

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-218896
(P2007-218896A)

(43) 公開日 平成19年8月30日(2007.8.30)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 C 15/00 (2006.01)	GO 1 C 15/00 1 O 1	2 H 1 O 2
HO 4 N 5/225 (2006.01)	HO 4 N 5/225 F	5 C O 5 3
HO 4 N 5/91 (2006.01)	HO 4 N 5/91 Z	5 C 1 2 2
GO 3 B 17/18 (2006.01)	GO 3 B 17/18 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-325596 (P2006-325596)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成18年12月1日 (2006.12.1)		株式会社リコー
(31) 優先権主張番号	特願2006-14262 (P2006-14262)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(32) 優先日	平成18年1月23日 (2006.1.23)	(74) 代理人	100089118
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	内山 裕章
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	角田 直規
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		F ターム (参考)	2H102 AA71 AB23
			5C053 FA08 GB06 JA21 LA01 LA14
			5C122 DA04 DA13 EA12 FD03 FK29
			FK37 GA09 GA20 GA34 HA03
			HA60 HA90 HB01 HB05

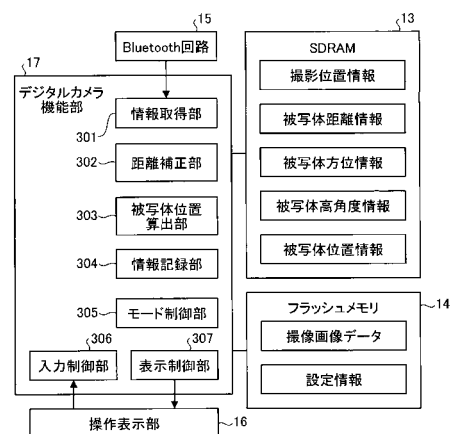
(54) 【発明の名称】 撮像装置、位置情報記録方法およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】 被写体に近づくことができないような撮影場所でも正確な被写体の位置情報を把握すること。

【解決手段】 GPS受信機2から現在位置を取得して撮像位置としてSDRAM13に保存し、レンジファインダ5から距離を取得し被写体距離としてSDRAM13に保存し、電子コンパス3から方位を取得して被写体方位としてSDRAM13に保存する情報取得部301と、撮像位置と被写体距離と被写体方位とに基づいて被写体位置を算出する被写体位置算出部303と、撮像画像を、算出された被写体位置とともに画像記憶部に記録する情報記録部304とを備えた。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像装置であって、
情報を記憶可能な記憶部と、

現在位置を検出する位置検出装置から前記現在位置を取得して、取得した前記現在位置を撮像位置として前記記憶部に保存する撮像位置取得部と、

現在位置から対象物までの距離を測定する距離測定装置から前記距離を取得し、取得した前記距離を、前記撮像位置から被写体までの距離である被写体距離として前記記憶部に保存する距離取得部と、

現在位置を基準とした場合の対象物の方位を測定する方位測定装置から方位を取得して、取得した方位を、前記撮像位置を基準とした場合の前記被写体の方位である被写体方位として前記記憶部に保存する方位取得部と、

前記撮像位置と前記被写体距離と前記被写体方位とに基づいて、前記被写体の位置である被写体位置を算出する被写体位置算出部と、

撮像画像を、算出された前記被写体位置とともに画像記憶部に記録する情報記録部と、
を備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

現在位置と対象物との間の高角度を測定する高角度測定装置から前記高角度を取得し、取得した前記高角度を、前記撮像位置と前記被写体との間の高角度である被写体高角度として前記記憶部に保存する高角度取得部と、

前記被写体距離と前記被写体高角度とから、前記被写体までの水平方向の距離を補正距離として算出する距離補正部と、をさらに備え、

前記被写体位置算出部は、前記補正距離を前記被写体距離として前記被写体位置を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記情報記録部は、さらに、前記撮像画像を、前記撮像位置と前記被写体距離と前記被写体方位と前記被写体高角度とともに前記画像記憶部に記録することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記撮像画像および各種画面が表示可能であり、利用者からの入力操作が可能な操作表示部と、

前記被写体位置を前記操作表示部に表示する表示制御部と、
をさらに備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記被写体位置の記録モードを記憶可能な設定情報記憶部と、

利用者により前記操作表示部から、前記記録モードとして、前記被写体位置を算出する算出モードと、前記被写体位置を算出しない非算出モードのいずれかの選択を受け付ける入力制御部と、

選択を受け付けた前記記録モードを前記設定情報記憶部に保存するモード制御部と、

前記被写体位置算出部は、前記設定情報記憶部に前記算出モードが保存されている場合に、前記被写体位置を算出することを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記被写体位置算出部は、前記設定情報記憶部に前記非算出モードが保存されている場合に、前記被写体位置を算出しないことを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記表示制御部は、さらに、前記設定情報記憶部に前記非算出モードが保存されている場合に、前記撮像位置と前記被写体距離と前記被写体方位と前記被写体高角度とを前記操作表示部に表示することを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記被写体位置算出部は、さらに、前記撮像位置、前記被写体方位および前記被写体距

10

20

30

40

50

離のすべてが前記記憶部に保存されているか否かを判断し、

前記表示制御部は、前記撮像位置、前記被写体方位および前記被写体距離のいずれかが前記記憶部に保存されていない場合には、前記操作表示部に、必要な情報が不足している旨のメッセージを表示することを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記表示制御部は、さらに、前記撮像位置、前記被写体方位および前記被写体距離のいずれかが前記記憶部に保存されていない場合に、前記操作表示部に、前記記録モードの選択を促すメッセージを表示し、

前記モード制御部は、選択を受け付けた前記記録モードを前記設定情報記憶部に保存することを特徴とする請求項 8 に記載の撮像装置。

10

【請求項 10】

前記距離補正部は、さらに、前記前記被写体距離および前記被写体高角度のすべてが前記記憶部に保存されているか否かを判断し、

前記表示制御部は、前記前記被写体距離および前記被写体高角度のいずれかが前記記憶部に保存されていない場合には、前記操作表示部に、必要な情報が不足している旨のメッセージを表示することを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 11】

前記表示制御部は、さらに、前記前記被写体距離および前記被写体高角度のいずれかが前記記憶部に保存されていない場合に、前記操作表示部に、前記記録モードの選択を促すメッセージを表示し、

20

前記モード制御部は、選択を受け付けた前記記録モードを前記設定情報記憶部に設定することを特徴とする請求項 10 に記載の撮像装置。

【請求項 12】

位置情報記録方法であって、

現在位置を検出する位置検出装置から前記現在位置を取得して、取得した前記現在位置を撮像位置として前記記憶部に保存するステップと、

現在位置から対象物までの距離を測定する距離測定装置から前記距離を取得し、取得した前記距離を、前記撮像位置から被写体までの距離である被写体距離として前記記憶部に保存するステップと、

現在位置を基準とした場合の対象物の方位を測定する方位測定装置から方位を取得して、取得した方位を、前記撮像位置を基準とした場合の前記被写体の方位である被写体方位として前記情報記憶部に保存するステップと、

30

前記撮像位置と前記被写体距離と前記被写体方位とに基づいて、前記被写体の位置である被写体位置を算出するステップと、

撮像画像を、算出された前記被写体位置とともに画像記憶部に記録するステップと、を含むことを特徴とする位置情報記録方法。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の方法をコンピュータで実行するプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、撮影時の撮影位置、被写体への距離、方位、高角度等を取得することが可能な撮像装置、位置情報記録方法およびプログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯型 GPS 受信機の普及に伴い位置情報を利用した GIS (Geographic Information Service) システムが普及しつつある。GIS システムは、例えば、災害発生時の状況調査や不動産関連、道路工事等さまざまな分野で利用され、今後も市場ニーズが増えることが予測される。

【0003】

50

ところでこのシステムにおいては、デジタルカメラも使用されることがある。例えば災害現場の状況調査用のGISシステムでは、被災状況をデジタルカメラで撮影し、後で地図データと関連付けて報告書等を作成するようなデジタルカメラの使用例がある。このようにGISシステムにおいては、デジタルカメラで撮影した画像と、撮影位置情報等のその画像に関連した情報を関連付けるニーズがある。

【0004】

このようなニーズに対応して、例えば、特許文献1に示されているようにデジタルカメラとGPS受信機を接続し、GPS受信機からの位置情報をデジタルカメラに入力し、デジタルカメラでは撮影した画像のヘッダ部に位置情報(GPS情報)を含める技術がある。

10

【0005】

【特許文献1】特開2004-357343号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来技術では、撮影画像の位置情報が同じ画像ファイル内に記録され、画像の管理面での効率化が実現されているが、撮影場所の状況によっては被写体に近づくことができず、撮影場所と被写体の距離が遠くなってしまい、正確な被写体の位置情報を取得できない場合がある。

【0007】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、被写体に近づくことができないような撮影場所でも正確な被写体の位置を把握することができる撮像装置、位置情報記録方法およびプログラムを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明にかかる撮像装置は、情報を記憶可能な記憶部と、現在位置を検出する位置検出装置から前記現在位置を取得して、取得した前記現在位置を撮像位置として前記記憶部に保存する撮像位置取得部と、現在位置から対象物までの距離を測定する距離測定装置から前記距離を取得し、取得した前記距離を、前記撮像位置から被写体までの距離である被写体距離として前記記憶部に保存する距離取得部と、現在位置を基準とした場合の対象物の方位を測定する方位測定装置から方位を取得して、取得した方位を、前記撮像位置を基準とした場合の前記被写体の方位である被写体方位として前記記憶部に保存する方位取得部と、前記撮像位置と前記被写体距離と前記被写体方位とに基づいて、前記被写体の位置である被写体位置を算出する被写体位置算出部と、撮像画像を、算出された前記被写体位置とともに画像記憶部に記録する情報記録部と、を備えたことを特徴とする。

30

【0009】

また、本発明は、上記撮像装置で実行される位置記録方法およびプログラムである。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、被写体に近づくことができないような撮影場所でも正確な被写体の位置情報を把握することができるという効果を奏する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に添付図面を参照して、この発明にかかる撮像装置、方法およびプログラムの最良な実施の形態を詳細に説明する。本実施の形態は、本発明の撮像装置をデジタルカメラに適用したものである。ただし、これに限定されるものではなく、撮像機能を備えた各種装置、例えば携帯端末などに本発明を適用することも可能である。

【0012】

図1は、本実施の形態に係る撮影画像処理システムの構成図である。本実施の形態の撮

50

影画像処理システムでは、デジタルカメラ1と、GPS受信機2と、電子コンパス3と、高角度計4と、レンジファインダ5とを備えている。本実施形態では、GPS受信機2、電子コンパス3、高角度計4、レンジファインダ5は通信機器としてBluetooth(登録商標)規格に準拠した無線送受信機を用いている。

【0013】

GPS受信機2は、位置情報捕捉用のGPS衛星6を利用して現在位置を検出するものであり、検出した位置情報をデジタルカメラ1に送信するためのBluetooth(登録商標)規格に準拠した無線送受信機を備えている。

【0014】

電子コンパス3は、撮影位置から対象物である被写体7への方位を計測するためのものである。高角度計4は、撮影位置から対象物である被写体7への高角度を計測するものである。レンジファインダ5は、撮影位置から対象物である被写体7への距離を計測するものである。電子コンパス3、高角度計4およびレンジファインダ5は、それぞれ測定結果をデジタルカメラ1に送信するために、Bluetooth(登録商標)規格に準拠した無線送受信機を備えている。

10

【0015】

本実施の形態では図1に示すように、デジタルカメラ1を保持する人物と異なる人物がその近傍で、レンジファインダ5を保持して、レンジファインダ5を保持する人物の近傍に高角度計4、電子コンパス3、GPS受信機2を配置している。なお、かかる使用形態に限定されるものではなく、一人の人物が、デジタルカメラ1とレンジファインダ5を保持し、その近傍に高角度計4、電子コンパス3、GPS受信機2を配置するようにしてもよい。

20

【0016】

図2は、本実施の形態に係るデジタルカメラのハードウェア構成を示すブロック図である。デジタルカメラ1は、図2に示すように、CPU11と、ROM12と、SDRAM13と、フラッシュメモリ(不揮発性メモリ)14と、Bluetooth(登録商標)回路15と、操作表示部16と、デジタルカメラ機能部17とを主に備えている。

【0017】

CPU11は、デジタルカメラ1の全体を制御するものである。ROM12には、本実施の形態の処理を実現するプログラム等が格納されている。フラッシュメモリ(不揮発性メモリ)14は、デジタルカメラのセットアップ情報等や後述するモード等の設定情報や撮像画像等の画像データが保存される記憶媒体である。Bluetooth(登録商標)回路15は、Bluetooth(登録商標)規格に準拠した通信方式で無線送受信を行うことが可能で、GPS受信機2から位置情報を取得するための通信機器である。操作表示部16は、液晶ディスプレイ、キーボタン、シャッターボタン、モードダイヤル等を有し、撮像画像および各種画面が表示可能であり、利用者からの入力操作が可能なインターフェースである。デジタルカメラ機能部17は、撮像機能や各種情報記録機能を有するものである。

30

【0018】

SDRAM13は、後述する撮像位置、被写体距離、被写体方位、被写体高角度、被写体位置の各情報を保存する記憶媒体である。これらの情報がSDRAM13に保存されている場合、各情報がBluetooth(登録商標)回路15を介して取得できているものとする。

40

【0019】

図3は、デジタルカメラ機能部19のソフトウェア構成を示す機能ブロック図である。デジタルカメラ機能部19は、図3に示すように、情報取得部301と、距離補正部302と、被写体位置算出部303と、情報記録部304と、モード制御部305と、入力制御部306と、表示制御部307とを主に備えている。

【0020】

情報取得部301は、GPS受信機2からBluetooth回路15を介して撮像

50

位置（現在位置）を取得して取得した位置を撮像位置としてSDRAM13に保存する撮像位置取得部としての機能、レンジファインダ5から撮像位置から被写体までの距離をBluetooth回路15を介し取得し被写体距離としてSDRAM13に保存する距離取得部としての機能、電子コンパス3からBluetooth回路15を介して撮像位置を基準とした被写体の方位を取得して被写体方位としてSDRAM13に保存する方位取得部としての機能を有する処理部である。

【0021】

また、情報取得部301は、高角度計4からBluetooth回路15を介して撮像位置と被写体との間の高角度を取得し、被写体高角度としてSDRAM13に保存する高角度取得部としての機能を有する。

10

【0022】

距離補正部302は、SDRAM13に保存された被写体距離と被写体高角度とから、被写体までの水平方向の距離を補正距離として算出する処理部である。具体的には、距離補正部302は、被写体距離および被写体高角度のすべてがSDRAM13に保存されているか否か、すなわち被写体距離および被写体高角度がすべて取得できているか否かを判断し、すべて保存されている場合に、補正距離を算出する。

【0023】

被写体位置算出部303は、SDRAM13に保存されている撮像位置と被写体距離と被写体方位とから被写体の位置である被写体位置を算出する処理部である。具体的には、被写体算出部303は、記録モードが被写体算出モードである場合には、撮像位置、被写体方位および被写体距離のすべてがSDRAM13に保存されているか否か、すなわち撮像位置、被写体方位および被写体距離のすべてが取得されているか否かを判断し、全て保存されている場合に、被写体位置を算出する。

20

【0024】

また、被写体位置算出部303は、距離補正部302によって補正距離が算出されている場合には、この補正距離を被写体距離として、被写体位置を算出する。一方、被写体算出部303は、記録モードが被写体非算出モードである場合には、被写体位置の算出は行わない。

【0025】

ここで、記録モードについて説明する。記録モードは、被写体の正確な位置情報である被写体位置を算出するか否かを示すモードであり、被写体位置を撮影時にリアルタイムに算出するモードである被写体位置算出モードと、撮影時にはリアルタイムに被写体位置を計算せず測定結果だけを撮影画像データのヘッダ部に記録する被写体非算出モードがある。この記録モードは、ユーザが予めデジタルカメラの1セットアップ画面でいずれのモードに設定して、設定されたモードがフラッシュメモリ14に設定情報として保存される。被写体位置算出部303は、このフラッシュメモリ14に保存された設定情報の内容を参照して現在、被写体算出モードが設定されているか、被写体非算出モードが設定されているかを判断する。

30

【0026】

モード制御部305は、利用者からの選択を受け付けた記録モードをフラッシュメモリ14に設定情報として保存したり、記録モードの切替え制御などを実行する処理部である。

40

【0027】

情報記録部304は、撮像画像の画像データのExifヘッダ部に、被写体位置算出部303によって算出された被写体位置を記録する処理部である。また、情報記録部304は、撮像画像の画像データのExifヘッダ部に、撮像位置、被写体距離、被写体方位、被写体高角度を記録する。そして、情報記録部304は、Exifヘッダ部に被写体位置、撮像位置、被写体距離、被写体方位、被写体高角度をが記録された画像データをフラッシュメモリぬうに保存する。これにより、撮像画像は、被写体距離、撮像位置、被写体距離、被写体方位、被写体高角度をとともフラッシュメモリ14に保存されることになる。

50

【0028】

ここで、撮像画像の画像データの構造について説明する。図4は、撮像画像の画像データのデータ構造図である。撮像画像の画像データは、図4に示すように、Exifヘッダ部と撮影画像そのものであるイメージとから構成される。Exifヘッダ部は、Exif (Exchangeable Image File Format) のデータ形式に準拠したヘッダ情報である。Exifヘッダ部には、予め規格で定められたフィールドからなるGPS領域とユーザやサードベンダで自由に使用可能なフィールドからなる固有領域から構成される。

【0029】

Exifヘッダ部のGPS領域の緯度・経度フィールドには、被写体算出モードの場合には、被写体位置算出部30で算出された被写体位置の座標が記録され、被写体非算出モードの場合には、情報取得部301で取得しSDRAM13に保存されている撮像位置の座標が記録される。

10

【0030】

また、Exifヘッダ部のGPS領域の距離フィールドには、情報取得部301で取得しSDRAM13に保存されている被写体距離が記録され、方位フィールドには情報取得部301で取得しSDRAM13に保存されている被写体方位が記録される。

【0031】

さらに、Exifヘッダ部の固有領域の高角度フィールドには、情報取得部301で取得しSDRAM13に保存されている被写体高角度が記録される。

20

【0032】

図3に戻り、表示制御部307は、被写体位置を操作表示部307に表示したり、フラッシュメモリ14に設定情報として被写体非算出モードが保存されている場合に、撮像位置と被写体距離と被写体方位と被写体高角度とを操作表示部16に表示する。表示制御部307は、被写体位置の算出時に撮像位置、被写体方位および被写体距離のいずれかがフラッシュメモリ14に保存されていない場合には、操作表示部16に、必要な情報が不足している旨のメッセージおよび記録モードの選択を促すメッセージを表示する。

【0033】

また、表示制御部307は、補正距離の算出時に被写体距離および被写体高角度のいずれかがフラッシュメモリ14に保存されていない場合には、操作表示部16に、必要な情報が不足している旨のメッセージと記録モードの選択を促すメッセージを表示する。さらに表示制御部307は、操作表示部16に各種セットアップ画面を表示する。

30

【0034】

入力制御部306は、利用者により操作表示部16に表示されたセットアップ画面や各種画面からのユーザによる選択を受け付ける処理部である。例えば、入力制御部306は、セットアップ画面から記録モードとして被写体算出モードと被写体非算出モードのいずれかの選択を受け付ける。

【0035】

次に、表示制御部307によって表示されるセットアップ画面、かかるセットアップ画面で入力可能な項目等について説明する。

40

【0036】

図5は、GPSによる位置情報の捕捉機能および各種機器による計測機能の使用の有無を指定するセットアップ画面の一例を示す模式図である。セットアップ画面には、GPSによる位置情報の捕捉機能および各種機器による計測機能の使用の有無を設定するための項目「捕捉・計測」が表示され、ONとOFFとを選択できるようになっている。かかる指定は、そのままフラッシュメモリ14に捕捉・計測機能の使用の有無を示す設定情報として保存される。

【0037】

図6は、記録モードの設定を入力させるセットアップ画面の一例を示す模式図である。図6に示すように、「モード選択」を指定すると、被写体算出モードの選択のための「被

50

写体算出」、被写体非算出モードの選択のための「被写体非算出」が表示され、いずれかを指定するようになっている。ここで、選択されたモードがモード制御部によってフラッシュメモリ 14 に設定情報として保存される。

【0038】

図7は、ユーザである撮影者と被写体における撮影点の位置関係を示す模式図である。撮影者31は被写体撮影点32の撮影を試みるが、障害物33があるために被写体に近づけない。撮影者31は被写体の正確な位置情報34を撮影画像に記録することを所望している。

【0039】

このため本実施の形態のデジタルカメラ1では、被写体の正確な位置情報34を取得するために、まずは撮影者31の位置情報、撮影者31から被写体撮影点32までの被写体距離35、撮影者31から被写体撮影点32までの被写体方位、及び撮影者31から被写体撮影点32までの高角度36の測定結果を取得する。次に、これら4つの測定結果を用いてデジタルカメラ1は、被写体の正確な被写体位置34を算出し、撮影画像の画像データのヘッダ部に記録する。

10

【0040】

また、デジタルカメラ1の撮影時の負荷軽減のために、デジタルカメラ1は撮影時に4つの測定結果を撮影画像の画像データのヘッダ部に記録だけしておき、被写体の正確な被写体位置34の算出に関しては、撮影画像の画像データをパーソナルコンピュータに移した後に、パーソナルコンピュータにて行っても良い。

20

【0041】

このようにして、撮影者31は被写体の撮影点に近づくことができなくても、正確な被写体の被写体位置、あるいは正確な被写体の被写体位置を算出することが可能な情報を撮影画像データのExifヘッダ部に記録することが可能となる。

【0042】

次に、以上のように構成された本実施の形態にかかるデジタルカメラ1における動作について詳細に説明する。図8は、本実施の形態のデジタルカメラ1における処理フロー図である。ユーザはまずデジタルカメラ1の電源を入れる(S1)。デジタルカメラ1は起動後に、GPS受信機2、電子コンパス3、高角度計4、レンジファインダ5と接続する(ステップS2)。

30

【0043】

本実施の形態ではデジタルカメラ1と各種計測器2乃至5はBluetooth(登録商標)で接続されるため、このステップではデジタルカメラ1と各種計測器とのBluetooth(登録商標)接続を開始するということになる。正常に接続が完了したら、デジタルカメラ1の情報取得部301は、各種計測器からの計測結果である情報の取得を開始する。計測結果の情報は各種計測器から周期的に送信されてくる。この周期は例えば1秒等である。

【0044】

次に、デジタルカメラ1の被写体位置算出部303は、フラッシュメモリ14の設定情報を参照して現在の記録モードを確認する(ステップS3)。

40

【0045】

そして、記録モードが被写体算出モードに設定されている場合は、デジタルカメラ1の距離補正部302によって被写体の距離補正の処理を実行し(ステップS4)、被写体位置算出部303によって補正距離を被写体距離として被写体位置算出の処理を実行する(ステップS5)。なお、高角度計4から取得した被写体高角度が0度の場合、あるいは高角度計4から被写体高角度を取得していない場合には距離補正の処理を実行せずに、被写体位置算出処理を実行してもよい。

【0046】

一方、ステップS3において、記録モードが被写体位置非算出モードである場合には、各測定機器から取得した各種情報(撮像位置、被写体距離、被写体方位、被写体高角度)

50

を S D R A M 1 3 に保存する (ステップ S 6)。

【0047】

次に、デジタルカメラ 1 はユーザにより撮影が実行されると (ステップ S 7 : Y e s)、情報記録部 3 0 4 は、S D R A M 1 3 に保存されている各種情報 (撮像位置、被写体距離、被写体方位、被写体高角度) を撮影画像の画像データのヘッダ部へ記録する (ステップ S 8)、撮像画像の画像データをフラッシュメモリ 1 4 に保存する。なお、S D R A M 1 3 に各種情報が記録されていない場合は、撮影画像の画像データのヘッダ部には何も記録とにしない。

【0048】

次に、ステップ S 4 における距離補正処理について説明する。図 9 は、距離補正処理の手順を示すフローチャートである。距離補正部 3 0 2 は、まず、補正距離の算出に必要な情報 (被写体距離、被写体高角度) が全て取得されているか否かを S D R A M 1 3 を参照して確認する (ステップ S 1 1)。必要な情報が揃っている場合は (ステップ S 1 1 : Y e s)、補正距離を算出して (ステップ S 1 2)、算出した補正距離を被写体距離として S D R A M 1 3 へ保存する (ステップ S 1 3)。

10

【0049】

補正距離の算出は、次のように行われる。図 1 0 は、補正距離の算出方法を説明するための模式図である。図 1 0 に示すように、被写体が高いビルなどで、そのビルの上の階にデジタルカメラ 1 を向けて撮像してレンジファインダ 5 も同じ上方の階の方向に向けて距離を取得した場合には、取得した被写体距離と、撮影地点から被写体であるビルまでの水平方向の距離には、高角度が生じる。ここで、撮影者 3 1 が実際に撮影画像の画像データのヘッダ部に記録したいのは被写体位置の座標である。撮影地点から被写体の上方の階までの位置までの距離を被写体距離として用いた場合には、この被写体位置の座標を正確に求めることはできず、撮影地点から被写体であるビルまで水平距離を被写体距離の補正距離として用いる必要がある。このため、距離正部 3 0 2 では、レンジファインダ 5 から取得した被写体距離からかかる補正距離を算出している。

20

【0050】

図 1 0 に示すように、撮影者 3 1 と被写体撮影点 3 2 との距離 3 5 を d (レンジファインダ 5 から取得した被写体距離)、高角度計 4 から取得した高角度 3 6 を θ とすると、補正距離 3 7 は次の式で算出することができる。

30

【0051】

$$\text{補正距離} = d \times \cos \theta$$

このように算出された補正距離は、後述する被写体位置算出処理で距離補正された被写体距離として扱われる。

【0052】

ステップ S 1 1 において、補正距離の算出に必要な情報が揃っていない場合は (ステップ S 1 1 : N o)、表示制御部 3 0 7 は情報が足りない旨のメッセージとモード切替えの選択を入力可能に示したエラー画面を操作表示部 1 6 に表示してユーザへ通知する (ステップ S 1 4)。

【0053】

図 1 1 は、エラー画面の一例を示す模式図である。図 1 1 に示すように、エラー画面には、補正に必要な情報がない旨と、モード変更の選択の旨が表示されている。図 1 1 のエラー画面で「はい」が選択され、モード切替えの入力を受け付けた場合には (ステップ S 1 5 : Y e s)、表示制御部 3 0 7 によって図 6 に示すようなモード選択の画面を操作表示部 1 6 に表示し (ステップ S 1 6)、ステップ S 2 へ移行する。

40

【0054】

一方、図 1 1 のエラー画面で「いいえ」が選択され、モード切替えの入力を受け付けなかった場合には (ステップ S 1 5 : N o)、処理を終了する。

【0055】

なお、ステップ S 1 4 において、必要な情報が取得されていない旨の表示方法としては

50

、図10のエラー画面を表示することに限定されるものではない。例えば、デジタルカメラ1が被写体距離や被写体高角度を取得しているときは、操作表示部16の撮影モニタ画面に重ねて取得した情報を表示しておき、取得していないときは何も表示しない等のように構成することもできる。

【0056】

次に、ステップS5の被写体位置算出処理について説明する。図12は、被写体位置算出処理の手順を示すフローチャートである。

【0057】

被写体位置算出部303は、まず、被写体位置の算出に必要な情報（撮像位置、被写体距離、被写体方位）が全て取得されているか否かをSDRAM13を参照して確認する（ステップS21）。必要な情報が揃っている場合は（ステップS21：Yes）、被写体位置を算出して（ステップS22）、算出した被写体位置をSDRAM13へ保存する（ステップS23）。

10

【0058】

被写体位置の算出は次のように行われる。図13は、被写体位置の算出方法を説明するための模式図である。

【0059】

図13に示すように、撮影者（撮影地点）31と被写体撮影点32との補正後の被写体距離（補正距離）41を d 、方位角度42をとすると被写体撮影点32の位置における緯度及び経度の値は、撮影者（撮影地点）31の撮像位置（GPS受信機2から取得した撮像位置）における緯度及び経度に各々、 $d \times \sin$ 、 $d \times \cos$ を加算した座標値となる。以上が撮像位置と被写体距離と被写体方位を用いた被写体位置の算出処理である。算出された被写体位置の座標値はSDRAM13に被写体位置として保存される。

20

【0060】

ステップS21において、被写体位置の算出に必要な情報が揃っていない場合は（ステップS21：No）、表示制御部307は情報が足りない旨のメッセージとモード切替えの選択を入力可能に示したエラー画面（図11の画面）を操作表示部16に表示してユーザへ通知する（ステップS24）。

【0061】

図11のエラー画面で「はい」が選択され、モード切替えの入力を受け付けた場合には（ステップS25：Yes）、表示制御部307によって図6に示すようなモード選択の画面を操作表示部16に表示し（ステップS26）、ステップS2へ移行する。

30

【0062】

一方、図11のエラー画面で「いいえ」が選択され、モード切替えの入力を受け付けなかった場合には（ステップS25：No）、処理を終了する。

【0063】

なお、ステップS14において、必要な情報が取得されていない旨の表示方法としては、図10のエラー画面を表示することに限定されるものではない。例えば、デジタルカメラ1が撮像位置、被写体距離や被写体方位を取得しているときは、操作表示部16の撮影モニタ画面に重ねて取得した情報を表示しておき、取得していないときは何も表示しない等のように構成することもできる。

40

【0064】

デジタルカメラ1にて被写体の位置算出を行わない場合は、撮影画像を取り込んだパーソナルコンピュータや携帯情報端末等で、撮影画像の画像データのExifヘッダ部の撮像位置、被写体方位、被写体距離を用いて被写体位置の算出を行えばよい。このようにすることによりデジタルカメラ1における撮影時のCPU負荷の軽減することが可能となる。

【0065】

このように撮像画像の画像データのExifヘッダ部に記録された被写体位置は、表示制御部307によって撮像画像を操作表示部18の液晶表示部に表示される際に、撮像画

50

像データおよび他のE x i fのデータ（ISO、露光等）とともに表示される。図14は、被写体位置を含む撮像画像データが操作表示部16に表示されている例を示す説明図である。図14に示すように、撮像画像および他のE x i fのデータ（ISO、露光等）とともに撮像位置から算出された被写体位置（緯度、経度）14201が表示されていることがわかる。

【0066】

また、このように被写体位置がE x i fヘッダ部に記録された撮像画像の画像データを、種々のアプリケーションに活用することができる。例えば、位置情報がE x i fヘッダ部に記録された画像データを、地図イメージ上でその位置情報の位置に表示するような地図表示のアプリケーションに活用した場合を考える。このような地図表示アプリケーションでは、画像データを表示する場合、従来は撮像画像の画像データのE x i fヘッダ部には、撮像位置の位置座標が記録されていたため、地図イメージ上で画像データが表示される位置は、実際の被写体の座標位置ではなく、撮像位置の座標位置であった。

10

【0067】

しかし、本実施の形態にかかるデジタルカメラ1では、撮像位置、被写体距離、被写体方位、被写体高角度から被写体位置を算出してE x i fヘッダ部に記録しているため、地図イメージ上で画像データが表示される位置は、実際の被写体の座標位置として表示されることになる。

【0068】

図15は、地図表示アプリケーションで本実施の形態で作成した撮像画像の画像データを表示した場合の一例を示す模式図である。図15に示すように、撮像画像1502の画像データのE x i fヘッダ部には、撮像位置1501ではなく実際の被写体1503の被写体位置が記録されているため、被写体1503の位置座標に併せて撮像画像1502が表示されていることがわかる。

20

【0069】

このように本実施の形態にかかるデジタルカメラ1では、撮像位置、被写体距離、被写体方位、被写体高角度から被写体位置を算出してE x i fヘッダ部に記録しているため、被写体に近づくことができないような撮影場所でも正確な被写体の位置情報を把握することができる。

【0070】

なお、距離補正処理に関してはシステム全体のコスト低減のために省略することも可能である。この場合、本実施の形態のシステムは、デジタルカメラ1、GPS受信機2、電子コンパス3、レンジファインダ5のみで構成され、高角度計4は不要になりその分システム全体のコスト低減につながる。

30

【0071】

なお、本実施の形態のデジタルカメラ1で実行される撮像プログラムは、ROM12等に予め組み込まれて提供される。

【0072】

本実施の形態のデジタルカメラ1で実行される撮像プログラムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルでCD-ROM、フレキシブルディスク（FD）、CD-R、DVD（Digital Versatile Disk）等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録して提供するように構成してもよい。

40

【0073】

さらに、本実施の形態のデジタルカメラ1で実行される撮像プログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成してもよい。

【0074】

また、本実施の形態のデジタルカメラ1で実行される撮像プログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成してもよい。

【0075】

50

本実施の形態のデジタルカメラ 1 で実行される撮像プログラムは、上述した各部（情報取得部 301、距離補正部 302、被写体位置算出部 303、情報記録部 304、モード制御部 305、入力制御部 306、表示制御部 307）を含むモジュール構成となっており、実際のハードウェアとしては CPU（プロセッサ）が上記 ROM 12 から撮像プログラムを読み出して実行することにより上記各部が主記憶装置上にロードされ、情報取得部 301、距離補正部 302、被写体位置算出部 303、情報記録部 304、モード制御部 305、入力制御部 306、表示制御部 307 が主記憶装置上に生成されるようになっている。

【0076】

なお、本発明は、上記実施の形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化することができる。また、上記実施の形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成することができる。例えば、実施の形態に示される全構成要素からいくつかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施の形態にわたる構成要素を適宜組み合わせても良い。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図 1】本実施の形態にかかる撮影画像処理システムの構成図である。

【図 2】本実施の形態に係るデジタルカメラのハードウェア構成を示すブロック図である。

【図 3】デジタルカメラ機能部のソフトウェア構成を示す機能ブロック図である。

【図 4】撮像画像のデータ構造図である。

【図 5】GPS による位置情報の捕捉機能および各種機器による計測機能の使用の有無を指定するセットアップ画面の一例を示す模式図である。

【図 6】記録モードの設定を入力させるセットアップ画面の一例を示す模式図である。

【図 7】ユーザである撮影者と被写体における撮影点の位置関係を示す模式図である。

【図 8】本実施の形態のデジタルカメラにおける処理フロー図である。

【図 9】距離補正処理の手順を示すフローチャートである。

【図 10】補正距離の算出方法を説明するための模式図である。

【図 11】エラー画面の一例を示す模式図である。

【図 12】被写体位置算出処理の手順を示すフローチャートである。

【図 13】被写体位置の算出方法を説明するための模式図である。

【図 14】被写体位置を含む撮像画像データが操作表示部 16 に表示されている例を示す説明図である。

【図 15】地図表示アプリケーションで本実施の形態で作成した撮像画像の画像データを表示した場合の一例を示す模式図である。

【符号の説明】

【0078】

- 1 デジタルカメラ
- 2 GPS 受信機
- 3 電子コンパス
- 4 高角度計
- 5 レンジファインダ
- 7 被写体
- 11 CPU
- 13 SDRAM
- 301 情報取得部 301
- 302 距離補正部
- 303 被写体位置算出部
- 304 情報記録部
- 305 モード制御部

10

20

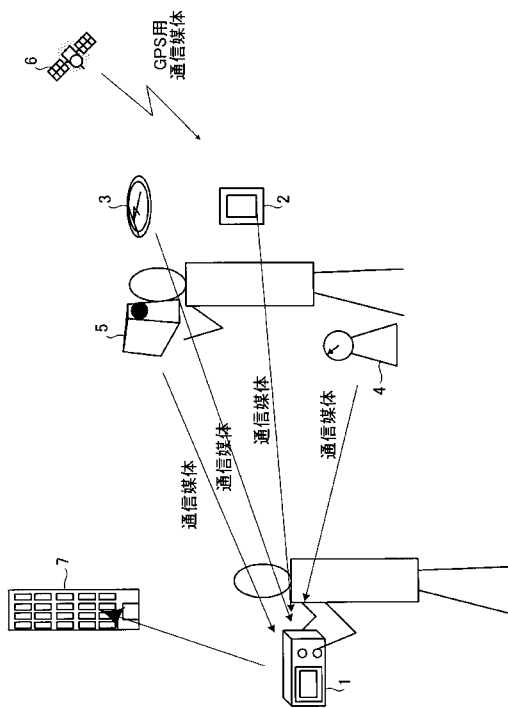
30

40

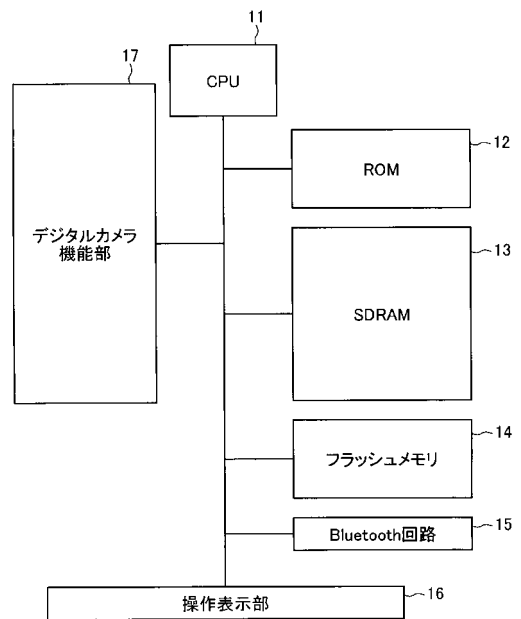
50

- 3 0 6 入力制御部
- 3 0 7 表示制御部

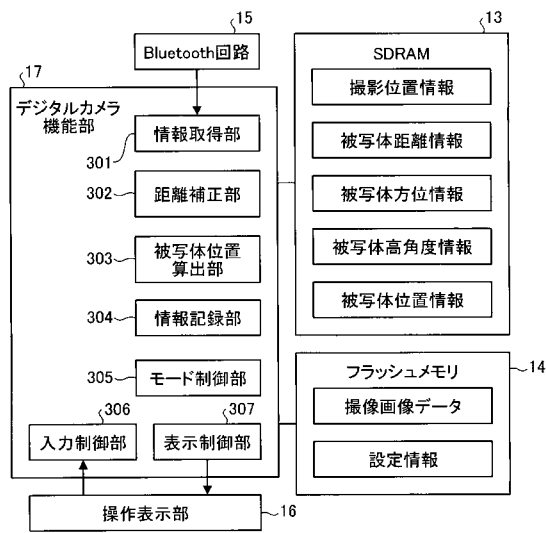
【 図 1 】



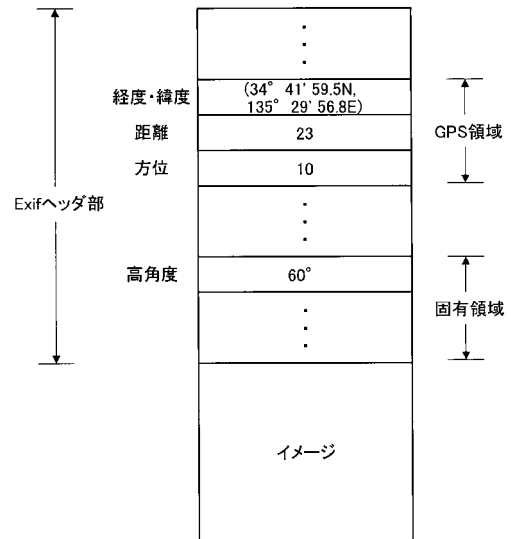
【 図 2 】



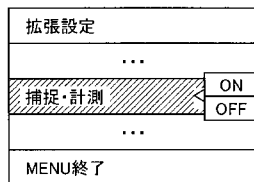
【 図 3 】



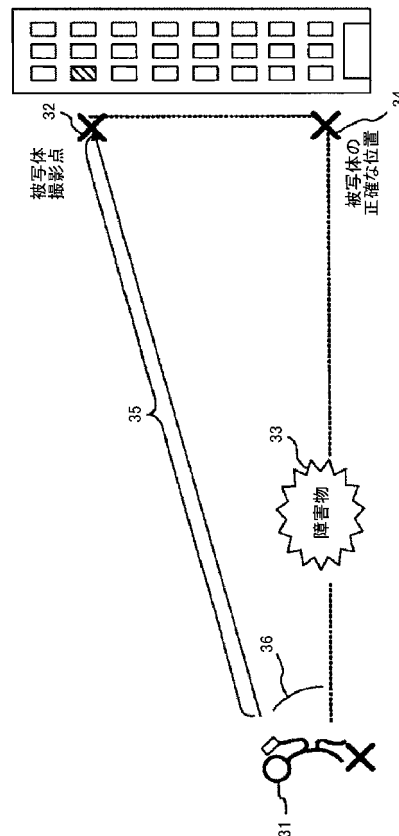
【 図 4 】



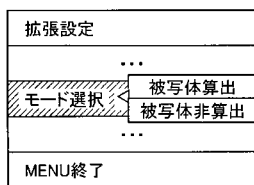
【 図 5 】



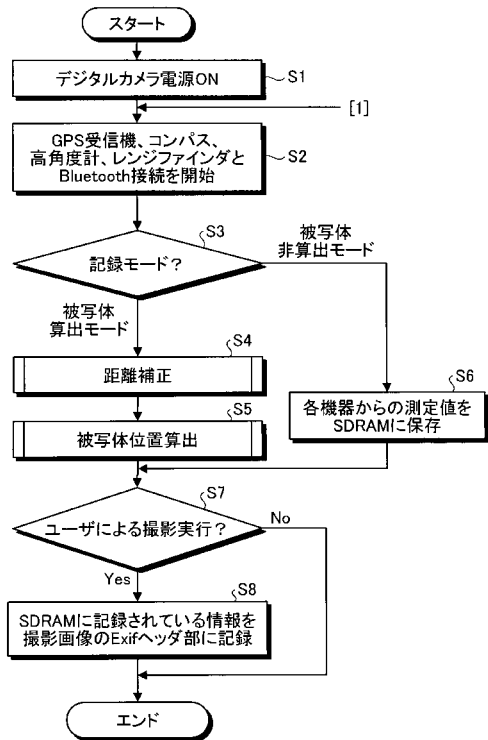
【 図 7 】



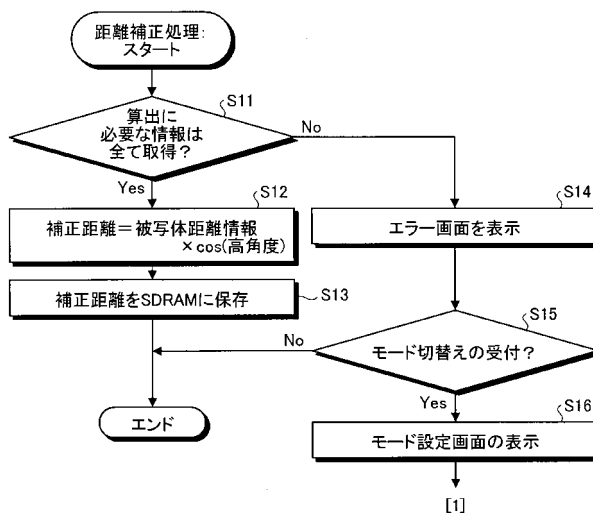
【 図 6 】



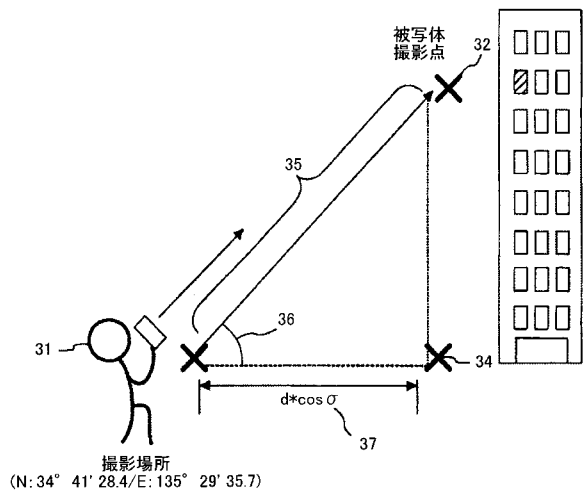
【 図 8 】



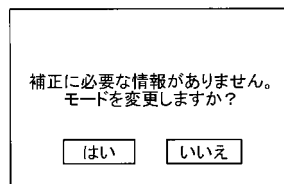
【 図 9 】



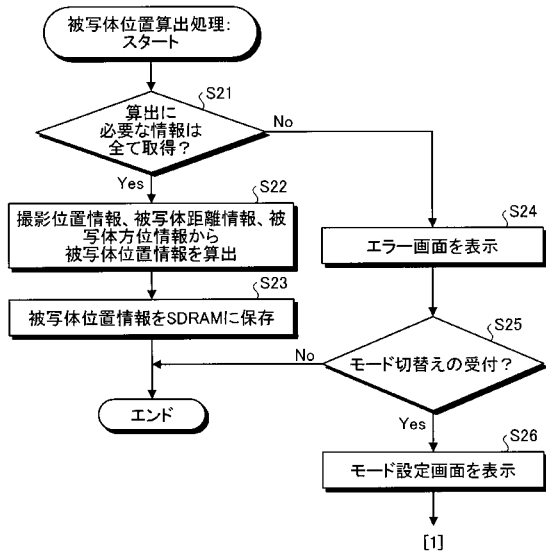
【 図 1 0 】



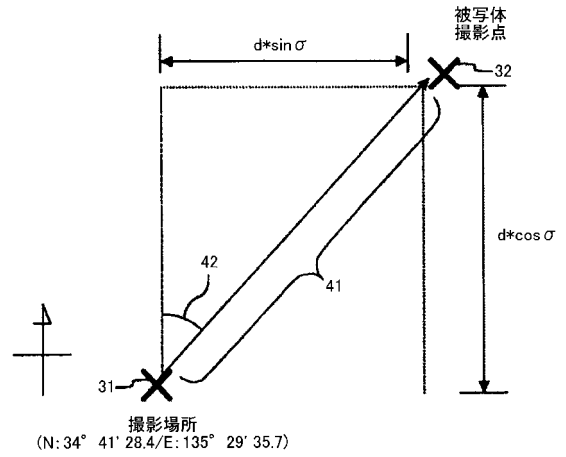
【 図 1 1 】



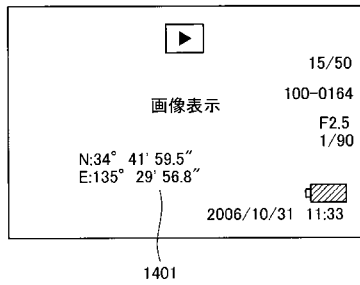
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

