られた被写体の特徴の評価情報（本例では不要物度）に基づき、点群生成部 1 1 が生成した点群データにつ

いて、点群数の調整処理を行う。具体的に、点群数調整部 15 は、特徴評価部 12 で得られた被写体の特徴の評価情報と、制御部 16 から指示される特徴指示情報とに基づき、点群数の調整処理を行う。ここで言う特徴指示情報とは、抽出すべき点群の特徴を指示するための情報を意味するものであり、本例では、上述した閾値、すなわち不要物度に対する閾値が該当する。

後述するように、本例では、ユーザ端末 2 において、閾値を確定する操作が行われたことに応じ、確定された閾値が情報処理装置 1（制御部 16）に送信される。本例の点群数調整部 15 は、このようにユーザ端末 2 から送信された閾値と、特徴評価部 12 で得られた点ごとの不要物度とに基づき、点群データについての点群数調整処理を行う。

[0038] 制御部 16 は、例えば CPU、ROM、及び RAM 等を有するマイクロコンピュータを備えて構成され、CPU が例えば ROM に記憶されたプログラムや RAM にロードされたプログラムに従った処理を実行することで、情報処理装置 1 の全体制御を行う。

具体的に、制御部 16 は、点群生成部 11 による点群データの生成処理、特徴評価部 12 による特徴の評価処理、多重化部 13 による多重化データの生成処理、及び点群数調整部 15 による点群数調整処理について、処理の実行指示等の制御を行う。

[0039] また、制御部 16 は、通信部 14 を介して、撮像装置 3 やユーザ端末 2（後述する CPU 21）との間でデータ通信を行う。

特に、制御部 16 は、多重化部 13 が生成した多重化データを、ユーザ端末 2 側からの送信要求に応じ、通信部 14 を介してユーザ端末 2 に送信（出力）する処理を行う。

これにより、ユーザ端末 2 側においては、点群データと共に受信されるメタデータ（本例では不要物度）を用いて、ユーザ操作に基づいた点群データの表示制御を自装置内で完結的に行うことが可能となる。

[0040] また、制御部 16 は、点群生成部 11 が生成した点群データ、及び特徴評価部 12 が算出した被写体の特徴の評価情報（本例では点群データにおける

点ごとの不要物度)を、メモリ部10に記憶させる処理を行う。

本例では、このようにメモリ部10に記憶された点群データ及び被写体の特徴の評価情報を用いて、点群数調整部15が点群数調整処理を行う。

[0041] (1-4. ユーザ端末について)

続いて、ユーザ端末2について説明する。

図7は、ユーザ端末2の内部構成例を示したブロック図である。

図示のようにユーザ端末2は、CPU21を備えている。CPU21は、これまでにユーザ端末2の処理として説明した各種の処理を行う演算処理部として機能し、ROM22や例えばEEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)などの不揮発性メモリ部24に記憶されているプログラム、又は記憶部29からRAM23にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM23にはまた、CPU21が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

[0042] CPU21、ROM22、RAM23、及び不揮発性メモリ部24は、バス33を介して相互に接続されている。このバス33にはまた、入出力インタフェース(I/F)25も接続されている。

[0043] 入出力インタフェース25には、操作子や操作デバイスよりなる入力部26が接続される。例えば、入力部26としては、キーボード、マウス、キー、ダイヤル、タッチパネル、タッチパッド、リモートコントローラ等の各種の操作子や操作デバイスが想定される。

入力部26によりユーザの操作が検知され、入力された操作に応じた信号はCPU21によって解釈される。

[0044] また入出力インタフェース25には、LCD(Liquid Crystal Display)或いは有機EL(Electro-Luminescence)パネルなどよりなる表示部27や、スピーカなどよりなる音声出力部28が一体又は別体として接続される。

表示部27は各種の情報表示に用いられ、例えばコンピュータ装置の筐体に設けられるディスプレイデバイスや、コンピュータ装置に接続される別体のディスプレイデバイス等により構成される。

- [0045] 表示部 27 は、CPU 21 の指示に基づいて表示画面上に各種の画像処理のための画像や処理対象の動画等の表示を実行する。また表示部 27 は CPU 21 の指示に基づいて、各種操作メニュー、アイコン、メッセージ等、即ち GUI (Graphical User Interface) としての表示を行う。
- [0046] 入出力インタフェース 25 には、HDD (Hard Disk Drive) や固体メモリなどより構成される記憶部 29 や、モデムなどより構成される通信部 30 が接続される場合もある。
- [0047] 通信部 30 は、インターネット等の伝送路を介しての通信処理や、各種機器との有線／無線通信、バス通信などによる通信を行う。
- [0048] 入出力インタフェース 25 にはまた、必要に応じてドライブ 31 が接続され、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、或いは半導体メモリなどのリムーバブル記憶媒体 32 が適宜装着される。
- [0049] ドライブ 31 により、リムーバブル記憶媒体 32 から各処理に用いられるプログラム等のデータファイルなどを読み出すことができる。読み出されたデータファイルは記憶部 29 に記憶されたり、データファイルに含まれる画像や音声が表示部 27 や音声出力部 28 で出力されたりする。またリムーバブル記憶媒体 32 から読み出されたコンピュータプログラム等は必要に応じて記憶部 29 にインストールされる。
- [0050] 上記のようなハードウェア構成を有するコンピュータ装置では、例えば本実施形態の処理のためのソフトウェア（プログラム）を、通信部 30 によるネットワーク通信やリムーバブル記憶媒体 32 を介してインストールすることができる。或いは、当該ソフトウェアは予め ROM 22 や記憶部 29 等に記憶されていてもよい。

CPU 21 が各種のプログラムに基づいて処理動作を行うことで、前述したユーザ端末 2 としての必要な情報処理や通信処理が実行される。

- [0051] (1-5. ユーザ端末側の処理)

図 8 は、ユーザ端末 2 が実行する実施形態としての処理を示したフローチャートである。図 8 に示す処理は、ユーザ端末 2 における CPU 21 が例え

ば記憶部 29 等の所定の記憶装置に記憶されたプログラムに基づき実行する。

図 8 に示す処理は、予めユーザ端末 2 にインストールされた点群数調整作用のアプリ（アプリケーションプログラム）に基づき CPU 21 が実行するものとされる。本例において、このアプリは、情報処理装置 1 から通信部 30 を介して記憶部 29 等にインストールされて用いられる。

[0052] 先ず、CPU 21 はステップ S101 で、メタデータが重畳された点群データを受信する処理を行う。すなわち、情報処理装置 1（制御部 16）に対する送信要求を行い、該送信要求に応じて情報処理装置 1 側から送信される多重化データを受信する。

[0053] ステップ S101 に続くステップ S102 で CPU 21 は、点群データ及び GUI の表示処理を行う。すなわち、前述した点群調整画面 Ga として、ステップ S101 で受信した多重化データに含まれる点群データの表示画像と、調整操作子 Oa としての GUI とを含む点群調整画面 Ga を表示部 27 に表示する処理を行う。

なお、ステップ S102 の処理としては、表示部 27 に調整操作子 Oa としての GUI を先に表示しておき、ステップ S101 で受信した点群データの描画完了に応じて、点群データを表示するという手法を採ることもできる。

[0054] ステップ S102 の表示処理を実行したことに応じ、CPU 21 は、ステップ S103、S104、及び S105 の処理により、調整操作、確定操作、アプリ終了の何れかを待機する。

具体的に、ステップ S103 で CPU 21 は、調整操作、すなわち調整操作子 Oa を用いたユーザによる閾値の調整操作が行われたか否かを判定する。調整操作がなければ、CPU 21 はステップ S104 に進み、確定操作、すなわち閾値を確定する所定操作が行われたか否かを判定し、確定操作がなければ、ステップ S105 でアプリ終了か否か、すなわち上述した点群数調整用のアプリの終了を指示する所定操作が行われたか否かを判定する。ステ

ップS 1 0 5において、アプリ終了でなければ、CPU 2 1はステップS 1 0 3に戻る。

[0055] ステップS 1 0 3において、調整操作があった場合には、CPU 2 1はステップS 1 0 6に進み、調整操作に応じた表示点群の個数調整処理を行う。すなわち、調整操作により指定された閾値を基準として、点群調整画面G aに表示される点群数を調整する処理である。具体的にCPU 2 1は、点群データにおける点ごとに、メタデータとして重畳された不要物度と閾値とを比較し、不要物度が閾値以下の点のみが点群調整画面G aに表示されるように制御する。

[0056] CPU 2 1は、ステップS 1 0 6の処理を実行したことに応じ、ステップS 1 0 3に戻る。これにより、再度調整操作があった場合には、再度ステップS 1 0 6の個数調整処理が実行される。すなわち、ユーザが調整操作子O aを動かすごとに、点群調整画面G aに表示される点群の数が調整されるものとなる。

[0057] ステップS 1 0 4で確定操作があった場合、CPU 2 1はステップS 1 0 7に進み、確定された閾値を情報処理装置1に送信する処理を行い、ステップS 1 0 3に戻る。

[0058] また、ステップS 1 0 5において、アプリ終了と判定した場合、CPU 2 1は図8に示す一連の処理を終える。

[0059] ここで、上記のようにユーザ端末2は、ステップS 1 0 7の処理により確定した閾値を情報処理装置1に対して出力するが、情報処理装置1では、このようにユーザ端末2から出力された閾値に基づいて、点群数調整部15による点群の個数調整処理が行われる。この点群の個数調整処理は、ユーザ操作により確定された点群数による点群データを情報処理装置1において保存するための、いわば最終的な個数調整処理として行われるものである。

情報処理装置1では、このような最終的な個数調整処理で点群数が調整された点群データが、制御部16の制御により例えばメモリ部10等の所定の記憶装置に記憶される。ユーザは、ユーザ端末2を用いて、このように情報

処理装置 1 に記憶された点群データをユーザ端末 2 に送信させ、表示部 2 7 に表示させて閲覧することが可能とされる。

[0060] このとき、ユーザ端末 2 は、上記のように確定した点群数の点群データを情報処理装置 1 側で保存しておく前提において、情報処理装置 1 側に確定した点群数による点群データを出力するのではなく、確定された閾値（特徴指示情報）を出力するものとしている。

これにより、情報処理装置 1 に確定された点群数による点群データを保存させるにあたっての送信データ量の削減を図ることができる。

[0061] (1-6. 特徴評価に係る別例)

ここで、上記では、不要物度は、セグメント内に同一の値を割り当てる例を挙げたが、例えば図 9 に例示するように、不要物度は、セグメントの縁部の値が、該縁部の内側部の値よりも小さくなるように算出することもできる。

具体的に、図 9 の例では、不要物（特定クラスの物体）が認識されたセグメントの縁部に属する点群の不要物度について、外側に位置する点ほど不要物度を小さくする例を示している。

[0062] これにより、不要物と推定されるクラスのセグメントについて、調整操作子 O a による閾値の調整により、除去する範囲の輪郭の大きさを調整することが可能となる。

従って、閾値の調整により不要物として除去する範囲の大きさを適切に調整することのできる優れたユーザインタフェースを実現することができる。

[0063] ここで、不要物が認識されたセグメントの縁部における不要物度のスロープは、当該セグメントに非不要物と認識された領域が隣接している場合には、当該非不要物の領域の縁部まで延長することもできる。図 9 では、このように不要物（図中、地表上物体）が認識されたセグメントの縁部における不要物度のスロープを、この不要物のセグメントに隣接する非不要物（図中、地表）の領域の縁部まで延長した例を示している。

このように不要物度のスロープを非不要物の領域の縁部まで延長すること

で、非不要物と認識された領域についても、閾値の変化に対する点群数の変化幅が緩やかとなるようにすることができる。

[0064] また、これまでの説明では、対象地域 A t 内の複数の位置について被写体の特徴を評価した評価情報（特徴の評価情報）の例として、不要物度を例示したが、該特徴の評価情報は、例えばセマンティックセグメンテーションとしての画像認識処理で認識された物体のクラスの情報とすることもできる。この場合、情報処理装置 1（制御部 16）は、メタデータとして、特徴評価部 12 の画像認識処理で認識された物体のクラスを示す情報を点群データに重畳してユーザ端末 2 に出力する処理を行う。

この場合のユーザ端末 2 では、表示点群数の調整処理として、操作により指定された閾値に基づく調整ではなく、操作により指定された不要物のクラスの情報に基づいた調整を行う。具体的には、指定された不要物のクラスの物体が認識されたセグメントに属する点群を除去する処理を行う。なお、ここでの不要物のクラスを指定する情報は、本技術における「特徴指示情報」の一例に該当する。

[0065] なお、上記ではユーザに不要物のクラスを指定させる前提としたが、画像認識処理において非不要物のクラスの物体を認識可能な場合には、ユーザに非不要物のクラスを指定させることも可能である。この場合、ユーザ端末 2 では、表示点群数の調整処理として、指定されたクラスの物体が認識されたセグメントに属する点群以外の点群を除去する処理を行う。

[0066] （1-7. メタデータ重畳に係る別例）

上記では、点群データの各点ごとにメタデータを重畳する例を挙げたが、点ごとにメタデータを重畳することは必須ではない。

例えば、特徴の評価情報が同じ点群については、一部の点に対し特徴の評価情報を重畳し、残部の点に対し特徴の評価情報を重畳しないようにすることが考えられる。

図 10 は、特徴の評価情報を不要物度とした場合のメタデータの重畳例を示している。

図示のように、不要物度が同じ領域の点群については、一部の点、具体的に図示の例では該領域に属する一つの点に対して不要物度を重畳し、残部の点に対しては不要物度を重畳しないようにする。確認のため述べておくと、この処理は、多重化部 13 において行われるものである。

[0067] 上記のようなメタデータの重畳手法を採ることで、ユーザ端末 2 に対する送信データについてデータ量の削減を図ることができる。

[0068] なお、図 10 で説明したようなメタデータの重畳手法は、特徴の評価情報が不要物度とされる場合のみでなく、上述した別例として説明したような、特徴の評価情報を画像処理装置で認識された物体のクラスの情報とする場合にも好適に適用できるものである。

[0069] < 2. 第二実施形態 >

続いて、第二実施形態について説明する。第二実施形態は、被写体の特徴の評価情報として、マルチスペクトルカメラ（マルチスペクトラムカメラとも呼ばれる）により得られる波長解析画像に基づいた植生評価値を算出するものである。

[0070] 図 11 は、第二実施形態としての情報処理装置 1A の内部構成例を示したブロック図である。

なお、以下の説明において、既に説明済みとなった部分と同様となる部分については同一符号を付して説明を省略する。

[0071] 図示は省略するが、第二実施形態における情報処理システムには、情報処理装置 1A と共に、移動体 M、撮像装置 3、及びユーザ端末 2 が含まれる。そして、第二実施形態では、移動体 M には、撮像装置 3 と共にマルチスペクトルカメラが搭載される。

さらに、第二実施形態では、対象地域 A_t は、建設現場ではなく、例えば圃場等、植物が栽培される地域とされる。

[0072] ここで、マルチスペクトルカメラは、撮像画像として、複数の狭帯域画像、具体的には少なくとも 4 波長帯以上の狭帯域画像を得るカメラを意味する。公知のようにマルチスペクトルカメラによる複数の狭帯域画像は、同一の

被写体からの入射光について、波長帯ごとの受光量を示すものとなる。このことから、マルチスペクトルカメラにより得られる複数の狭帯域画像は、被写体からの入射光にどの波長帯の光がどの程度含まれるかを解析した、波長解析画像であると換言することができる。

[0073] 第二実施形態の情報処理システムでは、撮像装置3及びマルチスペクトルカメラを搭載した移動体Mを、対象地域A_tの上空で移動させながら、対象地域A_tの区域ごとに、撮像装置3及びマルチスペクトルカメラに撮像を実行させる。すなわち、撮像装置3による撮像画像、及びマルチスペクトルカメラによる波長解析画像として、それぞれ、対象地域A_t内の異なる区域を撮像した複数枚の画像を得るものである。

[0074] 図11において、情報処理装置1Aは、情報処理装置1と比較して、特徴評価部12に代えて特徴評価部12Aが設けられた点異なる。また、この場合、メモリ部10には、撮像装置3による撮像画像に加えて、マルチスペクトルカメラによる波長解析画像が記憶される。これら撮像画像、波長解析画像は、上述のように移動体Mを移動させながら撮像装置3、及びマルチスペクトルカメラによる撮像動作を実行させることで得られた、対象地域A_t内の異なる区域を撮像した複数枚の撮像画像、波長解析画像である。

[0075] この場合も点群生成部11は、メモリ部10に記憶された複数枚の撮像画像に基づき、対象地域A_tの三次元構造を示す点群データを例えばSfMにより生成する。

[0076] 特徴評価部12Aは、メモリ部10に記憶された複数枚の波長解析画像に基づき、点群データにおける各点について、植生に係る評価値（植生評価値）を算出する。具体的に本例において、植生評価値としては、NDVI（Normalized Difference Vegetation Index）を算出する。

NDVIは、波長660nmを中心波長とする狭帯域画像（R画像）と、波長800nmを中心波長とする狭帯域画像（NIR画像）とに基づいて算出することができる。具体的に、NDVIは、例えば、

$$NDVI = (1 - (R / NIR)) / (1 + (R / NIR))$$

により算出される。このようなNDVIは、植生が濃い場合に大きな値を示す特徴を有する。

[0077] この場合の多重化部13は、点群生成部11が生成した点群データと、特徴評価部12Aが生成したNDVIとを入力し、点群データにNDVIをメタデータとして重畳した多重化データを生成する。

そして、この場合の制御部16は、ユーザ端末2からの送信要求に応じて、多重化部13が生成した上記の多重化データを通信部14を介してユーザ端末2に出力する処理を行う。

[0078] この場合、ユーザ端末2における点群数調整操作のアプリとしては、NDVIについての閾値の指定操作を受け付け、指定された閾値と、情報処理装置1Aから受信した多重化データに含まれるNDVIとに基づき、表示点群数の調整処理を行うアプリが用いられる。具体的に、この場合の点群数の調整処理は、NDVIが閾値以上の点群を抽出する処理として行うことが考えられる。

これにより、圃場等の対象地域Atについて、植生が濃い領域（つまり植物が存在している可能性が高い領域）の点群データのみを抽出することができ、抽出後の点群データを、水や肥料、農薬等の散布領域を示すデータとして用いることが可能となる。

[0079] なお、第二実施形態においても、ユーザ端末2（CPU21）は、閾値を確定する操作があった場合には、確定した閾値を情報処理装置1Aに出力する処理を行う。

情報処理装置1Aにおいて、制御部16は、ユーザ端末2から確定した閾値を受信した場合には、点群数調整部15により、点群生成部11が生成した点群データについて、該確定した閾値に基づく点群数の調整処理（例えば、NDVIが閾値以上の点群を抽出する処理）を実行させる。そして、制御部16は、点群数調整部15により調整処理された点群データを、メモリ部10等の所定の記憶装置に記憶させる処理を行う。

[0080] なお、第二実施形態においても、先の図10で説明したようなデータ量削

減のためのメタデータ重畳手法を採ることができる。具体的には、植生評価値が同じ点群については、一部の点にのみ植生評価値を重畳し、残部の点に対しては植生評価値を重畳しないものである。

[0081] <3. 変形例>

以上、本技術に係る第一及び第二実施形態について説明したが、本技術は、上記した具体例に限定されるものでなく、多様な変形例としての構成を採り得る。

例えば上記では、確定された閾値に基づき（最終的な）点群数調整処理を行い該点群数調整処理後の点群データを保存しておく装置（以下「点群データ保存先装置」と表記する）が、点群データの生成を行う情報処理装置１（又は１Ａ）とされる例を挙げたが、該点群データ保存先装置は、点群データを生成する装置及びユーザ端末２のような点群データの表示制御を行う装置とは別の装置とすることもできる。

[0082] 図１２は、このように点群データ保存先装置を点群データを生成する装置及び点群データの表示制御を行う装置とは別の装置とする変形例としての情報処理システムの構成例を示した図である。

変形例としての情報処理システムは、情報処理装置１Ｂ、ユーザ端末２Ｂ、及びサーバ装置５を備える。この場合、サーバ装置５が、点群データ保存先装置に該当する。

変形例としての情報処理システムにおいて、情報処理装置１Ｂ、ユーザ端末２Ｂ、及びサーバ装置５は、例えばインターネットやＬＡＮ（Local Area Network）等の所定のネットワークＮＴを介したデータ通信を行うことが可能とされている。

[0083] 図示のようにサーバ装置５は、通信部５１、及びメモリ部５２を備えると共に、点群数調整部１５を備える。通信部５１は、ネットワークＮＴを介して情報処理装置１Ｂやユーザ端末２Ｂとの間でデータ通信を行うために設けられる。

メモリ部５２は、調整後の点群データの保存先メモリとして用いられる。

[0084] 情報処理装置 1 は、情報処理装置 1 A と比較して、点群数調整部 1 5 が省略された点異なる。また、情報処理装置 1 B において、制御部 1 6 は、点群データ及びメタデータを含む多重化データを、ユーザ端末 2 B に出力すると共に、サーバ装置 5 に対しても出力する処理を行う。

[0085] ユーザ端末 2 B は、閾値を指定する操作を受け付け、指定された閾値とメタデータとしての評価情報（例えば、不要物度や植生評価値）とに基づき、表示点群数の調整処理を行う点はユーザ端末 2 の場合と同様であるが、ユーザ端末 2 B は、閾値を確定する操作が行われたことに応じて、確定した閾値をサーバ装置 5 に対して出力する。

[0086] サーバ装置 5 において、点群数調整部 1 5 は、前述のように情報処理装置 1 B から出力された点群データ及びメタデータと、ユーザ端末 2 B から出力された閾値とに基づき、点群データについての点群数調整処理を行う。そして、サーバ装置 5 では、このように点群数調整部 1 5 により点群数調整処理が施された点群データがメモリ部 5 2 に記憶される。

[0087] 上記のように変形例としての情報処理システムでは、情報処理装置 1 B が、サーバ装置 5、すなわちユーザ端末 2 B とは別の外部装置であって、閾値に（特徴指示情報）に基づき点群データの個数調整処理を行う別外部装置に対して、メタデータを重畳した点群データを出力する処理を行っている。

これにより、別外部装置としてのサーバ装置 5 においては、点群データの表示制御を行うユーザ端末 2 B からユーザ操作により確定された閾値（特徴指示情報）を受け取ることで、点群データについての最終的な個数調整処理を行うことができる。

[0088] なお、上記した変形例としての情報処理システムにおいて、表示点群数の調整処理を行うアプリは、サーバ装置 5 に格納しておき、ユーザ端末 2 B が該アプリをサーバ装置 5 からダウンロードして使用することも考えられる。

[0089] ここで、これまでの説明では、点群データは、対象地域 A t の撮像画像に基づき S f M により生成する例としたが、点群データは、対象地域 A t の撮像画像に基づき、例えば S L A M（Simultaneous Localization And Mapping

）の技術により生成することもできる。

或いは、点群データは、対象地域 A t を L i D A R (Light Detection And Ranging) センサや T o F (Time Of Flight) センサ等のデプスセンサでセンシングしたデータに基づき生成することもできる。すなわち、点群データの生成に撮像画像を用いることは必須ではなく、点群データは、対象地域 A t のセンシングデータに基づき生成されればよい。

[0090] <4. 実施形態のまとめ>

以上で説明したように実施形態としての情報処理装置（同 1, 1 A, 1 B）は、対象地域のセンシングデータに基づいて対象地域の三次元構造を示す点群データを生成する点群生成部（同 1 1）と、対象地域を撮像した撮像画像を解析した結果に基づき、対象地域内の被写体の特徴を評価する特徴評価部（同 1 2, 1 2 A）と、点群データに対して特徴の評価情報を対応づける対応づけ部（多重化部 1 3）と、点群データと点群データに対応づけられた評価情報とを外部装置に出力する処理を行う出力処理部（制御部 1 6）と、を備えるものである。

上記構成によれば、外部装置がユーザ操作に基づく点群データの表示制御を行う装置である場合において、該外部装置が、点群データと共に受信される特徴の評価情報を用いて、ユーザ操作に基づいた点群データの表示制御を自装置内で完結的に行うことが可能となる。

従って、点群データを生成する装置とは別の外部装置がユーザ操作に基づく点群データの表示制御を行う場合において、ユーザ操作が行われてから該ユーザ操作に基づく点群データの表示が行われるまでの応答速度の向上を図ることができる。

[0091] また、実施形態としての情報処理装置においては、出力処理部は、特徴の評価情報と特徴の評価情報に係るユーザ操作とに基づいて点群データの表示制御を行う装置である外部装置（ユーザ端末 2, 2 B）に対して、点群データと評価情報とを出力する処理を行っている。

これにより、特徴の評価情報に係るユーザ操作に基づき点群データの表示

制御を行う外部装置が、点群データと共に受信される評価情報を用いて、ユーザ操作に基づいた点群データの表示制御を自装置内で完結的に行うことが可能となる。

従って、ユーザ操作が行われてから該ユーザ操作に基づく点群データの表示が行われるまでの応答速度の向上を図ることができる。

[0092] さらに、実施形態としての情報処理装置においては、特徴評価部は、被写体の特徴を数値化した特徴評価値を生成し、対応づけ部は、点群データに対し特徴評価値を評価情報として対応づけている。

これにより、特徴評価値に対する閾値の指定操作により点群の個数調整を行うことが可能なシステムを実現することができる。

[0093] さらにまた、実施形態としての情報処理装置（同 1）においては、特徴評価部は、特徴評価値として不要物度を算出している。

ここで言う不要物度とは、地表以外の物体である不要物らしさを表す評価値を意味する。

従って、上記構成によれば、不要物度に対する閾値の指定操作により不要物の点群範囲を調整可能なシステムを実現することができる。

[0094] また、実施形態としての情報処理装置においては、特徴評価部は、撮像画像についてセマンティックセグメンテーションとしての画像認識処理を行い、特定クラスの物体が認識されたセグメントに属する点群の不要物度が、非特定クラスの物体が認識されたセグメントに属する点群の不要物度よりも値が大きくなるように不要物度を算出している（図 9 参照）。

これにより、例えば建設機材や建物等の不要物に該当するクラスのセグメントに属する点群の不要物度が、不要物に該当しないクラスのセグメントに属する点群の不要物度よりも値が大きく算出される。

従って、不要物度を適切に算出することができる。

[0095] さらに、実施形態としての情報処理装置においては、特徴評価部は、画像認識処理における画像認識の尤度に応じて不要物度の重み付けを行っている。

これにより、不要物の点群範囲を、画像認識の尤度に基づいて適切に調整可能なシステムを実現することができる。

[0096] さらにまた、実施形態としての情報処理装置においては、特徴評価部は、特定クラスの物体が認識されたセグメントの縁部に属する点群の不要物度について、外側に位置する点ほど不要物度を小さくしている（図9参照）。

これにより、不要物と推定されるクラスのセグメントについて、閾値の調整により、除去する範囲の輪郭の大きさを調整することが可能となる。

従って、閾値の調整により不要物として除去する範囲の大きさを適切に調整することのできる優れたユーザインタフェースを実現することができる。

[0097] また、実施形態としての情報処理装置においては、対応づけ部は、特徴の評価情報が同じ点群については、一部の点に対し特徴の評価情報を対応づけ、残部の点に対し特徴の評価情報を対応づけないものとしている（図10参照）。

これにより、外部装置に対する送信データについてデータ量の削減を図ることができる。

[0098] さらに、実施形態としての情報処理装置においては、特徴評価部は、撮像画像についてセマンティックセグメンテーションとしての画像認識処理を行い、対応づけ部は、評価情報として、画像認識処理で認識された物体のクラスを示す情報を前記点群データに対応づけている。

これにより、ユーザに抽出対象又は除去対象とする物体のクラスを指定させることで点群の個数調整を行うユーザインタフェースを実現することができる。

[0099] さらにまた、実施形態としての情報処理装置（同1A）においては、特徴評価部（同12A）は、マルチスペクトルカメラによる撮像画像に基づいて植生評価値を算出し、対応づけ部は、評価情報として植生評価値を点群データに対応づけている。

これにより、例えば圃場を対象とした水や肥料等の散布領域を植生評価値についての閾値の指定操作により調整可能なユーザインタフェースを実現す

ることができる。

項 1 1

[0100] また、実施形態としての情報処理装置（同 1 B）においては、出力処理部は、外部装置（ユーザ端末 2 B）とは別の外部装置であって、抽出すべき点群の特徴を指示する特徴指示情報に基づき点群データの個数調整処理を行う別外部装置（サーバ装置 5）に対して、点群データと点群データに対応づけられた評価情報とを出力する処理を行っている（図 1 2 参照）。

これにより、別外部装置においては、点群データの表示制御を行う外部装置からユーザ操作により確定された特徴指示情報を受け取ることで、点群データについての最終的な個数調整処理を行うことができる。

[0101] また、実施形態としてのデータ構造は、対象地域のセンシングデータに基づいて対象地域の三次元構造を示す点群データを生成する点群生成部と、対象地域を撮像した撮像画像を解析した結果に基づき、対象地域内の被写体の特徴を評価する特徴評価部と、点群データに対して特徴の評価情報に対応づける対応づけ部とを備えた情報処理装置が、点群データの表示制御を行う外部装置に出力するデータのデータ構造であって、点群データと、点群データに対応づけられた評価情報とを含み、外部装置が、受信した評価情報に基づきユーザ操作に応じた点群データの表示制御を行うために用いられるデータ構造である。

これにより、ユーザ操作に基づく点群データの表示制御を行う外部装置においては、点群データと共に受信される特徴の評価情報を用いて、ユーザ操作に基づいた点群データの表示制御を自装置内で完結的に行うことが可能となる。

従って、点群データを生成する装置とは別の外部装置がユーザ操作に基づく点群データの表示制御を行う場合において、ユーザ操作が行われてから該ユーザ操作に基づく点群データの表示が行われるまでの応答速度の向上を図ることができる。

[0102] ここで、実施形態としては、先の図 8 等で説明したユーザ端末 2 側の処理

を、例えばCPU、DSP (Digital Signal Processor) 等、或いはこれらを含むデバイスに実行させるプログラムを考えることができる。

すなわち、実施形態のプログラムは、コンピュータ装置が読み取り可能なプログラムであって、対象地域のセンシングデータに基づいて対象地域の三次元構造を示す点群データを生成する点群生成部と、対象地域を撮像した撮像画像を解析した結果に基づき、対象地域内の被写体の特徴を評価する特徴評価部と、点群データに対して特徴の評価情報を対応づける対応づけ部とを備えた情報処理装置より、点群データと、点群データに対応づけられた評価情報とを受信し、評価情報に基づき、ユーザ操作に応じた前記点群データの表示制御を行う処理を、コンピュータ装置に実行させるプログラムである。

このようなプログラムにより、上述したユーザ端末2としての機能をコンピュータ装置によるソフトウェア処理により実現できる。

[0103] 上記のようなプログラムは、コンピュータ装置等の機器に内蔵されている記録媒体としてのHDDや、CPUを有するマイクロコンピュータ内のROM等に予め記録しておくことができる。

或いはまた、フレキシブルディスク、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、MO (Magneto Optical) ディスク、DVD (Digital Versatile Disc)、ブルーレイディスク (Blu-ray Disc (登録商標))、磁気ディスク、半導体メモリ、メモリカードなどのリムーバブル記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納 (記録) しておくことができる。このようなリムーバブル記録媒体は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。

また、このようなプログラムは、リムーバブル記録媒体からパーソナルコンピュータ等にインストールする他、ダウンロードサイトから、LAN、インターネットなどのネットワークを介してダウンロードすることもできる。

[0104] またこのようなプログラムによれば、実施形態としてのユーザ端末2の広範な提供に適している。例えばパーソナルコンピュータ、携帯型情報処理装置、携帯電話機、ゲーム機器、ビデオ機器、PDA (Personal Digital Assistant) 等にプログラムをダウンロードすることで、当該パーソナルコンピュ

ータ等を、本開示のユーザ端末2としての処理を実現する装置として機能させることができる。

[0105] また、実施形態としてのプログラムについては、点群データに対応づけられた評価情報とユーザ操作とに基づき、点群データに含まれる複数の点のうちの一部を選択する処理を、コンピュータ装置に実行させるプログラムとすることも考えられる。

これにより、ユーザ操作のみでなく評価情報に基づいた表示点群の選択を行うことができる。

[0106] さらに、実施形態としてのプログラムについては、複数の点のうちユーザ操作により指定された評価情報に係る条件を満たす点を選択する処理を、コンピュータ装置に実行させるプログラムとすることも考えられる。

これにより、ユーザに表示点群を一つずつ指定させるという煩雑な操作を行わずに済み、表示点群の選択に係るユーザの操作負担軽減を図ることができる。

[0107] さらにまた、実施形態としてのプログラムについては、評価情報は、特徴を数値化した特徴評価値とされ、条件は、特徴評価値に対する閾値により定められた条件であるものとすることも考えられる。

これにより、表示点群の選択に要するユーザ操作を、特徴評価値に対する閾値の指定操作とすることが可能となり、表示点群の選択に係るユーザの操作負担軽減を図ることができる。

[0108] また、実施形態としてのプログラムについては、ユーザ操作により確定された、抽出すべき点群の特徴を指示するための特徴指示情報を、点群データの個数調整を行う装置（情報処理装置1，1A、又はサーバ装置5）に出力する処理をさらにコンピュータ装置に実行させるプログラムとすることも考えられる。

これにより、例えば点群データを生成する装置やサーバ装置等、点群データの個数調整を行う装置に対して、ユーザ操作により確定された特徴指示情報が出力される。

従って、確定された特徴指示情報に基づき個数調整された点群データを保存する装置が点群データを生成する装置やサーバ装置等、点群データの表示制御を行う装置の外部装置とされる場合において、点群データの表示制御を行う装置から該外部装置に対してユーザ操作に基づき個数調整した点群データを送信する必要がなくなる。すなわち、該外部装置に確定された点群数による点群データを保存させるにあたっての送信データ量の削減を図ることができる。

[0109] なお、本明細書に記載された効果はあくまでも例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0110] <5. 本技術>

本技術は以下のような構成を採ることもできる。

(1)

対象地域のセンシングデータに基づいて前記対象地域の三次元構造を示す点群データを生成する点群生成部と、

前記対象地域を撮像した撮像画像を解析した結果に基づき、前記対象地域内の被写体の特徴を評価する特徴評価部と、

前記点群データに対して前記特徴の評価情報に対応づける対応づけ部と、

前記点群データと前記点群データに対応づけられた前記評価情報とを外部装置に出力する処理を行う出力処理部と、を備える

情報処理装置。

(2)

前記出力処理部は、前記特徴の評価情報と前記特徴の評価情報に係るユーザ操作とに基づいて前記点群データの表示制御を行う装置である前記外部装置に対して、前記点群データと前記評価情報とを出力する処理を行う

前記(1)に記載の情報処理装置。

(3)

前記特徴評価部は、前記被写体の特徴を数値化した特徴評価値を生成し、

前記対応づけ部は、前記点群データに対し前記特徴評価値を前記評価情報

として対応づける

前記（１）又は（２）に記載の情報処理装置。

（４）

前記特徴評価部は、前記特徴評価値として不要物度を算出する

前記（３）に記載の情報処理装置。

（５）

前記特徴評価部は、前記撮像画像についてセマンティックセグメンテーションとしての画像認識処理を行い、特定クラスの物体が認識されたセグメントに属する点群の前記不要物度が、非特定クラスの物体が認識されたセグメントに属する点群の前記不要物度よりも値が大きくなるように前記不要物度を算出する

前記（４）に記載の情報処理装置。

（６）

前記特徴評価部は、前記画像認識処理における画像認識の尤度に応じて前記不要物度の重み付けを行う

前記（５）に記載の情報処理装置。

（７）

前記特徴評価部は、前記特定クラスの物体が認識されたセグメントの縁部に属する点群の不要物度について、外側に位置する点ほど不要物度を小さくする

前記（５）又は（６）に記載の情報処理装置。

（８）

前記対応づけ部は、前記特徴の評価情報が同じ点群については、一部の点に対し前記特徴の評価情報を対応づけ、残部の点に対し前記特徴の評価情報を対応づけない

前記（１）又は（２）に記載の情報処理装置。

（９）

前記特徴評価部は、前記撮像画像についてセマンティックセグメンテーション

ョンとしての画像認識処理を行い、

前記対応づけ部は、前記評価情報として、前記画像認識処理で認識された物体のクラスを示す情報を前記点群データに対応づける

前記（１）又は（２）又は（８）に記載の情報処理装置。

（１０）

前記特徴評価部は、マルチスペクトルカメラによる撮像画像に基づいて植生評価値を算出し、

前記対応づけ部は、前記評価情報として前記植生評価値を前記点群データに対応づける

前記（１）又は（２）又は（８）に記載の情報処理装置。

（１１）

前記出力処理部は、前記外部装置とは別の外部装置であって、抽出すべき点群の特徴を指示する特徴指示情報に基づき点群データの個数調整処理を行う別外部装置に対して、前記点群データと前記点群データに対応づけられた前記評価情報とを出力する処理を行う

前記（２）から（１０）の何れかに記載の情報処理装置。

（１２）

対象地域のセンシングデータに基づいて前記対象地域の三次元構造を示す点群データを生成する点群生成部と、前記対象地域を撮像した撮像画像を解析した結果に基づき、前記対象地域内の被写体の特徴を評価する特徴評価部と、前記点群データに対して前記特徴の評価情報を対応づける対応づけ部とを備えた情報処理装置が、前記点群データの表示制御を行う外部装置に出力するデータのデータ構造であって、

前記点群データと、前記点群データに対応づけられた前記評価情報とを含み、

前記外部装置が、受信した前記評価情報に基づきユーザ操作に応じた前記点群データの表示制御を行うために用いられる

データ構造。

(13)

コンピュータ装置が読み取り可能なプログラムであって、

対象地域のセンシングデータに基づいて前記対象地域の三次元構造を示す点群データを生成する点群生成部と、前記対象地域を撮像した撮像画像を解析した結果に基づき、前記対象地域内の被写体の特徴を評価する特徴評価部と、前記点群データに対して前記特徴の評価情報を対応づける対応づけ部とを備えた情報処理装置より、前記点群データと、前記点群データに対応づけられた前記評価情報とを受信し、前記評価情報に基づき、ユーザ操作に応じた前記点群データの表示制御を行う処理を、前記コンピュータ装置に実行させる

プログラム。

(14)

前記点群データに対応づけられた前記評価情報と前記ユーザ操作とに基づき、前記点群データに含まれる複数の点のうちの一部を選択する処理を、前記コンピュータ装置に実行させる

前記(13)に記載のプログラム。

(15)

前記複数の点のうち前記ユーザ操作により指定された前記評価情報に係る条件を満たす点を選択する処理を、前記コンピュータ装置に実行させる

前記(14)に記載のプログラム。

(16)

前記評価情報は、前記特徴を数値化した特徴評価値とされ、

前記条件は、前記特徴評価値に対する閾値により定められた条件である

前記(15)に記載のプログラム。

(17)

ユーザ操作により確定された、抽出すべき点群の特徴を指示するための特徴指示情報を、前記点群データの個数調整を行う装置に出力する処理を前記コンピュータ装置に実行させる

前記（１３）から（１６）の何れかに記載のプログラム。

符号の説明

[0111] １， １Ａ， １Ｂ 情報処理装置

２， ２Ｂ ユーザ端末

３ 撮像装置

Ａｔ 対象地域

Ｏａ 調整操作子

Ｇａ 点群調整画面

１０ メモリ部

１１ 点群生成部

１２， １２Ａ 特徴評価部

１３ 多重化部

１４ 通信部

１５ 点群数調整部

１６ 制御部

１７ バス

２１ ＣＰＵ

２２ ＲＯＭ

２３ ＲＡＭ

２４ 不揮発性メモリ部

２５ 入出力インタフェース

２６ 入力部

２７ 表示部

２９ 記憶部

３０ 通信部

５ サーバ装置

５１ 通信部

５２ メモリ部

N T ネットワーク

請求の範囲

- [請求項1] 対象地域のセンシングデータに基づいて前記対象地域の三次元構造を示す点群データを生成する点群生成部と、
前記対象地域を撮像した撮像画像を解析した結果に基づき、前記対象地域内の被写体の特徴を評価する特徴評価部と、
前記点群データに対して前記特徴の評価情報を対応づける対応づけ部と、
前記点群データと前記点群データに対応づけられた前記評価情報とを外部装置に出力する処理を行う出力処理部と、を備える
情報処理装置。
- [請求項2] 前記出力処理部は、前記特徴の評価情報と前記特徴の評価情報に係るユーザ操作とに基づいて前記点群データの表示制御を行う装置である前記外部装置に対して、前記点群データと前記評価情報とを出力する処理を行う
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記特徴評価部は、前記被写体の特徴を数値化した特徴評価値を生成し、
前記対応づけ部は、前記点群データに対し前記特徴評価値を前記評価情報として対応づける
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記特徴評価部は、前記特徴評価値として不要物度を算出する
請求項3に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記特徴評価部は、前記撮像画像についてセマンティックセグメンテーションとしての画像認識処理を行い、特定クラスの物体が認識されたセグメントに属する点群の前記不要物度が、非特定クラスの物体が認識されたセグメントに属する点群の前記不要物度よりも値が大きくなるように前記不要物度を算出する
請求項4に記載の情報処理装置。

- [請求項6] 前記特徴評価部は、前記画像認識処理における画像認識の尤度に応じて前記不要物度の重み付けを行う
請求項5に記載の情報処理装置。
- [請求項7] 前記特徴評価部は、前記特定クラスの物体が認識されたセグメントの縁部に属する点群の不要物度について、外側に位置する点ほど不要物度を小さくする
請求項5に記載の情報処理装置。
- [請求項8] 前記対応づけ部は、前記特徴の評価情報が同じ点群については、一部の点に対し前記特徴の評価情報を対応づけ、残部の点に対し前記特徴の評価情報を対応づけない
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項9] 前記特徴評価部は、前記撮像画像についてセマンティックセグメンテーションとしての画像認識処理を行い、
前記対応づけ部は、前記評価情報として、前記画像認識処理で認識された物体のクラスを示す情報を前記点群データに対応づける
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項10] 前記特徴評価部は、マルチスペクトルカメラによる撮像画像に基づいて植生評価値を算出し、
前記対応づけ部は、前記評価情報として前記植生評価値を前記点群データに対応づける
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項11] 前記出力処理部は、前記外部装置とは別の外部装置であって、抽出すべき点群の特徴を指示する特徴指示情報に基づき点群データの個数調整処理を行う別外部装置に対して、前記点群データと前記点群データに対応づけられた前記評価情報とを出力する処理を行う
請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項12] 対象地域のセンシングデータに基づいて前記対象地域の三次元構造を示す点群データを生成する点群生成部と、前記対象地域を撮像した

撮像画像を解析した結果に基づき、前記対象地域内の被写体の特徴を評価する特徴評価部と、前記点群データに対して前記特徴の評価情報を対応づける対応づけ部とを備えた情報処理装置が、前記点群データの表示制御を行う外部装置に出力するデータのデータ構造であって、
前記点群データと、前記点群データに対応づけられた前記評価情報とを含み、

前記外部装置が、受信した前記評価情報に基づきユーザ操作に応じた前記点群データの表示制御を行うために用いられる
データ構造。

[請求項13]

コンピュータ装置が読み取り可能なプログラムであって、

対象地域のセンシングデータに基づいて前記対象地域の三次元構造を示す点群データを生成する点群生成部と、前記対象地域を撮像した撮像画像を解析した結果に基づき、前記対象地域内の被写体の特徴を評価する特徴評価部と、前記点群データに対して前記特徴の評価情報を対応づける対応づけ部とを備えた情報処理装置より、前記点群データと、前記点群データに対応づけられた前記評価情報とを受信し、前記評価情報に基づき、ユーザ操作に応じた前記点群データの表示制御を行う処理を、前記コンピュータ装置に実行させる
プログラム。

[請求項14]

前記点群データに対応づけられた前記評価情報と前記ユーザ操作とに基づき、前記点群データに含まれる複数の点のうちの一部を選択する処理を、前記コンピュータ装置に実行させる

請求項13に記載のプログラム。

[請求項15]

前記複数の点のうち前記ユーザ操作により指定された前記評価情報に係る条件を満たす点を選択する処理を、前記コンピュータ装置に実行させる

請求項14に記載のプログラム。

[請求項16]

前記評価情報は、前記特徴を数値化した特徴評価値とされ、

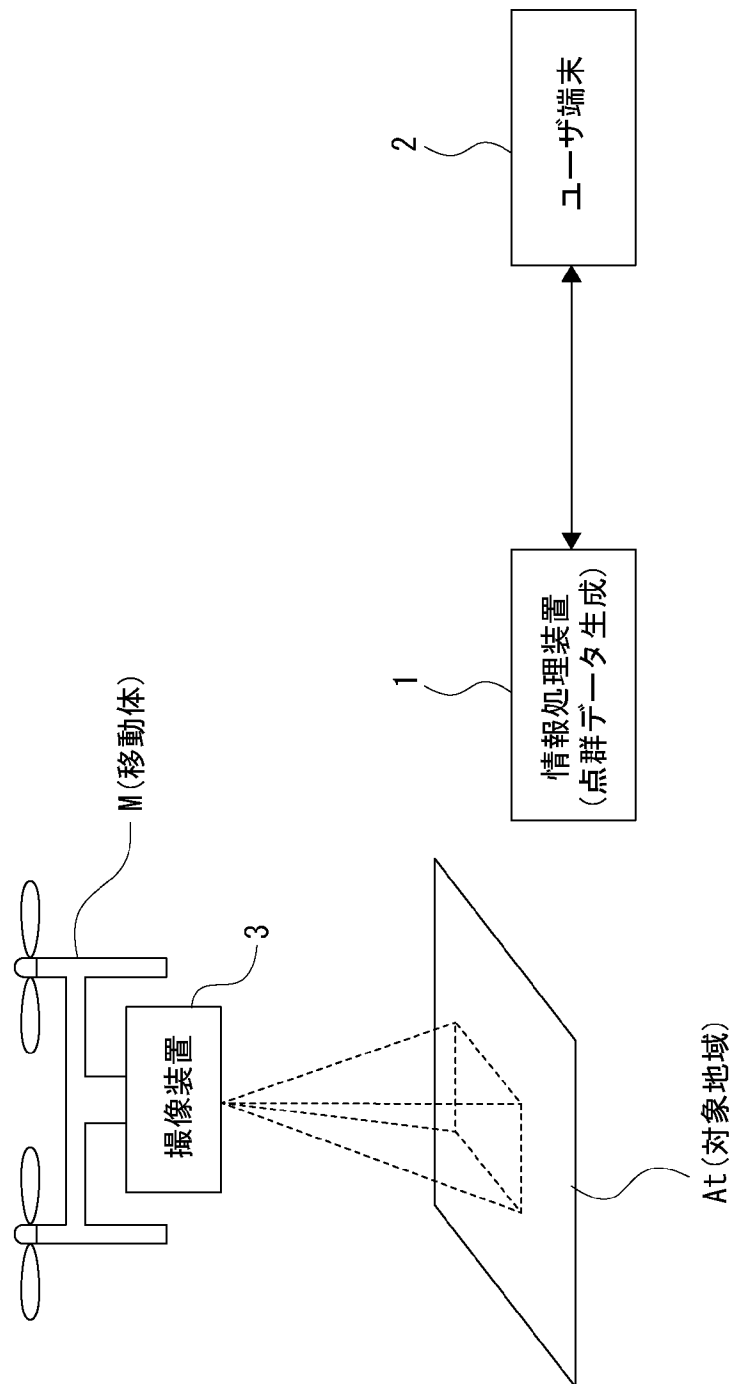
前記条件は、前記特徴評価値に対する閾値により定められた条件である

請求項 1 5 に記載のプログラム。

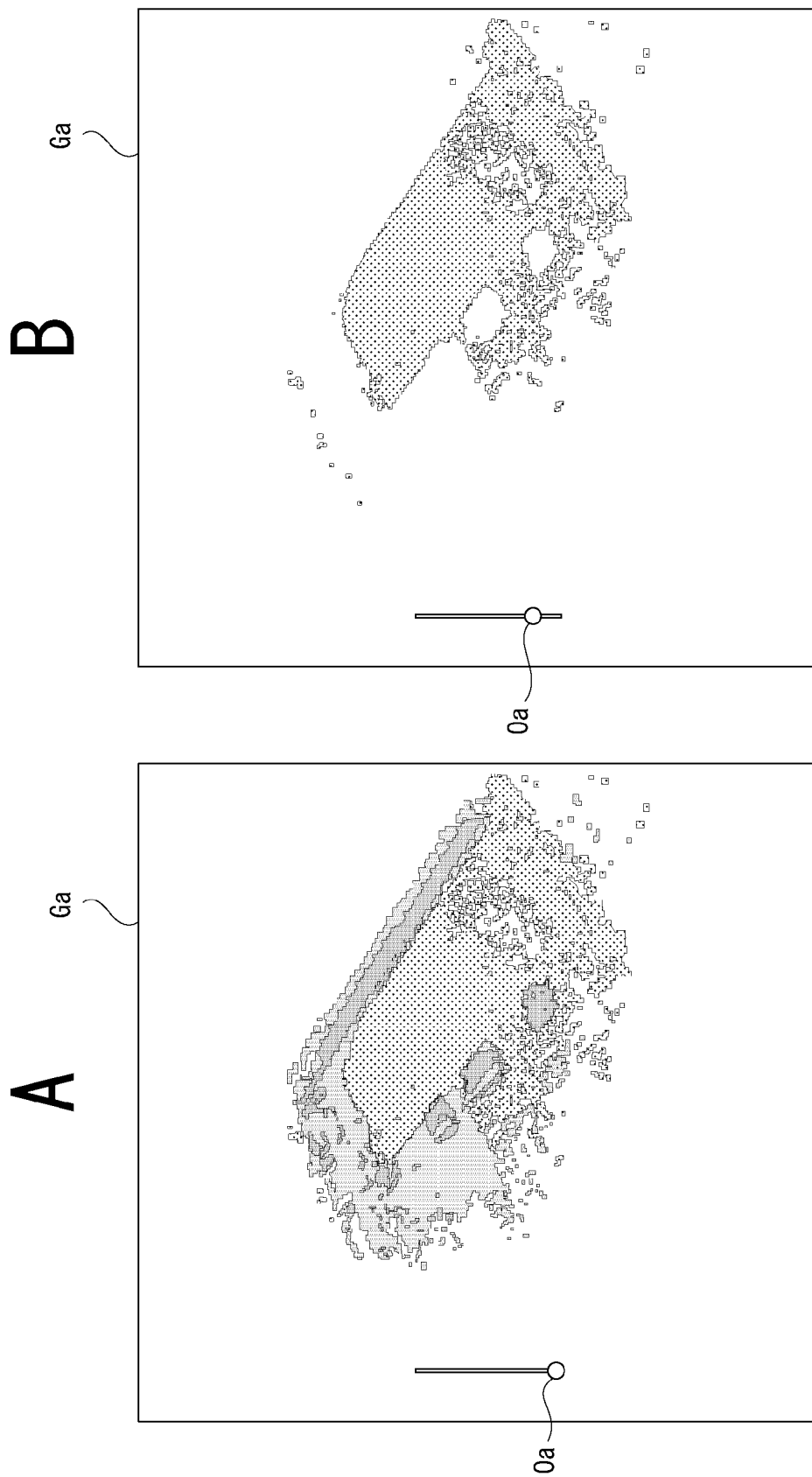
[請求項17] ユーザ操作により確定された、抽出すべき点群の特徴を指示するための特徴指示情報を、前記点群データの個数調整を行う装置に出力する処理を前記コンピュータ装置に実行させる

請求項 1 3 に記載のプログラム。

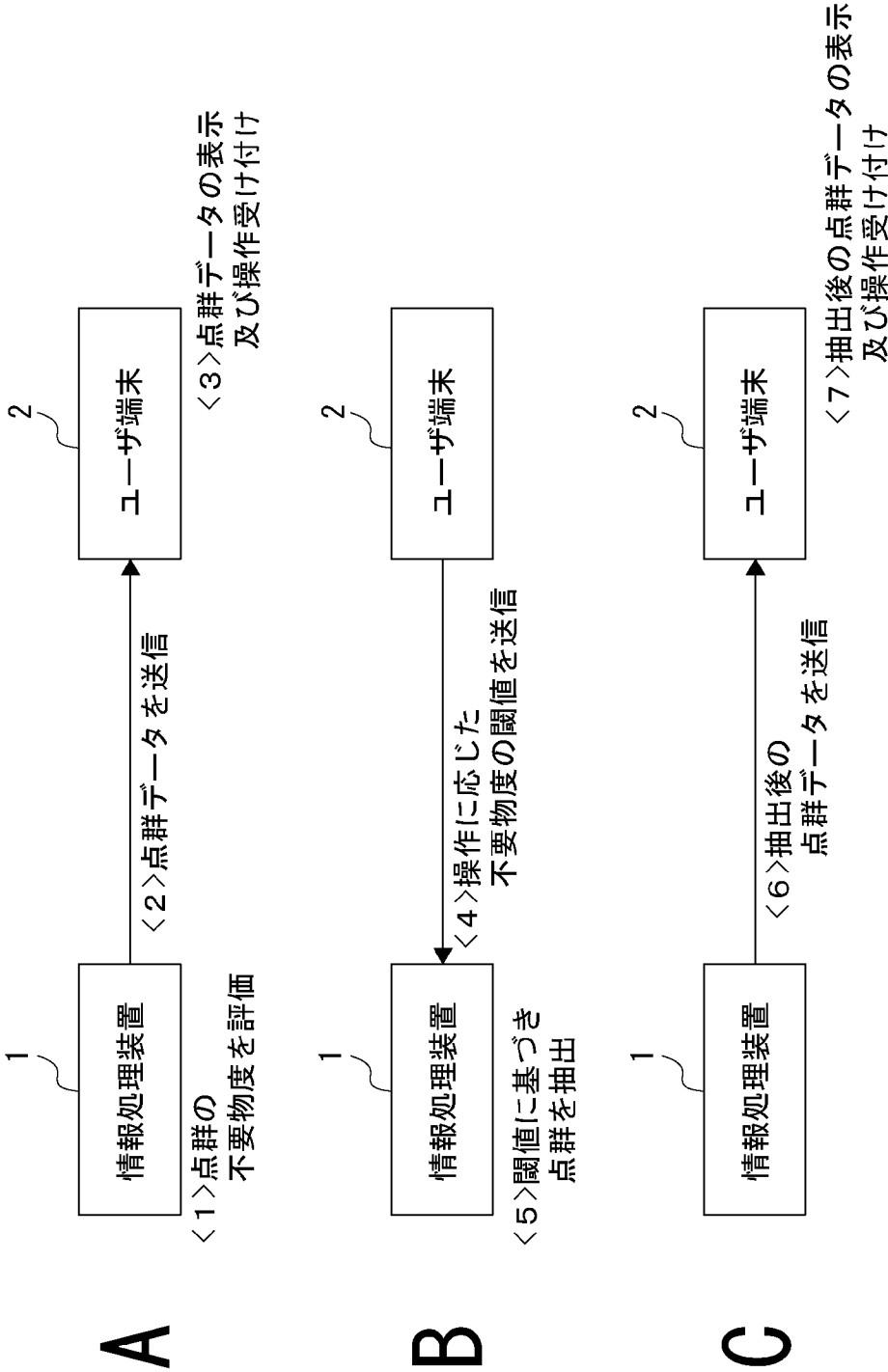
[図1]



[図2]

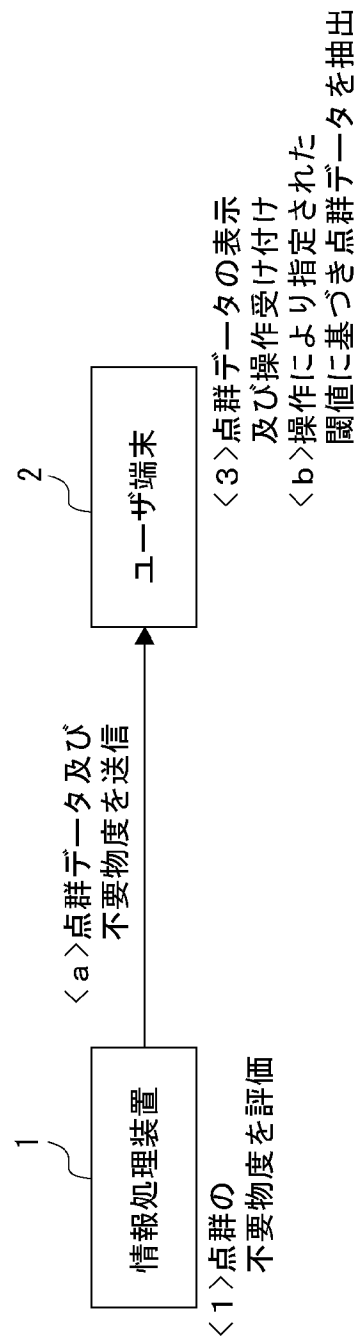


[図3]



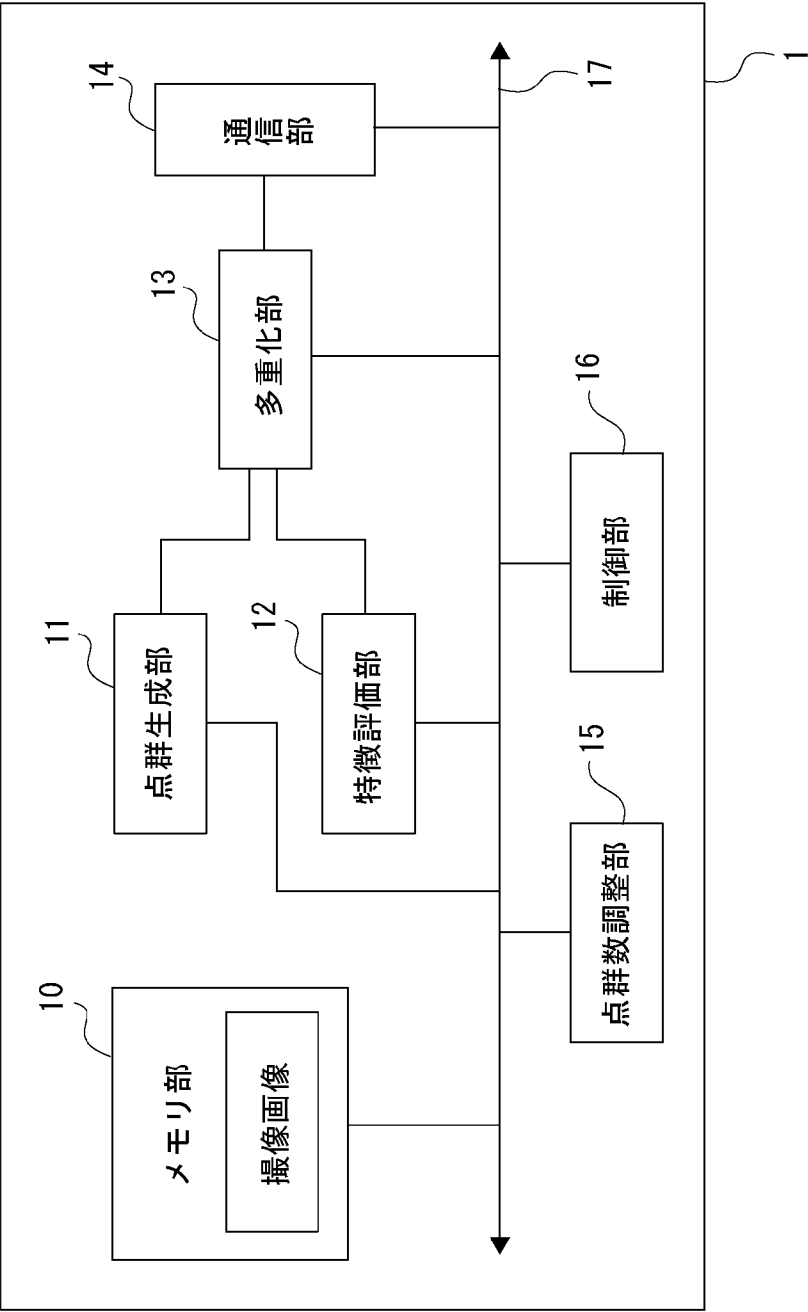
現状の手法

[図4]



実施形態の手法

[図5]

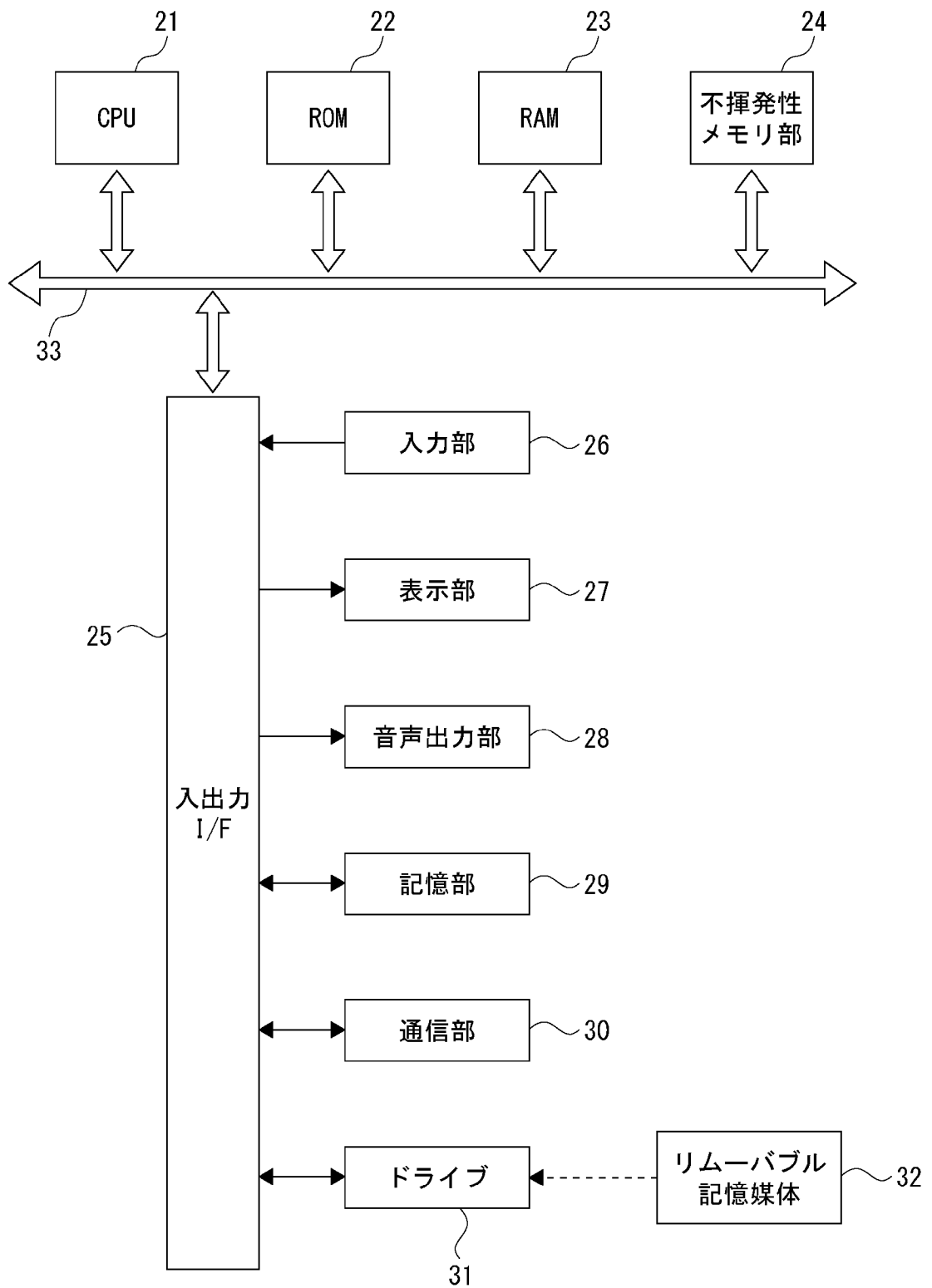


[図6]

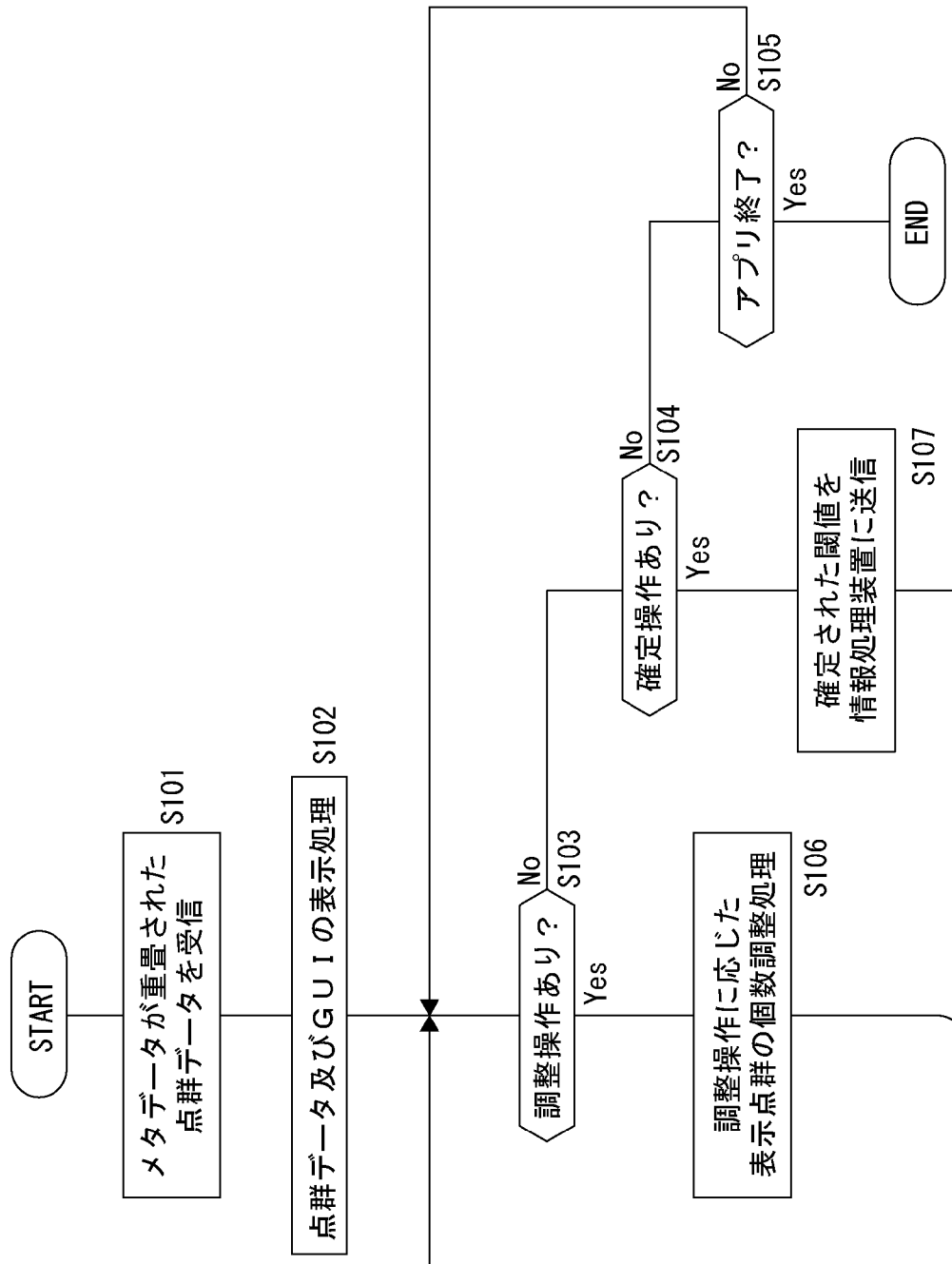
点群データに対するメタデータの重置例

× 座標	Y 座標	Z 座標	R	G	B	メタデータ (不要物度)
1234.5	999.2	33.8	128	56	37	1.0
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
1238.9	998.4	40.2	123	60	37	0.8

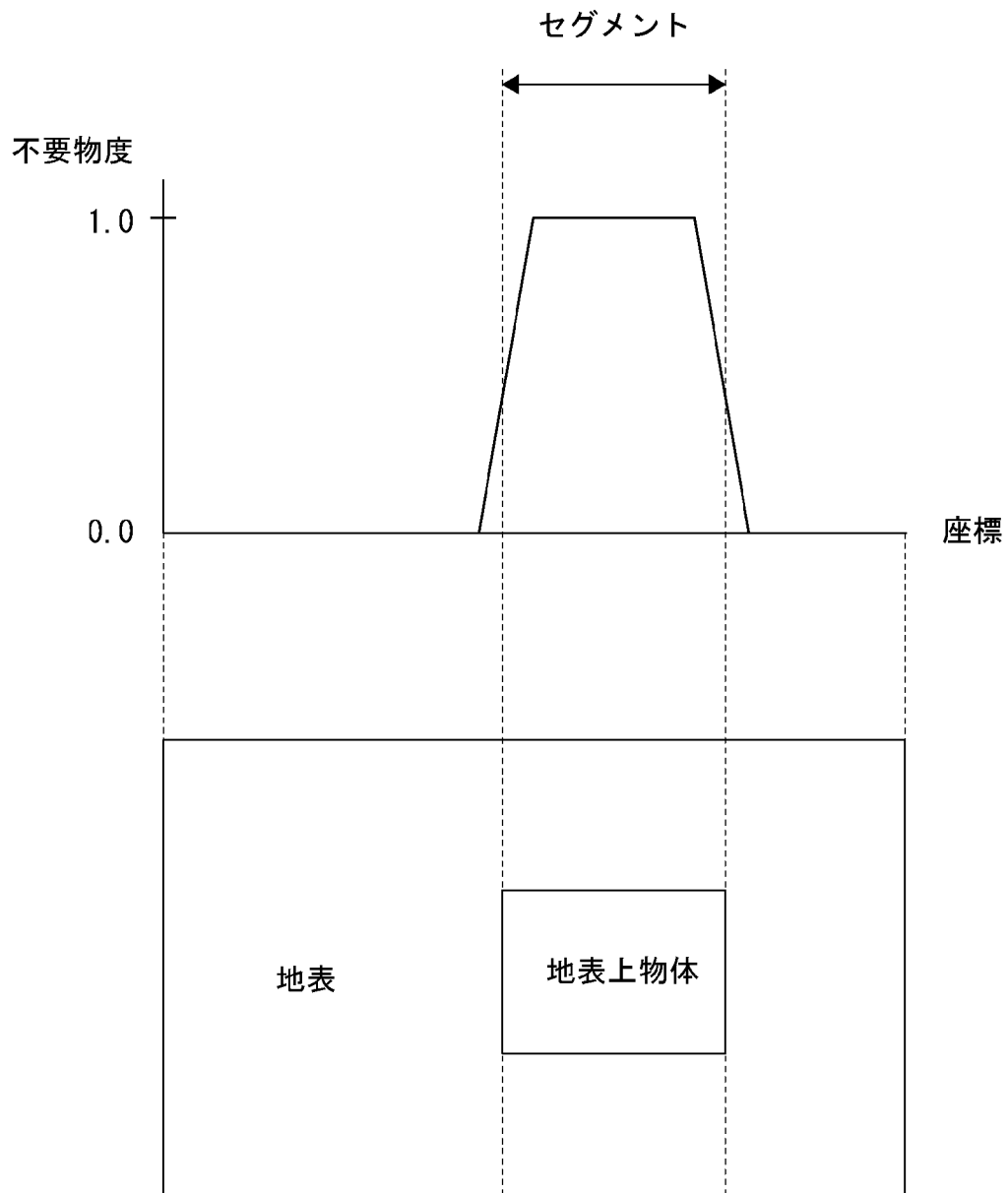
[図7]



[図8]



[図9]

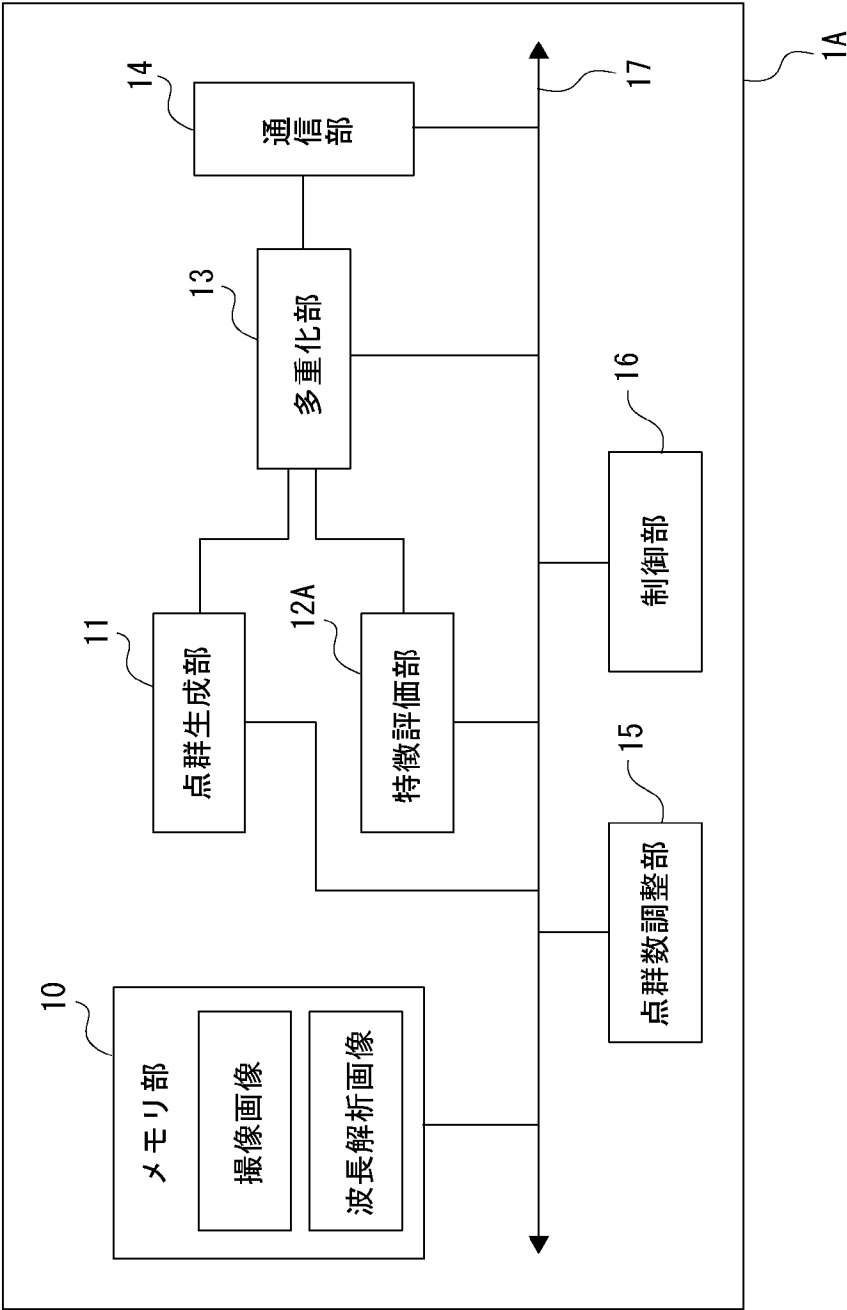


[図10]

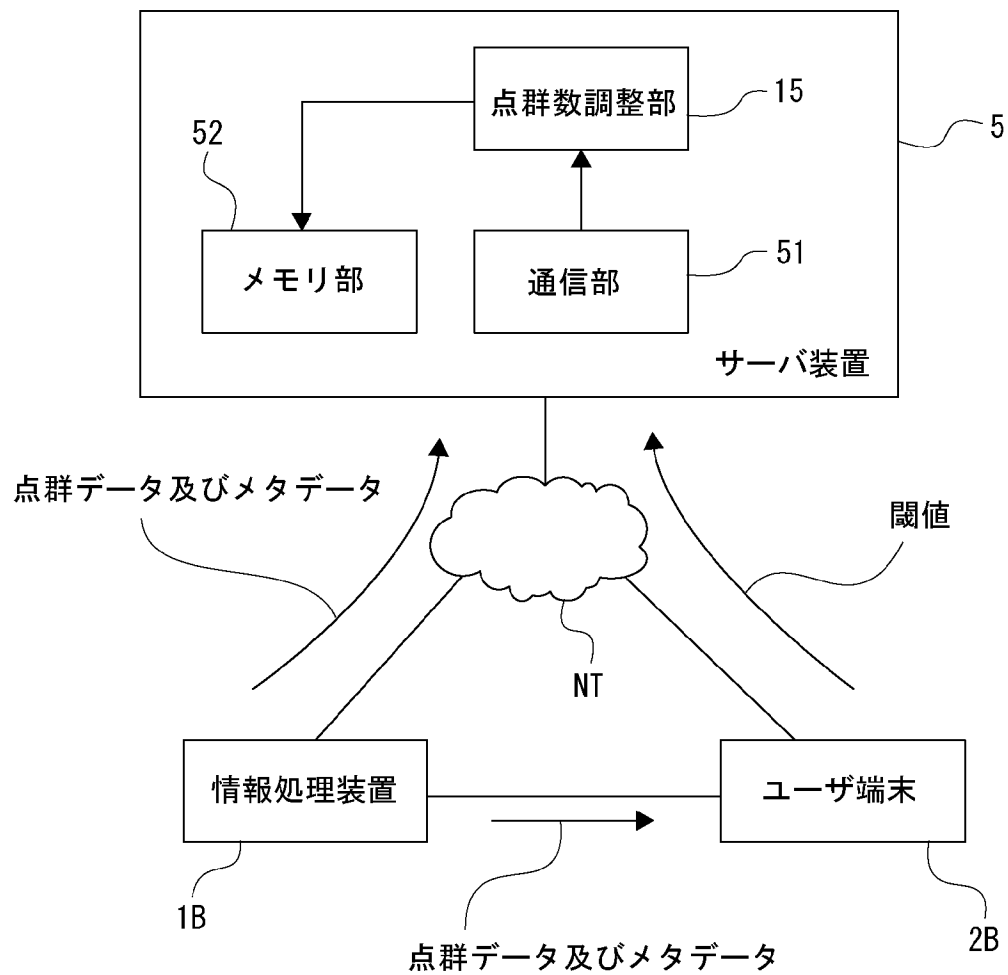
X 座標	Y 座標	Z 座標	R	G	B	メタデータ
1234.5	999.2	33.8	128	56	37	1.0
1240.0	800.3	40.5	101	84	42	0.7
1238.0	990.3	40.2	122	66	43	0.6
1238.9	998.4	40.2	123	60	37	
1239.0	998.5	40.5	123	61	40	
1239.2	999.0	40.6	124	62	40	
1239.5	999.2	40.8	128	63	41	0.9
1240.3	1000.2	42.5	130	70	45	1.0

不要物度が同じ領域の点群

[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/017857

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06T 19/20**(2011.01)i; **G06T 7/00**(2017.01)i

FI: G06T7/00 640; G06T19/20

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)

G06T19/20; G06T7/00

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2021/181525 A1 (NEC CORP.) 16 September 2021 (2021-09-16) paragraphs [0016], [0017], [0027], [0065], [0066]	1-6, 8-17
A		7
Y	JP 2021-58099 A (KYOTO UNIV.) 15 April 2021 (2021-04-15) paragraphs [0023], [0027]-[0029]	1-6, 8-17
Y	WO 2021/061611 A1 (DENTSPLY SIRONA INC.) 01 April 2021 (2021-04-01) paragraphs [0019], [0020], [0078]	1-6, 8-17

☐ 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

11 July 2023

Date of mailing of the international search report

18 July 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/017857

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2021/181525	A1	16 September 2021	(Family: none)	
JP	2021-58099	A	15 April 2021	(Family: none)	
WO	2021/061611	A1	01 April 2021	JP 2022-549281 A	
				paragraphs [0015], [0016],	
				[0062]	
				US 2021/0090272 A1	
				EP 4042371 A1	
				CN 114424246 A	
				KR 10-2022-0068230 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06T 19/20(2011.01)i; G06T 7/00(2017.01)i FI: G06T7/00 640; G06T19/20														
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）） G06T19/20; G06T7/00														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
Y A	WO 2021/181525 A1（日本電気株式会社）16.09.2021（2021 - 09 - 16） 段落 [0016] - [0017], [0027], [0065] - [0066]	1-6, 8-17 7												
Y	JP 2021-58099 A（国立大学法人京都大学）15.04.2021（2021 - 04 - 15） 段落 [0023], [0027] - [0029]	1-6, 8-17												
Y	WO 2021/061611 A1（DENTSPLY SIRONA INC.）01.04.2021（2021 - 04 - 01） 段落 [0019] - [0020], [0078]	1-6, 8-17												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 11.07.2023	国際調査報告の発送日 18.07.2023													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） ▲広▼島 明芳 5H 9853 電話番号 03-3581-1101 内線 3531													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/017857

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2021/181525	A1	16.09.2021	(ファミリーなし)	
JP	2021-58099	A	15.04.2021	(ファミリーなし)	
WO	2021/061611	A1	01.04.2021	JP 2022-549281 A	
				段落 [0 0 1 5] - [0 0 1 6] , [0 0 6 2]	
				US 2021/0090272 A1	
				EP 4042371 A1	
				CN 114424246 A	
				KR 10-2022-0068230 A	