

明 細 書

発明の名称：

オルソ画像生成装置、オルソ画像生成方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、オルソ画像生成装置、オルソ画像生成方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、透視投影（中心投影）の撮影画像データを、オルソ補正することにより、正射投影のオルソ画像を生成する技術が知られている（特許文献1参照）。これにより、例えば対象物を真上から見た正射投影の画像を生成することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2024-073601号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、立体の対象物の複数の方向から見たオルソ画像を生成しようとする場合には、対象面が含まれる複数の画像データを選別し、画像データの縮尺を合わせる必要があり、オルソ画像の生成処理に時間が掛かってしまう、という問題がある。

[0005] そこで、本開示は上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、効率的にオルソ画像を生成することが可能なオルソ画像生成装置、オルソ画像生成方法、及びプログラムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示によれば、現実世界の被写体を撮影した複数の撮影画像データに基づいて生成された3次元モデルデータを記憶する記憶部を備え、

ユーザが使用する表示部に前記３次元モデルデータを表示させるとともに、前記３次元モデルデータにおいてオルソ化を希望する指定範囲及び指定方向を含む指定情報をユーザから受け付ける受付処理と、

前記指定範囲及び指定方向に対応する領域の前記３次元モデルデータを正射投影変換することにより、前記指定情報に含まれる前記指定範囲及び指定方向のオルソ画像を生成するオルソ画像生成処理と、

生成したオルソ画像を前記表示部に表示させる出力処理と、を実行する制御部を備える、オルソ画像生成装置が提供される。

[0007] また、本開示によれば、現実世界の被写体を撮影した複数の撮影画像データに基づいて生成された３次元モデルデータを記憶部に記憶させ、

ユーザが使用する表示部に前記３次元モデルデータを表示させるとともに、前記３次元モデルデータにおいてオルソ化を希望する指定範囲及び指定方向を含む指定情報をユーザから受け付ける受付処理と、

前記指定範囲及び指定方向に対応する領域の前記３次元モデルデータを正射投影変換することにより、前記指定情報に含まれる前記指定範囲及び指定方向のオルソ画像を生成するオルソ画像生成処理と、

生成したオルソ画像を前記表示部に表示させる出力処理と、を制御部が実行する、オルソ画像生成方法が提供される。

[0008] また、本開示によれば、現実世界の被写体を撮影した複数の撮影画像データに基づいて生成された３次元モデルデータを記憶する処理と、

ユーザが使用する表示部に前記３次元モデルデータを表示させるとともに、前記３次元モデルデータにおいてオルソ化を希望する指定範囲及び指定方向を含む指定情報をユーザから受け付ける受付処理と、

前記指定範囲及び指定方向に対応する領域の前記３次元モデルデータを正射投影変換することにより、前記指定情報に含まれる前記指定範囲及び指定方向のオルソ画像を生成するオルソ画像生成処理と、

生成したオルソ画像を前記表示部に表示させる出力処理と、を制御部に実行させる、プログラムが提供される。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、効率的にオルソ画像を生成することが可能なオルソ画像生成装置、オルソ画像生成方法、及びプログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本開示の一実施形態に係るオルソ画像生成システムの構成例を示す図である。

[図2]同実施形態に係る情報処理装置を実現するコンピュータの構成例を示す図である。

[図3]同実施形態に係るユーザ端末の構成例を示す図である。

[図4]同実施形態に係る一連の制御に係るフローチャート図である。

[図5]同実施形態に係るユーザ端末画面の表示例を示す図である。

[図6]同実施形態に係るユーザ端末画面の他の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0012] 図1は、本実施形態のシステムの概要を示す。本実施形態のオルソ画像生成システム1は、情報処理装置10と、ユーザ端末20とを備える。情報処理装置10とユーザ端末20は、ネットワークNWを介して接続され、通信することができる。情報処理装置は、「オルソ画像生成装置」の一例に相当する。

[0013] ネットワークNWは、インターネット、イントラネット、無線LAN (Local Area Network) やWAN (Wide Area Network)、固定電話回線、携帯電話回線等、またはこれらの組み合わせにより構成される。なお、本システム1を構成するユーザ端末20は1つのみでもよいし、2以上でもよい。また、本例では、情報処理装置10が撮像装置30と通信可能であるが、撮像装置30は必須の構成ではない。

[0014] また、本例ではユーザが各自のユーザ端末20を介して情報処理装置10との通信を行う構成としているが、これに限られず、情報処理装置10の入力部、出力部を介して各ユーザが本システムを利用するようにしてもよい。すなわち、本システム1は、ユーザ端末及びネットワークを含めずに情報処理装置10単独でも機能し得る。あるいは、情報処理装置10の全ての機能をユーザ端末に実装することで、ユーザ端末単独で機能させることもできる。

。

[0015] 図2は、情報処理装置10の機能上の構成を示すブロック図である。情報処理装置10は、システム管理者等が各種サービスを運営・管理する際に利用する装置であり、例えば、ワークステーションやパーソナルコンピュータのような汎用コンピュータとしてもよいし、或いはクラウド・コンピューティング技術によって論理的に実現されてもよい。

[0016] 本例の情報処理装置10は、制御部11、記憶部12、入力部13、出力部14、及び通信部15を有する。情報処理装置10は、入力部13から、または、通信部15を介して外部装置（ユーザ端末20等）から、各種の入力情報を受け付ける。制御部11は、入力情報に応じたプログラムによる処理を実行し、プログラムの処理結果（例えば、画像や音声等）を出力部14から出力させたり、通信部15を介してユーザ端末20等の外部装置に送信し、出力させたりすることができる。なお、上記プログラムの一部は、他の情報処理装置（例えばユーザ端末、他のサーバ等）に送信されて他の情報処理装置上で実行されてもよい。この場合、他の情報処理装置は、例えば、スマートフォン、携帯電話端末、タブレット端末、パーソナルコンピュータ等とすることができ、インターネット等のネットワークを介して情報処理装置10に無線で、又は有線で接続される。

[0017] 制御部11は、各部間の情報の受け渡しを行うとともに、情報処理装置10全体の制御を行うものであり、例えば、CPU（Central Processing Unit）、MPU（Micro Processing Unit）、またはGPU（Graphics Processing Unit）が所定のメモリに格納されたプログラム

を実行すること等によって実現される。

- [0018] 制御部 11 は、例えば、各種情報の記憶、更新（変更や削除を含む）等の処理を行う情報記憶処理部 111、ユーザ端末等の表示部に 3 次元モデルを表示させる 3 次元モデル表示処理部 112、ユーザ端末からの入力情報を受け付ける入力情報受付処理部 113、オルソ画像を生成するオルソ画像生成処理部 114、及び、ユーザ端末等の表示部にオルソ画像を表示させるオルソ画像表示処理部 115 を含む。制御部 11 は、撮影画像データに基づいて 3 次元モデルデータを生成するモデル生成部 116 を備えていてもよい。
- [0019] モデル生成部 116 は、例えば、S f M (Structure from Motion) 処理を実行することで、三次元モデルを生成する。S f M 処理は、複数の特徴点を有する被写体を複数の撮像位置から撮像して生成された複数の二次元画像に基づいて、三角測量の原理を利用することで、三次元モデルを生成する処理を示す。S f M 処理は、再投影誤差を最小にするバンドル調整等の処理を含むことが好ましい。なお、3 次元モデルは、S f M 処理を伴わずに生成されたデータであってもよく、例えば、CG データや BIM モデル、等のデータを用いるように、現地状況のあらゆる解析により作成した三次元データを含むことができる。
- [0020] モデル生成部 116 は、動画データを構成するフレーム又は静止画データセットから、被写体像を含む複数の二次元画像を取得する。次に、モデル生成部 116 は、各二次元画像から被写体の特徴点を抽出し、二次元画像間で特徴点を対応付ける（特徴点マッチング）。次に、モデル生成部 116 は、対応付けられた特徴点に基づいて、各二次元画像を生成した時の撮像位置 3 O（カメラの位置）及びカメラの姿勢（向き）を推定し、推定結果に基づいて特徴点に対応する三次元点の三次元座標を算出する。モデル生成部 116 は、複数の特徴点に対応する複数の三次元点の三次元座標を算出する。この場合の三次元座標は、仮想空間に設定された三次元座標系における座標を示す。三次元座標系は、互いに直交する、X 軸、Y 軸、及び、Z 軸によって定義される。三次元座標系 C S は、仮想空間 V S の所定位置を原点とする座標

系であってもよいし、地理空間座標（地上の座標）又は実寸情報を割り当てた座標系であってもよい。このようにして、モデル生成部116は、複数の三次元点で構成される点群データを生成する。モデル生成部116は、点群を構成する各点に対して、色情報、輝度情報、法線ベクトル情報、及び、反射強度情報のうちの1以上の情報を付加してもよい。

[0021] また、モデル生成部116は、SfM処理に加えて、MVS (Multi View Stereo) 処理を実行してもよい。モデル生成部116は、MVS処理を実行することで、密な点群を示す点群データを生成できる。この場合、密な点群によって三次元モデルが構成される。モデル生成部116は、点群データに基づいて三次元モデルに対して面を付与することが好ましい。面を付与する処理は、一例として、三次元モデルを構成する点群データをメッシュデータに変換する処理である。この場合、例えば、モデル生成部116は、三次元モデルを構成する点群データの点と点とを結んで生成される複数の多角形（例えば、三角形）の面（例えば、ポリゴン）を生成し、複数の多角形の面によって三次元モデルを表す。この場合、例えば、モデル生成部116は、点群データに基づいてTIN (Triangulated Irregular Network) データを生成し、TINデータによって三次元モデルを表す。その結果、三次元モデルは、三角形の面の集合で表される。なお、三次元モデルに対して面を付与する処理は、特に限定されず、次のような処理であってもよい。例えば、モデル生成部116は、点群データを構成する各点に対して面を付与する。この場合の面は、例えば、点群データを構成する各点を中心とする円形の面である。又は、例えば、モデル生成部116は、八分木アルゴリズム実行することで、点群データによって構成される三次元モデルに面を付与する。この場合、具体的には、モデル生成部116は、三次元モデルを8つの立方体（オクタント）に再帰的に分割することで、三次元モデルを複数の立方体によって表す。又は、例えば、モデル生成部116は、点群データをサーフェスデータに変換することで、三次元モデルに面を付与する。

[0022] また、モデル生成部116は、三次元モデルに付与した面に対して、二次

元画像に基づいてマテリアル情報を付加してもよい。マテリアル情報は、被写体の色彩及び模様を含む情報である。例えば、モデル生成部116は、三次元モデルのメッシュデータを構成する各面（例えば、各ポリゴン）に対して、テクスチャをマッピングする処理を実行してもよい。この場合のメッシュデータは、例えば、TINデータである。

[0023] 記憶部12は、各種情報を記憶する。記憶部12は、各種制御処理や制御部11内の各機能を実行するためのプログラム、入力情報等を記憶するものであり、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive)、その他のストレージ等の1つあるいはそれらの任意の組み合わせによって構成される。

[0024] 記憶部12は、例えば、3次元モデル記憶部121、選択肢記憶部122、及びオルソ画像記憶部123を備える。3次元モデル記憶部121は、3次元モデルデータに関連する各種情報を記憶する。3次元モデルデータは、現実世界の被写体を撮影した複数の撮影画像データに基づいて生成される。例えば、情報処理装置の制御部は、複数の異なる撮像位置から被写体（対象領域、対象物）を撮像して生成された複数の二次元画像に基づいて、被写体の3次元モデルを生成する。3次元モデルは、仮想空間（仮想3次元空間）に配置される。撮影画像データは、例えば撮像装置30が撮影して、情報処理装置に送信した画像であってもよい。

[0025] 入力部13は、ユーザが上述のような各種情報を入力するためのものであり、例えばキーボードやマウス、タッチパネル、マイク等によって実現される。

[0026] 出力部14は、制御部11で生成された情報や通信部を介して受信した情報を出力することができる。出力部14は、例えば、液晶ディスプレイ (LCD: Liquid Crystal Display)、タッチパネル等の画像出力部（表示部）と、スピーカー等の音声出力部を含むことができる。

。制御部 11 からの指令に基づいて各種情報を出力することができる。あるいは、出力部 14 は、通信部 15 を介して他の情報処理装置（ユーザ端末）等に各種情報を出力する（送信する）ようにしてもよい。

[0027] 通信部 15 は、他の情報処理装置との間で通信を行うためのものであり、他の情報処理装置等から送信される各種データや信号を受信する受信部としての機能と、制御部 11 の指令に応じて各種データや信号を他の情報処理装置等へ送信する送信部としての機能を有している。

[0028] ユーザ端末 20 は、本システム 1 によって提供されるサービスを利用してサイト閲覧等を行うユーザが使用する。ユーザ端末 20 は、例えば、パーソナルコンピュータ、タブレット端末、スマートフォン、携帯電話、等の情報処理装置とすることができる。

[0029] 図 3 は、図 1 のユーザ端末 20 を示す機能ブロック構成図である。ユーザ端末 20 は、制御部 21、記憶部 22、入力部 23、出力部 24、及び通信部 25 を有する。

[0030] 制御部 21 は、上述の制御部 11 と同様に、各部間の情報の受け渡しを行うとともに、ユーザ端末 20 全体の制御を行うものであり、例えば、CPU、MPU、または GPU が所定のメモリに格納されたプログラムを実行すること等によって実現される。

[0031] 記憶部 22 は、上述の記憶部 12 と同様に、各種制御処理や制御部 21 内の各機能を実行するためのプログラム、入力情報等を記憶するものであり、RAM、ROM、フラッシュメモリ、HDD、SSD、その他のストレージ等の 1 つあるいはそれらの任意の組み合わせによって構成される。

[0032] 入力部 23 は、上述の入力部 13 と同様に、ユーザが上述のような各種情報を入力するためのものであり、例えばタッチパネル、キーボードやマウス、マイク等によって実現される。

[0033] 出力部 24 は、上述の出力部 14 と同様に、制御部 21 で生成された情報や通信部を介して受信した情報を出力することができ、例えば、液晶ディスプレイ、タッチパネル等の画像出力部（表示部）と、スピーカー等の音声出

力部を含むことができる。

[0034] 通信部 25 は、上述の通信部 15 と同様に、他の情報処理装置との間で通信を行うためのものであり、他の情報処理装置等から送信される各種データや信号を受信する受信部としての機能と、制御部 21 の指令に応じて各種データや信号を他の情報処理装置等へ送信する送信部としての機能を有している。ユーザは、各ユーザが使用するユーザ端末 20 の入力部 23 を介して各種情報を入力し、通信部 25 を介して入力情報をサーバ装置としての情報処理装置 10 に送信する。また、情報処理装置 10 から出力された処理結果を受信して、出力部 24 を介して確認する。

[0035] 撮像装置 30 は、撮影によって静止画又は動画等の画像データを生成し、情報処理装置に送信可能な装置であればよい。撮像装置 30 は例えば、デジタルカメラ、スマートフォン、タブレット端末等の携帯可能な端末であってもよいし、無人移動装置又は有人移動装置のような移動装置であってもよい。無人移動装置は、例えば、ドローン等の無人航空機（無人飛行体）、無人地上機、無人潜水機、又は、無人水上艇である。無人地上機は、例えば、無人地上車両、又は、生物を模した無人地上機（例えば、蛇型無人地上機）である。有人移動装置は、例えば、航空機、自動車、船舶、又は、潜水艦である。

[0036] 図 4 は、本システムで実行される情報処理方法の一例を示すフロー図である。情報処理方法は、制御部 11 が実行する情報記憶処理（S1）と、3次元モデル表示処理（S2）と、入力受付処理（S3）と、オルソ画像生成処理（S4）と、オルソ画像表示処理（S5）と、を含む。

[0037] 制御部 11 の情報記憶処理部 111 は、現実世界の被写体を撮影した複数の撮影画像データに基づいて生成された 3次元モデルデータを記憶する（S1）。3次元モデルデータは、モデル生成部 116 で生成されたデータでもよいし、外部装置等から取得したデータであってもよい。

[0038] 情報記憶処理部 111 は、指定範囲及び指定方向の選択肢の情報を記憶する。指定範囲及び指定方向の選択肢は、3次元モデルの上面、下面、側面、

外面、内面等、所定の面に関連付けて記憶される。指定範囲及び指定方向の選択肢は、システム管理者側が設定するようにしてもよいし、制御部が３次元モデルを構成する面を検出して、それぞれの面に対応する選択肢を自動的に付与するようにしてもよい。指定方向は、指定範囲を構成する面に垂直な方向で示される。指定方向は、表側と裏側などの２方向を含んで何れかを選択するものでもよいし、表側のみ、裏側のみなど、１方向のみでもよい。

[0039] 制御部１１の３次元モデル表示処理部１１２は、ユーザ端末等の表示部に３次元モデルを表示させる（Ｓ２）。例えば、図５、図６の例において、３次元モデル表示処理部１１２は、陸橋５０の３次元モデルを表示させる。なお当該画面において、ユーザの操作（クリックを伴うマウス移動、ドラッグ操作等の任意操作）に応じて、３次元モデル（又は視点）を仮想空間上で回転させ、任意の方向から見た３次元モデル、選択肢の画像等を表示させることができる。また、公知の３次元モデル表示装置と同様に、拡大、縮小等もユーザ操作に応じて可能としてもよい。

[0040] 図５、図６の例において、３次元モデル表示処理部１１２は、表示部の画面Ｓに、橋桁５１及び橋脚５２を含む陸橋５０の３次元モデルと、ユーザのタッチパネル操作又はマウスの操作等に応じて移動するカーソル６０とを表示させる。ユーザの操作に応じてカーソル６０が橋脚５２の付近に移動すると、指定範囲の選択肢を示す枠７１が表示される。つまり３次元モデル表示処理部１１２は、カーソル６０の位置を検出して、当該位置に関連付けられた選択肢を表示させる。当該位置に関連付けられた選択肢が記憶部がない場合、選択肢は表示されない。

[0041] また、ユーザの操作に応じてカーソル６０が移動すると、カーソル６０の位置に関連付けられていない選択肢は非表示とし、図６に示すように、カーソル６０の位置に関連付けられた別の選択肢（枠７３、矢印７４）を表示させることができる。図５の枠７１は、橋脚５２の側面（内面）５２ａに関連付けられており、カーソル６０を当該側面５２ａの付近に移動させると、枠７１が表示される。枠７１は、関連付けられた面５２ａから所定間隔だけ離

隔して表示されるが、これに限られず、当該面と同じ位置に表示されるようにしてもよい。図6の例では、カーソル60が橋桁51の下面51aの付近に位置することにより、下面51aに対応する枠73及び矢印74が表示される。なお、枠71、73は、矩形の枠として表示されるが、これに限られず、任意の形状に設定可能である。枠71、73の形状は、対象の面（図5の例では側面52a）に対応する形状であることが好ましい。また、枠71、73の大きさも対象の面に対応する大きさであることが好ましい。対応する形状は、例えば、同一形状又は類似の形状を含む。対応する大きさは、例えば、同一の大きさ、類似の大きさ（対称面の面積に対して所定数値もしくは所定割合だけ大きい又は小さい範囲など）を含む。図5の例では、指定方向の選択肢を示す矢印72が表示され、図6の例では矢印74が表示される。図示例ではそれぞれ1つの枠71、73と1つの矢印72、74のみが示されているが、カーソルの位置に応じて同時に複数の指定範囲及び指定方向の選択肢が表示され、何れかを選択するようにしてもよい。

[0042] 制御部11の入力情報受付処理部113は、ユーザ端末等からの入力情報を受け付ける（S3）。例えば、タッチパネルのタッチ、ロングタッチ、マウスのクリック等により、選択肢の選択、または、指定面の指定入力を受け付ける。選択肢の選択は、表示されている指定範囲及び指定方向を同時に選択するものでもよいし、指定範囲を選択した後、指定方向を選択するようにしてもよい。入力情報受付処理部113は、例えば、図5の枠71または図6の枠73の指定を受けつけることができる。あるいは、同時に複数の指定範囲を選択できるようにしてもよい。例えば、図5の枠71及び図6の枠73を順番に指定したり、同時に指定したりできるようにしてもよい。また、制御部は選択肢を表示させなくてもよく、その場合、例えば、ユーザが橋脚52の側面52a、又は橋桁51の下面51aなどをタッチ、クリック等の選択操作で直接的に選択できるようにしてもよい。

[0043] 制御部11のオルソ画像生成処理部114は、指定入力で指定された選択肢に対応する面（例えば、橋脚52の側面52a及び橋桁51の下面51a

の少なくとも一方など)のオルソ画像を生成するオルソ画像生成処理を実行する(S4)。オルソ画像生成処理部114は、3次元モデルデータの指定面を正射投影変換することにより、指定情報に含まれる指定範囲及び指定方向のオルソ画像を生成することができる。オルソ補正の方法は、他の公知の方法であってもよい。

[0044] 制御部11のオルソ画像表示処理部115は、ユーザ端末等の表示部にオルソ画像を表示させる(S5)。オルソ画像表示処理部115は、情報処理装置の入力部を介して入力情報を受け付けた場合には、情報処理装置の表示部にオルソ画像を表示させることができる。つまり、入力情報を入力した端末装置の表示部にオルソ画像を表示させることが好ましい。このようにして、本実施形態によれば、ユーザが画面に表示される3次元モデルを見ながら、所望する面を選択してオルソ画像を確認することができる。ユーザは、オルソ画像から対象面のひび割れ、剥がれ、ひずみ等の点検を行うことが可能となる。

[0045] 以上説明した通り、本実施形態の情報処理装置は、現実世界の被写体を撮影した複数の撮影画像データに基づいて生成された3次元モデルデータを記憶する記憶部を備え、ユーザが使用する表示部に前記3次元モデルデータを表示させるとともに、前記3次元モデルデータにおいてオルソ化を希望する指定範囲及び指定方向を含む指定情報をユーザから受け付ける受付処理と、前記指定範囲及び指定方向に対応する領域の前記3次元モデルデータを正射投影変換することにより、前記指定情報に含まれる前記指定範囲及び指定方向のオルソ画像を生成するオルソ画像生成処理と、生成したオルソ画像を前記表示部に表示させる出力処理と、を実行する制御部を備えることを特徴とする。このような構成により、従来のオルソ画像生成方法(被写体を含む2次元画像を複数選別して縮尺を合わせ、オルソ処理する場合)に比べて、効率的にオルソ画像を生成することができる。

[0046] 本実施形態において、記憶部には、前記3次元モデルデータにおける複数の箇所にそれぞれ関連付けられた前記指定範囲及び指定方向の選択肢が記憶

され、制御部は、前記表示部に前記3次元モデルデータを表示させた状態で前記ユーザの入力操作に応じて指定される位置に関連付けられた前記指定範囲及び指定方向の選択肢を前記入力操作に応じて表示させ、ユーザが選択した1以上の前記選択肢の前記指定範囲及び指定方向に対応するオルソ画像を生成するようにしてもよい。このような構成により、ユーザは予め準備された範囲及び方向を指定するだけでよいので、より効率的にオルソ画像を生成することができる。

[0047] 本実施形態において、前記3次元モデルデータは、前記複数の撮影画像データをsfm処理した3次元点群データに2次元画像データを貼り付け処理して生成されるようにしてもよい。

[0048] 本実施形態において、前記指定範囲の選択肢は、矩形の枠又は面で表示されるようにしてもよい。これによれば、視覚的に指定範囲を容易に理解することができる。なお、指定範囲の選択肢の形状は矩形に限られず、円形でも楕円形でもよいし、3次元モデルの外形に沿う形状でもよい。また、指定範囲の選択肢となる面は、平面でも湾曲面でもよいし、3次元モデルデータの何れかの面（上面、下面、側面等）自体でも、当該面から所定間隔だけ離隔して表示される面でもよい。

[0049] 本実施形態において、前記指定方向の選択肢は、矢印で表示されるようにしてもよい。これによれば、視覚的に指定方向を容易に理解することができる。

[0050] 本実施形態において、前記指定範囲及び指定方向の選択肢は、前記3次元モデルデータの内側から見た内面を含むようにしてもよい。内面とは、被写体としての構造物を内側から見た面であり、トンネルや橋脚の内側面、天井面などを含む。これによれば、3次元モデルの外側面だけではなく、内面のオルソ画像を生成することができる。

[0051] 本実施形態において、前記指定範囲及び指定方向の選択肢は、前記3次元モデルデータの下側から見た下面を含むようにしてもよい。これによれば、3次元モデルの上面だけではなく、下面のオルソ画像を生成することができ

る。なお、指定範囲及び指定方向の選択肢は、3次元モデルの上面や外面を含んでもよい。

[0052] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0053] 本明細書において説明した装置は、単独の装置として実現されてもよく、一部または全部がネットワークで接続された複数の装置（例えばクラウドサーバ）等により実現されてもよい。例えば、情報処理装置の制御部および記憶部は、互いにネットワークで接続された異なるサーバにより実現されてもよい。

[0054] 本明細書において説明した装置による一連の処理は、ソフトウェア、ハードウェア、及びソフトウェアとハードウェアとの組合せのいずれを用いて実現されてもよい。本実施形態に係る情報処理装置の各機能を実現するためのコンピュータプログラムを作製し、PC等を実装することが可能である。また、このようなコンピュータプログラムが格納された、コンピュータで読み取り可能な記録媒体も提供することができる。記録媒体は、例えば、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、フラッシュメモリ等である。また、上記のコンピュータプログラムは、記録媒体を用いずに、例えばネットワークを介して配信されてもよい。

[0055] また、本明細書においてフローチャート図を用いて説明した処理は、必ずしも図示された順序で実行されなくてもよい。いくつかの処理ステップは、並列的に実行されてもよい。また、追加的な処理ステップが採用されてもよく、一部の処理ステップが省略されてもよい。

[0056] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに

に、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0057] なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(項目 1)

現実世界の被写体を撮影した複数の撮影画像データに基づいて生成された 3 次元モデルデータを記憶する記憶部を備え、

ユーザが使用する表示部に前記 3 次元モデルデータを表示させるとともに、前記 3 次元モデルデータにおいてオルソ化を希望する指定範囲及び指定方向を含む指定情報をユーザから受け付ける受付処理と、

前記指定範囲及び指定方向に対応する領域の前記 3 次元モデルデータを正射投影変換することにより、前記指定情報に含まれる前記指定範囲及び指定方向のオルソ画像を生成するオルソ画像生成処理と、

生成したオルソ画像を前記表示部に表示させる出力処理と、を実行する制御部を備える、オルソ画像生成装置。

(項目 2)

前記記憶部には、前記 3 次元モデルデータにおける複数の箇所にそれぞれ関連付けられた前記指定範囲及び指定方向の選択肢が記憶され、

前記制御部は、前記表示部に前記 3 次元モデルデータを表示させた状態で前記ユーザの入力操作に応じて指定される位置に関連付けられた前記指定範囲及び指定方向の選択肢を前記入力操作に応じて表示させ、

ユーザが選択した 1 以上の前記選択肢の前記指定範囲及び指定方向に対応するオルソ画像を生成する、請求項 1 に記載のオルソ画像生成装置。

(項目 3)

前記 3 次元モデルデータは、前記複数の撮影画像データを s f m 処理した 3 次元点群データに 2 次元画像データを貼り付け処理して生成される、請求項 1 又は 2 に記載のオルソ画像生成装置。

(項目 4)

前記指定範囲の選択肢は、矩形の枠又は面で表示される、請求項 1 又は 2

に記載のオルソ画像生成装置。

(項目 5)

前記指定方向の選択肢は、矢印で表示される、請求項 1 又は 2 に記載のオルソ画像生成装置。

(項目 6)

前記指定範囲及び指定方向の選択肢は、前記 3 次元モデルデータの内側から見た内面を含む、請求項 1 又は 2 に記載のオルソ画像生成装置。

(項目 7)

前記指定範囲及び指定方向の選択肢は、前記 3 次元モデルデータの下側から見た下面を含む、請求項 1 又は 2 に記載のオルソ画像生成装置。

(項目 8)

現実世界の被写体を撮影した複数の撮影画像データに基づいて生成された 3 次元モデルデータを記憶部に記憶させ、

ユーザが使用する表示部に前記 3 次元モデルデータを表示させるとともに、前記 3 次元モデルデータにおいてオルソ化を希望する指定範囲及び指定方向を含む指定情報をユーザから受け付ける受付処理と、

前記指定範囲及び指定方向に対応する領域の前記 3 次元モデルデータを正射投影変換することにより、前記指定情報に含まれる前記指定範囲及び指定方向のオルソ画像を生成するオルソ画像生成処理と、

生成したオルソ画像を前記表示部に表示させる出力処理と、を制御部が実行する、オルソ画像生成方法。

(項目 9)

現実世界の被写体を撮影した複数の撮影画像データに基づいて生成された 3 次元モデルデータを記憶する処理と、

ユーザが使用する表示部に前記 3 次元モデルデータを表示させるとともに、前記 3 次元モデルデータにおいてオルソ化を希望する指定範囲及び指定方向を含む指定情報をユーザから受け付ける受付処理と、

前記指定範囲及び指定方向に対応する領域の前記 3 次元モデルデータを正

射投影変換することにより、前記指定情報に含まれる前記指定範囲及び指定方向のオルソ画像を生成するオルソ画像生成処理と、

生成したオルソ画像を前記表示部に表示させる出力処理と、を制御部に実行させる、プログラム。

符号の説明

[0058]	1	オルソ画像生成システム
	1 0	情報処理装置
	2 0	ユーザ端末
	1 1 1	情報記憶処理部
	1 1 2	3次元モデル表示処理部
	1 1 3	入力情報受付処理部
	1 1 4	オルソ画像生成処理部
	1 1 5	オルソ画像表示処理部
	1 1 6	モデル生成部

請求の範囲

- [請求項1] 現実世界の被写体を撮影した複数の撮影画像データに基づいて生成された3次元モデルデータを記憶する記憶部を備え、
- ユーザが使用する表示部に前記3次元モデルデータを表示させるとともに、前記3次元モデルデータにおいてオルソ化を希望する指定範囲及び指定方向を含む指定情報をユーザから受け付ける受付処理と、
- 前記指定範囲及び指定方向に対応する領域の前記3次元モデルデータを正射投影変換することにより、前記指定情報に含まれる前記指定範囲及び指定方向のオルソ画像を生成するオルソ画像生成処理と、
- 生成したオルソ画像を前記表示部に表示させる出力処理と、を実行する制御部を備える、オルソ画像生成装置。
- [請求項2] 前記記憶部には、前記3次元モデルデータにおける複数の箇所それぞれ関連付けられた前記指定範囲及び指定方向の選択肢が記憶され、
- 前記制御部は、前記表示部に前記3次元モデルデータを表示させた状態で前記ユーザの入力操作に応じて指定される位置に関連付けられた前記指定範囲及び指定方向の選択肢を前記入力操作に応じて表示させ、
- ユーザが選択した1以上の前記選択肢の前記指定範囲及び指定方向に対応するオルソ画像を生成する、請求項1に記載のオルソ画像生成装置。
- [請求項3] 前記3次元モデルデータは、前記複数の撮影画像データをsfm処理した3次元点群データに2次元画像データを貼り付け処理して生成される、請求項1又は2に記載のオルソ画像生成装置。
- [請求項4] 前記指定範囲の選択肢は、矩形の枠又は面で表示される、請求項1又は2に記載のオルソ画像生成装置。
- [請求項5] 前記指定方向の選択肢は、矢印で表示される、請求項1又は2に記載のオルソ画像生成装置。

- [請求項6] 前記指定範囲及び指定方向の選択肢は、前記3次元モデルデータの内側から見た内面を含む、請求項1又は2に記載のオルソ画像生成装置。
- [請求項7] 前記指定範囲及び指定方向の選択肢は、前記3次元モデルデータの下側から見た下面を含む、請求項1又は2に記載のオルソ画像生成装置。
- [請求項8] 現実世界の被写体を撮影した複数の撮影画像データに基づいて生成された3次元モデルデータを記憶部に記憶させ、
ユーザが使用する表示部に前記3次元モデルデータを表示させるとともに、前記3次元モデルデータにおいてオルソ化を希望する指定範囲及び指定方向を含む指定情報をユーザから受け付ける受付処理と、
前記指定範囲及び指定方向に対応する領域の前記3次元モデルデータを正射投影変換することにより、前記指定情報に含まれる前記指定範囲及び指定方向のオルソ画像を生成するオルソ画像生成処理と、
生成したオルソ画像を前記表示部に表示させる出力処理と、を制御部が実行する、オルソ画像生成方法。
- [請求項9] 現実世界の被写体を撮影した複数の撮影画像データに基づいて生成された3次元モデルデータを記憶する処理と、
ユーザが使用する表示部に前記3次元モデルデータを表示させるとともに、前記3次元モデルデータにおいてオルソ化を希望する指定範囲及び指定方向を含む指定情報をユーザから受け付ける受付処理と、
前記指定範囲及び指定方向に対応する領域の前記3次元モデルデータを正射投影変換することにより、前記指定情報に含まれる前記指定範囲及び指定方向のオルソ画像を生成するオルソ画像生成処理と、
生成したオルソ画像を前記表示部に表示させる出力処理と、を制御部に実行させる、プログラム。