

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6207162号
(P6207162)

(45) 発行日 平成29年10月4日(2017.10.4)

(24) 登録日 平成29年9月15日(2017.9.15)

(51) Int.Cl.

H04N 5/232 (2006.01)

F 1

H04N 5/232 O 3 O
H04N 5/232 2 2 O

請求項の数 16 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2013-11574 (P2013-11574)
 (22) 出願日 平成25年1月25日 (2013.1.25)
 (65) 公開番号 特開2014-143619 (P2014-143619A)
 (43) 公開日 平成26年8月7日 (2014.8.7)
 審査請求日 平成28年1月15日 (2016.1.15)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100110412
 弁理士 藤元 亮輔
 (74) 代理人 100104628
 弁理士 水本 敦也
 (74) 代理人 100121614
 弁理士 平山 優也
 (72) 発明者 中村 隼
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 審査官 高野 美帆子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置、遠隔操作端末、カメラシステム、撮像装置の制御方法およびプログラム、遠隔操作端末の制御方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

遠隔操作端末により外部から制御される撮像装置であって、
 被写体像を光電変換して画像信号を生成する撮像手段と、
 生成された前記画像信号を送信するとともに、前記遠隔操作端末の表示部に表示中の画像上で被写体が指定されたときの前記被写体の位置情報を前記遠隔操作端末から受信するとともに、前記被写体が指定されたときに表示中の画像に対応する前記画像信号に付与された付与情報を受信する通信手段と、

受信した前記付与情報に基づいて通信遅延時間を算出する算出手段と、
 算出された前記通信遅延時間に基づいて前記撮像手段により生成された画像信号を所定期間保持する保持手段と、

前記位置情報を受信したときに算出された前記通信遅延時間に基づいて前記保持手段に保持されている画像信号を選択する選択手段と、

前記選択された画像信号と、前記遠隔操作端末から受信した前記位置情報に基づいて、前記選択された画像信号よりも後に生成された画像信号から前記被写体の第1の追従領域を特定する特定手段と、

を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記通信手段は、

前記画像信号を送信する際に、前記画像信号を前記遠隔操作端末に送信する際に付与さ

10

20

れる前記付与情報を送信し、

前記表示部に前記画像信号に対応する画像が表示されたとき、前記遠隔操作端末から表示された前記画像に対応する前記画像信号に付与された前記付与情報を受信し、

前記算出手段は、受信した前記付与情報を基づいて前記通信遅延時間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】

前記付与情報は、前記画像信号を前記遠隔操作端末に送信する送信時刻に関する情報であ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】

前記保持手段は、少なくとも通信遅延時間分の画像信号を保持することを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の撮像装置。 10

【請求項5】

前記選択手段は、前記保持手段により保持されている画像信号のうち、前記位置情報を受信したときに算出された通信遅延時間だけ過去の時点に最も近い画像信号を選択することを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項6】

前記特定手段は、前記保持手段により保持されている画像信号のうち、前記選択された画像信号から時系列順に順次、前記被写体の第2の追従領域を特定していくことで、現在の画像信号から前記第1の追従領域を特定することを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の撮像装置。 20

【請求項7】

前記選択された画像信号よりも後に生成された前記画像信号は、現在の画像信号であることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項8】

前記特定手段は、前記選択された画像信号と前記受信した位置情報に基づいて追従用画像を生成し、前記追従用画像に基づいて、前記選択された画像信号よりも後に生成された前記画像信号から前記被写体の前記第1の追従領域を特定することを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項9】

撮像装置を外部から制御する遠隔操作端末であって、

前記撮像装置から受信した画像信号に対応する画像を表示する表示部と、

前記表示部に表示中の画像上で被写体が指定されたとき、前記被写体が指定された位置に関する位置情報を生成する生成手段と、

前記撮像装置から前記画像信号および前記画像信号に付与された付与情報を受信するとともに、前記表示部に表示中の画像上で被写体が指定されたとき、前記位置情報を前記撮像装置へ送信するとともに、前記被写体が指定されたときに表示中の画像に対応する前記画像信号に付与された前記付与情報を前記撮像装置へ送信する通信手段と、を有し、

前記撮像装置は、前記付与情報に基づいて算出した通信遅延時間に基づいて選択された前記画像信号と前記位置情報に基づいて、前記選択された画像信号よりも後に生成された画像信号から前記被写体の第1の追従領域を特定することを特徴とする遠隔操作端末。 40

【請求項10】

前記付与情報は、前記撮像装置から前記画像信号が送信される送信時刻に関する情報であり、

前記通信手段は、前記撮像装置から前記送信時刻に関する情報が付与された前記画像信号を受信し、

前記遠隔操作端末は、前記表示部が前記画像信号に対応する画像を表示したとき、前記通信手段から前記画像信号に付与された前記送信時刻に関する情報を前記撮像装置に対して送信し返すことを特徴とする請求項9に記載の遠隔操作端末。

【請求項11】

撮像装置と、前記撮像装置を外部から制御する遠隔操作端末と、からなるカメラシステ 50

ムであって、

前記撮像装置に設けられ、被写体像を光電変換して画像信号を生成する撮像手段と、

前記撮像装置に設けられ、生成された前記画像信号および前記画像信号を前記遠隔操作端末に送信する際に付与される付与情報を送信する第1の通信手段と、

前記遠隔操作端末に設けられ、前記画像信号および前記付与情報を受信する第2の通信手段と、

前記遠隔操作端末に設けられ、前記撮像装置から受信した前記画像信号に対応する画像を表示する表示部と、

前記遠隔操作端末に設けられ、前記表示部に表示中の画像上で被写体が指定されたとき、前記被写体が指定された位置に関する位置情報を生成する生成手段と、

前記撮像装置に設けられ、前記被写体が指定されたときに表示中の前記画像に対応する前記画像信号に付与された、前記第2の通信手段から送信される前記付与情報に基づいて通信遅延時間を算出する算出手段と、

前記撮像装置に設けられ、算出された前記通信遅延時間に基づいて前記撮像手段により生成された画像信号を所定期間保持する保持手段と、

前記撮像装置に設けられ、前記遠隔操作端末の前記表示部に表示中の画像上で被写体が指定されたときの前記被写体の位置情報を前記第2の通信手段から受信したときに算出された前記通信遅延時間に基づいて前記保持手段に保持されている画像信号を選択する選択手段と、

前記撮像装置に設けられ、前記選択された画像信号と、前記第2の通信手段から受信した前記位置情報に基づいて、前記選択された画像信号よりも後に生成された画像信号から前記被写体の第1の追従領域を特定する特定手段と、

を有することを特徴とするカメラシステム。

【請求項12】

前記付与情報は、前記画像信号を前記撮像装置から前記遠隔操作端末に送信する送信時刻に関する情報であり、

前記撮像装置は、前記第1の通信手段により前記画像信号を送信する際に、前記送信時刻に関する情報を付与して送信し、

前記遠隔操作端末は、前記表示部が前記画像信号に対応する画像を表示したとき、前記第2の通信手段から前記画像信号に付与された前記送信時刻に関する情報を前記撮像装置に対して送信し返し、

前記算出手段は、

前記撮像装置が前記第2の通信手段から前記送信時刻に関する情報を受信した時刻と、前記送信時刻との差分から通信遅延時間を算出することを特徴とする請求項11に記載のカメラシステム。

【請求項13】

被写体像を光電変換して画像信号を生成する撮像手段を有し、遠隔操作端末により外部から制御される撮像装置の制御方法であって、

生成された前記画像信号を送信するステップと、

前記遠隔操作端末の表示部に表示中の画像上で被写体が指定されたときの前記被写体の位置情報を前記遠隔操作端末から受信するステップと、

前記被写体が指定されたときに表示中の画像に対応する前記画像信号に付与された付与情報を受信するステップと、

受信した前記付与情報に基づいて通信遅延時間を算出するステップと、

算出された前記通信遅延時間に基づいて前記撮像手段により生成された画像信号を保持手段に所定期間保持させるステップと、

前記位置情報を受信したときに算出された前記通信遅延時間に基づいて前記保持手段に保持されている画像信号を選択するステップと、

前記選択された画像信号と、前記遠隔操作端末から受信した前記位置情報に基づいて、前記選択された画像信号よりも後に生成された画像信号から前記被写体の第1の追従領域

10

20

30

40

50

を特定するステップと、
を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 1 4】

被写体像を光電変換して画像信号を生成する撮像手段を有し、遠隔操作端末により外部から制御される撮像装置に、

生成された前記画像信号を送信するステップと、

前記遠隔操作端末の表示部に表示中の画像上で被写体が指定されたときの前記被写体の位置情報を前記遠隔操作端末から受信するステップと、

前記被写体が指定されたときに表示中の画像に対応する前記画像信号に付与された付与情報を受け取るステップと、

受信した前記付与情報を基づいて通信遅延時間を算出するステップと、

算出された前記通信遅延時間に基づいて前記撮像手段により生成された画像信号を保持手段に所定期間保持させるステップと、

前記位置情報を受信したときに算出された前記通信遅延時間に基づいて前記保持手段に保持されている画像信号を選択するステップと、

前記選択された画像信号と、前記遠隔操作端末から受信した前記位置情報に基づいて、前記選択された画像信号よりも後に生成された画像信号から前記被写体の第1の追従領域を特定するステップと、

を実行させることを特徴とする撮像装置の制御プログラム。

【請求項 1 5】

撮像装置を外部から制御する遠隔操作端末の制御方法であって、

前記撮像装置により生成された画像信号および前記画像信号に付与された付与情報を受信するステップと、

前記撮像装置から受信した前記画像信号に対応する画像を表示部に表示するステップと、

前記表示部に表示中の画像上で被写体が指定されたとき、前記被写体が指定された位置に関する位置情報を生成するステップと、

前記表示部に表示中の画像上で被写体が指定されたとき、前記位置情報を前記撮像装置へ送信するステップと、

前記被写体が指定されたときに表示中の画像に対応する前記画像信号に付与された前記付与情報を前記撮像装置へ送信するステップと、を有し、

前記撮像装置は、前記付与情報に基づいて算出した通信遅延時間に基づいて選択された前記画像信号と前記位置情報に基づいて、前記選択された画像信号よりも後に生成された画像信号から前記被写体の第1の追従領域を特定することを特徴とする遠隔操作端末の制御方法。

【請求項 1 6】

撮像装置を外部から制御する遠隔操作端末に、

前記撮像装置により生成された画像信号および前記画像信号に付与された付与情報を受信するステップと、

前記撮像装置から受信した前記画像信号に対応する画像を表示部に表示するステップと、

前記表示部に表示中の画像上で被写体が指定されたとき、前記被写体が指定された位置に関する位置情報を生成するステップと、

前記表示部に表示中の画像上で被写体が指定されたとき、前記位置情報を前記撮像装置へ送信するステップと、

前記被写体が指定されたときに表示中の画像に対応する前記画像信号に付与された前記付与情報を前記撮像装置へ送信するステップと、を実行させ、

前記撮像装置は、前記付与情報に基づいて算出した通信遅延時間に基づいて選択された前記画像信号と前記位置情報に基づいて、前記選択された画像信号よりも後に生成された画像信号から前記被写体の第1の追従領域を特定することを特徴とする遠隔操作端末の制

10

20

30

40

50

御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、任意の被写体に対する追従機能を備えた撮像装置と、該撮像装置を外部から制御する遠隔操作端末からなるシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、カメラ2と、該カメラ2を外部から制御可能なコントローラ1とからなるカメラシステムについて開示されている。このカメラシステムでは、操作者がコントローラ1を操作することで、カメラ2から送信される撮影画像データを観察しながら、フォーカス位置を所望の被写体の位置に設定(指定)することができる。該設定がなされたとき、コントローラ1はカメラ2に対し、設定された被写体の位置に関する情報を送信することで、カメラ2は受信した位置情報を基に所望の被写体の位置においてAF処理等を実行することができる。10

【0003】

また、デジタルカメラ等の撮像装置の中には、撮像画面内の任意の被写体を選択することで、選択した被写体を自動的に追従できるものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0004】

【特許文献1】特開2009-273033号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

カメラ2に対してコントローラ1から制御を行う上記システムでは、通信によってデータを送受信する時間がかかるため、通信のタイムラグが発生してしまう。例えば、カメラ2が撮像した画像をコントローラ1で表示する際、撮影画像データを通信する時間がかかるため、コントローラ1で撮影画像を表示するまでに時間がかかってしまう。この通信のタイムラグによって、操作者がコントローラ1で撮影画像を確認する際、撮像された時点から遅れて画像が表示されてしまう。また、コントローラ1からカメラ2に対して制御指示を行う際も然りで、通信のタイムラグによってコントローラ1側で所望の被写体の位置を指定した時点から遅れて、カメラ2側で該位置に関する情報が受信されることになる。30

【0006】

このように、上記システムでは通信のタイムラグが発生するので、上記システムを使って例えば移動している被写体に対して追従制御を行いたい場合、以下に示すような不具合が生じる虞がある。例えば、図7に示されるように、操作者がコントローラ1で所望の被写体(動物)の位置を指定・送信したとき、カメラ2が受信する時点では操作者が指定した位置に当該被写体がない可能性がある。特に被写体の移動量が大きい場合、または通信タイムラグが長い場合に、この問題が顕著になる。そして、操作者が追従したい被写体がすでに指定した位置にいない場合、その時点で指定された位置にたまたま存在する被写体に対して追従を行ってしまうため、操作者の意図と異なる焦点や露出の調節を行ってしまう懸念がある。また、そのような場合、被写体をより正確に追従するためには、コントローラ1側で追従したい被写体の動作を先読みすると同時に、通信タイムラグの長さを考慮して被写体を選択するという配慮をしなければならない。40

【0007】

本発明は、通信タイムラグに依らず操作者が遠隔から指定した被写体をより正確に追従させることができ可能な撮像装置、遠隔操作端末、カメラシステム、撮像装置の制御方法およびプログラム、遠隔操作端末の制御方法およびプログラムを提供する。

【課題を解決するための手段】

50

【0008】

本発明の一側面としての撮像装置は、遠隔操作端末により外部から制御される撮像装置であって、被写体像を光電変換して画像信号を生成する撮像手段と、生成された前記画像信号を送信するとともに、前記遠隔操作端末の表示部に表示中の画像上で被写体が指定されたときの前記被写体の位置情報を前記遠隔操作端末から受信するとともに、前記被写体が指定されたときに表示中の画像に対応する前記画像信号に付与された前記付与情報を受信する通信手段と、受信した前記付与情報に基づいて通信遅延時間を算出する算出手段と、算出された前記通信遅延時間に基づいて前記撮像手段により生成された画像信号を所定期間保持する保持手段と、前記位置情報を受信したときに算出された前記通信遅延時間に基づいて前記保持手段に保持されている画像信号を選択する選択手段と、前記選択された画像信号と、前記遠隔操作端末から受信した前記位置情報に基づいて、前記選択された画像信号よりも後に生成された画像信号から前記被写体の第1の追従領域を特定する特定手段と、を有することを特徴とする。

10

【0009】

本発明の他の目的及び特徴は、以下の実施例において説明される。

【発明の効果】

【0010】

本発明に依れば、通信タイムラグに依らず操作者が遠隔から指定した被写体をより正確に追従させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態における撮像装置及び遠隔操作端末の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態における撮像装置及び遠隔操作端末の処理を示すフローチャートである。

【図3】本発明の実施の形態における撮像装置及び遠隔操作端末の遠隔操作実行時の処理を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施の形態における撮像装置の追従開始処理を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施の形態におけるパターンマッチング処理を示すフローチャートである。

30

【図6】本発明の実施の形態における撮像装置の追従継続処理を示すフローチャートである。

【図7】撮像装置と遠隔操作端末とのシステムにおいて遠隔操作端末による追従指示時の問題点を示した図である。

【図8】撮像装置と遠隔操作端末とのシステムにおいて本発明の実施の形態における追従被写体特定処理を表した図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付図面を参照し、本発明の実施形態について説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、本発明の実現手段としての一例であり、本発明が適用される装置の構成や各種条件によって適宜修正又は変更されるべきものであり、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

40

【0013】

図1は、本発明の実施の形態における画像処理機能を有する撮像装置及び、該撮像装置を遠隔（外部）から操作する機能を有する遠隔操作端末の構成を示すブロック図である。

【0014】

図1に示すように、本実施形態のカメラシステムはカメラ10及び遠隔操作端末20から構成されており、それぞれ情報を通信するための撮像側通信部169、遠隔側通信部241を持つことで、情報をやり取りすることが可能である。

50

【0015】

まず、カメラ（撮像装置）10の構成について説明する。カメラ10は、撮影レンズ11から画像信号を取得できるように構成されており、撮像素子（CMOS）121、CDS/AGC122、タイミングジェネレータ（TG）123、画像入力コントローラ124を備えている。また、追従信号処理部125、被写体領域検出部126を備えている。また、変倍レンズ駆動部131、絞り駆動部132、フォーカシング駆動部133、操作部134、システム制御部14を備えている。また、バス15、記録媒体制御部161、記録媒体162、表示制御部163、表示部164、AF検出部165、SDRAM166、ROM167、フラッシュROM168、撮像側通信部169、振れ検出部17を備えている。

10

【0016】

システム制御部14は、カメラ全体の動作を統括制御する制御手段として機能し、操作部134からの入力に基づき所定の制御プログラムに従って各部を制御する。

【0017】

バス15を介して接続されたROM167には、このシステム制御部14が実行する制御プログラム及び制御に必要な各種データ等が格納されている。また、バス15を介して接続されたフラッシュROM168には、ユーザ設定情報等のカメラ10の動作に関する各種設定情報等が格納されている。また、バス15を介して接続されたSDRAM166は、システム制御部14の演算作業用領域として利用されるとともに、画像データの一時記憶領域として利用される。このように、本発明においてSDRAM166は、撮像素子121により撮像された画像信号を所定期間保持するための保持手段として機能する。

20

【0018】

撮影レンズ（撮像光学系）11は、被写体側から順に、固定の第1群レンズ111、変倍レンズ112、絞り113、固定の第2群レンズ114、フォーカスコンペレンズ115を有する。

【0019】

変倍レンズ112は、変倍レンズ駆動部131に駆動されて撮像光学系の光軸に沿って前後移動する。ここで、本実施例において前側とは被写体側を指し、後側とは像側を指す。フォーカスコンペレンズ115は、フォーカシング駆動部133に駆動されて撮像光学系の光軸に沿って前後移動する。

30

【0020】

システム制御部14は、変倍レンズ駆動部131とフォーカシング駆動部133を制御することにより、変倍レンズ112の位置とフォーカスコンペレンズ115の位置を制御し、撮影レンズ11のズーミングとフォーカシングを行う。

【0021】

絞り113は、たとえば、アイリス絞りで構成されており、絞り駆動部132に駆動されて動作する。システム制御部14は、絞り駆動部132を制御することにより、絞り113の開口量（絞り値）を制御し、撮像素子121への入射光量を制御する。

【0022】

撮像素子（撮像手段）121は、CMOSセンサやCCDセンサにより構成される光電変換素子（フォトダイオード）である。撮影レンズ11によって撮像素子121の受光面上に結像された被写体像は、このフォトダイオードによって入射光量に応じた信号電荷に変換される。各フォトダイオードに蓄積された信号電荷は、システム制御部14の指令に従ってTG123から与えられる駆動パルスに基づいて信号電荷に応じた電圧信号（画像信号）として撮像素子121から順次読み出される。なお、本実施例では、撮像素子としてCMOSセンサを用いているが、CCDセンサ等の他の構成の撮像素子を用いることもできる。

40

【0023】

CDS/AGC122は、撮像素子121から出力された画像信号に含まれるリセットノイズ（低周波）を除去するための相關二重サンプリング回路（CDS）と、画像信号を

50

増幅し、一定レベルの大きさにコントロールするための A G C 回路である。 C D S / A G C 1 2 2 は、撮像素子 1 2 1 から出力される画像信号を相關二重サンプリング処理するとともに増幅する。

【 0 0 2 4 】

画像入力コントローラ 1 2 4 は、 C D S / A G C 1 2 2 から出力された画像信号を取り込んで、 S D R A M 1 6 6 に格納する。 S D R A M 1 6 6 に格納した画像信号は、表示制御部 1 6 3 によって表示部 1 6 4 に表示される。また、画像信号の記録を行うモードの時には、記録媒体制御部 1 6 1 によって記録媒体 1 6 2 に記録される。さらに、遠隔操作端末 2 0 による遠隔操作実行時には、撮像側通信部 1 6 9 によって、遠隔操作端末 2 0 内の遠隔側通信部 2 4 1 に送信される。また、後述する通信遅延時間の長さだけ、 S D R A M 1 6 6 に画像信号を保持する。 S D R A M 1 6 6 に、通信遅延時間分の画像信号を保持するのは本発明の特徴的な部分であり、詳細については後述する。
10

【 0 0 2 5 】

システム制御部 1 4 内の追従画像生成部 1 4 1 は、操作部 1 3 4 によって追従の指示があった場合に、 S D R A M 1 6 6 に格納された画像信号を取り込み、追従用画像（追従用画像信号）の生成を行う。本実施形態では操作部 1 3 4 の一つとしてタッチパネルがあり、表示画像上のタッチした座標を中心とした所定の領域を追従用画像とする。タッチパネルでなく、操作キーによって追尾する領域の中心座標や、領域そのものを設定できるシステムでも良い。生成した追従用画像信号は S D R A M 1 6 6 に格納する。また追従画像生成部 1 4 1 は、遠隔操作端末側から追従の指示があった場合に、後述する遠隔操作端末 2 0 内の遠隔側追従画像生成部 2 1 1 によって生成される座標情報を基に過去の画像信号から追従用画像信号の生成を行うことができる。これは本発明の特徴的な部分であり、詳細は後述する。
20

【 0 0 2 6 】

追従信号処理部 1 2 5 は、システム制御部 1 4 からの指令に従い S D R A M 1 6 6 から追従用画像信号を取り込み、この追従用画像信号から色情報のヒストグラム及び輝度情報ヒストグラムからなる特徴量を生成する。

【 0 0 2 7 】

被写体領域検出部 1 2 6 は、現在撮像している画像信号に対して、上述の特徴量を基に追従被写体の探索処理を施し、撮影画面内の所定領域から追従被写体に該当する被写体が存在するかを特定する。追従被写体が存在する場合は、被写体が存在する位置座標を基に追従領域を決定し、その結果をシステム制御部 1 4 に送信し、 A F 制御等を行う。また、被写体が存在する位置座標は、 S D R A M 1 6 6 に保持され、次回以降の追従被写体領域の検出を行う際に本情報を用いることで、追従被写体の探索処理を施すエリアを限定することができる。追従被写体領域の特定時に、被写体が存在する位置座標が更新される度に、 S D R A M 1 6 6 に保持する位置座標も更新する。
30

【 0 0 2 8 】

このように、本発明において、上述の追従信号処理部 1 2 5 及び被写体領域検出部 1 2 6 は、追従被写体の追従領域を特定する特定手段として機能する。

【 0 0 2 9 】

システム制御部 1 4 が上述の追従領域を受信したら、 A F 検出部 1 6 5 に追従領域情報を送信し、 A F 検出部 1 6 5 は、当該追従領域情報を基に、撮影画面内の追従被写体を含む位置を焦点検出に用いられる領域（焦点検出エリア）として設定する。次に、 A F 検出部 1 6 5 は、設定した焦点検出エリアの合焦度合いを計算しシステム制御部 1 4 に送信する。結果を受信したシステム制御部 1 4 は、受信した合焦度合いに応じてフォーカシング駆動部 1 3 3 を制御し、フォーカシング駆動部 1 3 3 はフォーカスコンペレンズ 1 1 5 を制御する。また、システム制御部 1 4 は、上記追従領域を基に領域内のヒストグラムを生成し、このヒストグラムに基づいて、フラッシュ ROM 1 6 8 に設定された適露出になるように絞り駆動部 1 3 2 を制御することで、追従領域に対して A E 制御を行う。
40

【 0 0 3 0 】

撮像側通信部（第1の通信手段）169は、後述する遠隔操作端末20内の遠隔側通信部241と通信を行い、各種情報をやり取りする。通信する情報の内容は本発明の特徴とする部分であり、後述する。

【0031】

次に、遠隔操作端末20の構成について説明する。遠隔操作端末20は遠隔側システム制御部21、遠隔側操作部22を備えている。また、バス23、遠隔側通信部241、遠隔側表示制御部242、遠隔側表示部243、遠隔側SDRAM244、遠隔側ROM245、遠隔側フラッシュROM246を備えている。遠隔操作端末20は、遠隔側通信部241によって、カメラ10内の撮像側通信部169から、撮像した画像信号やカメラ制御情報等の情報をやり取りできるように構成されている。

10

【0032】

遠隔側システム制御部21は、遠隔操作端末全体の動作を統括制御する制御手段として機能し、遠隔側操作部22からの入力に基づき所定の制御プログラムに従って各部を制御すると共に、カメラ10を制御するための各種制御情報を生成する。

【0033】

バス23を介して接続された遠隔側ROM245には、遠隔側システム制御部21が実行する制御プログラム及び制御に必要な各種データ等が格納されている。また、遠隔側フラッシュROM246には、ユーザ設定情報等の遠隔操作端末20の動作に関する各種設定情報等が格納されている。

20

【0034】

遠隔側SDRAM244は、遠隔側システム制御部21の演算作業用領域として利用されるとともに、受信した画像信号等の一時記憶領域として利用される。

【0035】

遠隔側表示制御部242は、遠隔側SDRAM244が格納した、遠隔側通信部241によって撮像側通信部169から受信した受信画像信号に対応する画像を遠隔側表示部243へ表示する。

【0036】

次に、遠隔側通信部241と、撮像側通信部169間の通信について詳しく説明する。撮像側通信部169は遠隔側通信部241の受信確認なしに、撮像素子121が画像を撮像する度に画像信号を送信し続ける。遠隔側通信部（第2の通信手段）241は、画像信号を受信する度に遠隔側SDRAM244に該画像信号を格納し、遠隔側表示制御部242によって遠隔側表示部243への表示を行う。遠隔側表示部243への表示が完了する前に撮像側通信部169から新たな画像信号を受信した場合は、新たに受信した画像信号は無視して、遠隔側表示制御部242が実施中の現在の表示処理を継続する。このようにして遠隔操作端末20でストリーミング再生を行う。

30

【0037】

また、遠隔側システム制御部21は、カメラ10に対する制御情報や設定変更情報を、遠隔側通信部241によって送信する。システム制御部14は、撮像側通信部169によって受信した制御情報に応じてカメラ10の制御を行い、また設定変更情報に応じて、フラッシュROM168の各種設定情報等を変更することで、カメラ設定の変更を行う。例えば、遠隔側システム制御部21によってズーミング操作を行った場合、通信によってシステム制御部14がズーミングに関する制御情報（ズーム方向、ズームレンズ駆動量に関する情報）を受信する。そして、システム制御部14は、この制御情報を基に変倍レンズ駆動部131を制御してズーミングを行う。また、例えば遠隔側システム制御部21によって記録画質の変更を行った場合、通信によってシステム制御部14が記録画質に関する設定変更情報（記録画質変更情報）を受信し、フラッシュROM168の情報を書き換えることで記録画質設定の変更を行う。

40

【0038】

このようにして、カメラ10と遠隔操作端末20は情報の通信を行い、遠隔操作端末20での画像信号の確認や、カメラ10の制御等を行うことができる。

50

【 0 0 3 9 】

さらに、カメラ 10 が撮像側通信部 169 によって周期的に撮像素子 121 で撮像した撮像信号(画像信号)を送信する際に、システム制御部 14 が持つ時刻情報も、該画像信号に付与する形で送信する。遠隔操作端末 20 は、カメラ 10 に対して送信する上記制御情報等とは別に、遠隔側表示制御部 242 によって遠隔側表示部 243 に画像表示を完了した際に表示した画像信号に付与された時刻情報(付与情報)を、遠隔側通信部 241 によってカメラ 10 に送り返す。このように、カメラ 10 は撮像した画像信号を送信すると同時に該画像信号を送信する際の時刻情報も送信し、遠隔操作端末 20 は受信した画像信号の表示を遠隔側表示制御部 242 が行う度にこの時刻情報をカメラ 10 に対して送り返す。そして、カメラ 10 が遠隔側通信部 241 から上記時刻情報を受信したとき、システム制御部 14(算出手段)は、カメラ 10 の現在の時刻情報と受信した時刻情報との差分から、カメラ 10 と遠隔操作端末 20 の通信遅延時間を算出する。算出した通信遅延時間は SDRAM 166 に保持する。10

【 0 0 4 0 】

次に、本発明の特徴的な部分で、遠隔操作端末 20 で被写体追従指示を行い、撮像装置が追従を行うまでの流れを説明する。遠隔側システム制御部 21 内の遠隔側追従画像生成部 211(生成手段)は、遠隔側操作部 22 によって追従の指示があった場合に、指示が行われた座標情報(位置情報)の生成を行う。本実施形態では遠隔側操作部 22 をタッチパネルとし、遠隔側表示部 243 に表示中の画像においてタッチした座標を座標情報として生成する。遠隔側操作部 22 はタッチパネルでなく、操作キーによって追尾する被写体領域の座標を設定できるシステムでも良い。生成した座標情報は、遠隔側システム制御部 21 の指示で、遠隔側通信部 241 によって撮像側通信部 169 に送信される。システム制御部 14 は、撮像側通信部 169 から受信した座標情報を SDRAM 166 に保持すると共に、遠隔操作端末 20 によって追従指示がされたとして追従開始処理を始める。20

【 0 0 4 1 】

まずシステム制御部 14(選択手段)は、SDRAM 166 に保持している過去の画像信号の内、座標情報受信時から通信遅延時間分だけ過去の画像信号を選択する。ここで選択した、通信遅延時間分だけ過去の画像信号とは、遠隔操作端末側で被写体を選択したときと同じ画像信号である。システム制御部 14 は、選択した過去の画像信号を追従画像生成部 141 に取り込み、受信した座標情報を中心とした所定の領域から追従用画像を生成する。次に、追従信号処理部 125 は、この生成された追従用画像を取り込み、先述したように、追従用画像信号から色情報のヒストグラム及び輝度情報ヒストグラムからなる特徴量を生成する。被写体領域検出部 126 は、選択した過去の画像信号より一つ未来に保持した画像信号に対して、生成された特徴量を基に追従被写体の探索処理を施し、撮影画面内の所定領域から追従被写体に該当する被写体が存在するかを特定する。追従被写体が存在する場合は、追従被写体が存在する位置座標を基に追従領域を決定する。カメラ 10 によって追従指示を行う場合は、現在撮像している画像信号に対して追従領域を決定するので、リアルタイムで追従被写体を特定できたとすることができる。30

【 0 0 4 2 】

しかしながら、遠隔操作端末 20 から追従指示を行う場合は、通信のタイムラグが存在するため、カメラ側では過去の画像信号に対して追従被写体が特定された段階となる。そのため、カメラ側では過去の画像信号から一つ未来の画像信号に対して追従被写体の特定処理を行い、この処理を現在の画像信号に至るまで継続する必要がある。システム制御部 14 は、上述した一つ未来に保持した画像信号に対して追従領域を特定できたら、該一つ未来に保持した画像信号よりさらに未来に保持した画像信号に対して、追従信号処理部 125 及び被写体領域検出部 126 で追従被写体の特定を行う。このように追従被写体の特定を繰り返して、通信遅延時間を基に選択した過去の画像信号から、時系列順に順次追従被写体の特定を行っていき、最終的に現在の画像信号に対して追従被写体の特定を行う。ただし、通信遅延時間が極端に短い場合は、時系列順に順次追従被写体の特定を行わずに、選択した過去の画像信号を基に現在の画像信号に対して追従被写体の特定を行って4050

もよい。現在の撮像信号に対して追従被写体が特定したら、その結果をシステム制御部14に送信し、A FやA E制御（焦点や露光の調節）を行う。

【0043】

また、現在の画像信号中で特定した追従被写体が存在する位置座標は、S D R A M 1 6 6に保持し、次回以降の追従被写体領域の検出を行う際に本情報を用いることで、追従被写体の探索処理を施すエリアを限定することができる。追従被写体領域の特定時に、被写体が存在する位置座標が更新される度に、S D R A M 1 6 6に保持する位置座標も更新する。

【0044】

上述した手順によって、遠隔操作端末20から追従の指示を行いカメラ側で追従を開始する（図8）。追従を行うにあたって、追従指示を行った画像と、追従位置から特徴量を抽出する画像は同じでなければならない。これは、同じ画像でなければ追従したい被写体が追従指示を行った位置にいない可能性があるからである。遠隔操作端末20で追従指示を行った画像と同様の画像から特徴量を抽出できるようにするために、カメラ10は、カメラ10と遠隔操作端末20の通信遅延時間を計測し、事前に通信遅延時間分の画像信号を保持しておく。

10

【0045】

このとき、通信遅延時間分だけ画像信号を保持しておくのは、通信の遅延によって、遠隔操作端末20で追従の指示を行ったとき、カメラ10が座標情報を受信した時点ではこの通信遅延時間分だけ進んだ時点の画像が表示されているからである。この通信遅延時間は、通信の状態に応じて時々刻々と変化するため、それに合わせて過去の画像を保持しておく。通信遅延時間より多少多めの時間分、過去の画像を保持しておいてもよい。遠隔操作端末20で追従指示が行われたとき、カメラ10は、座標情報を受信時点の通信遅延時間分だけ過去の画像を選択し、この画像の受信した座標情報を中心とした領域から特徴量を抽出する。この特徴量をもとに、過去の画像信号を時系列順に順次パターンマッチングを行い、最終的に現在撮像している画像信号から追従被写体を特定する。追従被写体を過去のある画像の時点で発見しても、現在撮像している画像信号ではその位置から大きく離れている可能性がある。

20

【0046】

例えば、特徴量を抽出できた段階で、現在の画像信号にパターンマッチングを行ったとき、追従したい被写体が大きく離れていた場合、パターンマッチングの領域が狭ければ被写体を発見できない可能性がある。また、パターンマッチングの領域が広ければ追従被写体の誤認識をしてしまう可能性がある。時系列順に順次被写体を特定していくことで、より正確に追従被写体を特定することができる。このようなシステムであれば、遠隔操作端末20からの追従指示時にも、通信タイムラグの課題を改善して追従したい被写体を正確に指定することができる。

30

【0047】

なお、本実施形態では、カメラ10が保持する過去画像のリフレッシュ間隔は撮像した画像全てであるが、S D R A M 1 6 6の保存容量を削減するために、間引いて保持してもよい。このリフレッシュ間隔は、時系列順に被写体を特定していく際に、少なくとも追従被写体の判定が可能な間隔に設定する必要がある。これは、被写体特定を行う際のパターンマッチングの範囲や、被写体を追従する最大の移動量を基に決定される。また、本実施形態では通信遅延時間を基に、保持した過去の画像信号から、遠隔操作端末20でタッチされた画像を特定したが、遠隔操作端末20でタッチした画像とフレーム情報が同じ画像を選択する処理にしてもよい。また、リフレッシュ間隔を大きくした場合は、通信遅延時間や、フレーム情報が一致する過去画像が存在しない場合があるが、その場合は最も近い画像を選択する。

40

【0048】

次に、被写体追従機能について詳細に説明する。ここでは、カメラ10によって追従指示が行われた場合を例に説明する。操作部134によって被写体の追従指示があったとき

50

、追従画像生成部 141 は、追従指示がされたときの位置情報、本実施形態ではタッチパネルのタッチ座標を中心とした所定の範囲を追従用画像として生成する。所定の範囲は、少なくとも、追従制御を行う上で誤追従が頻発しない程度に特徴量が生成できる大きさにする必要がある。所定の範囲は固定でもよいし、ユーザ設定等で可変できるようなシステムでもよい。生成された追従用画像は、追従信号処理部 125 によって、色情報のヒストグラム及び輝度情報のヒストグラムを生成し、これを追従用画像の特徴量とする。本実施形態では、色及び輝度のヒストグラムを生成しているが、色及び輝度のうち少なくとも一方のヒストグラムを生成するようにしても構わない。

【0049】

さらに、被写体領域検出部 126 で、現在撮像している画像信号から、上述した追従用画像と同様のサイズの画像を生成し、これを追従候補画像とする。追従用画像と同様に、追従信号処理部 125 によって、追従候補画像から色及び輝度のヒストグラムを生成し、これを追従候補画像の特徴量とする。被写体領域検出部 126 は、追従用画像の特徴量と、追従候補画像の特徴量とから、各色情報毎の差分と、輝度情報の差分を算出し、さらにこれら算出した値の和を計算して、これを保持する。同時に、追従候補画像の位置情報を保持する。10

【0050】

さらに、現在撮像している画像信号から、順次追従候補画像を生成することでマッチングを行っていき、この追従候補画像の特徴量と、追従用画像の特徴量の要素の差分及びその和を計算していく。この特徴量の要素の差分の和が最も小さいときの値と、その時の追従候補画像の位置情報を、以前保存した情報に上書きして保持する。最終的に求めた特徴量の要素の差分の和が所定より小さければ、その追従候補画像が追従被写体だと特定して、保持していた位置情報をから所定の範囲を追従領域として設定する。なお、特徴量の差分の和に関する所定値は、追従動作を実施したときに、追従したい被写体に対して追従可能な割合及び、追従してはならない被写体に対して誤追従しない割合を基に決定する。このようにして、追従領域を決定し、追従の開始をする。なお、遠隔操作端末 20 から追従指示を行う場合は、過去画像から順次パターンマッチングを行う必要がある。20

【0051】

また、追従の継続方法について説明する。追従を継続するための情報として、追従候補画像と追従領域を設定した位置情報を、SDRAM 166 に保持しておく。追従継続時には、撮像が行われる度に、SDRAM 166 に保持した追従用画像を基に、被写体領域検出部 126 及び追従信号処理部 125 によって、前述したように、撮像した画像信号と追従用画像とのマッチングを行う。30

【0052】

このとき、保持してある追従領域を設定した位置情報を基に、マッチングを行う画像信号の範囲を限定する。追従領域を設定した位置を中心には、所定の範囲だけマッチングを行うようすれば、余計な範囲をマッチングすることによる誤追尾や、演算時間の短縮を図ることができる。マッチングを行う所定の範囲は、追従継続処理を行ってから次の追従継続処理を行うまでの時間に、追従したい被写体が撮像画面内で動作してよい最大距離を設計し、その最大距離移動したときにカバーできる範囲に設定する。この範囲が大きければ、被写体が大きく動作しても追従できるが誤追従が多くなり、範囲小さければ被写体が大きく動作すると追従できなくなるが誤追従が少なくなる。このように追従を継続するために再度マッチングを行った際に、先述したように、最終的に求めた特徴量の要素の差分の和が所定より小さければ、その追従候補画像が追従被写体だと特定して、追従候補画像の位置情報をから所定の範囲を追従領域として更新する。40

【0053】

またこの時の追従候補画像の位置情報を、SDRAM 166 に保持している位置情報を上書き更新する。次回の追従継続処理時には、更新した位置情報を使用することで、適切なマッチング範囲を設定できる。このようにして追従の継続を行う。この時、撮像する度に追従継続処理を行わなくてもよく、例えば撮像を所定回数行う毎に追従継続処理を行う50

といった制御にしてもよい。追従継続処理を行う撮像間隔が長いほど、被写体が大きく動作したときに追従できなくなるが、処理時間を削減することができる。

【0054】

また、追従の停止を行うときについて説明する。追従継続時に操作部134若しくは遠隔側操作部22によって追従停止指示が出された場合には、システム制御部14は追従の停止を行い、非追従時の動作に戻す。例えば、追従領域に対して設定していたAF領域を、追従停止時には通常時に設定するAF領域に戻す。同様に、追従継続時に追従する被写体が特定できず、所定時間経過した場合は、追従の停止を行う。追従被写体が特定できない間に待機する所定時間が長ければ、再度追従被写体を特定して復帰できる可能性が高くなるが、通常時の状態に戻す処理が遅れる。追従被写体が特定できない間に待機する所定時間が短い場合は、その逆である。

10

【0055】

このようにして被写体の追従開始、継続、停止の処理を行う。

【0056】

次に、上記構成を有するカメラ10及び遠隔操作端末20の、本実施形態における動作について図2から図6用いて説明する。

【0057】

図2は、本実施形態における、カメラ10内のシステム制御部14及び、遠隔操作端末20内の遠隔側システム制御部21で行う、カメラの遠隔操作処理を表すフローチャートである。図2の左側のフローチャートが、カメラ遠隔操作モード時のカメラ10の動作を表すものであり、各処理を「SC」で表示している。図2の右側のフローチャートが、カメラ遠隔操作モード時の遠隔操作端末20の動作を表すものであり、各処理を「SR」で表示している。

20

【0058】

まずカメラ側の処理について説明する。ステップSC001は、カメラ遠隔操作を行っていないときのカメラの制御（以下、カメラの通常制御という）を表しており、制御実施後にステップSC002へ進む。カメラの通常制御時は遠隔操作を行わないで詳細については省略するが、カメラのみで各種カメラ制御、撮像信号表示、追従の指示を行う。ステップSC002は、カメラ遠隔操作モードを実行するかどうかの判断を行う。

【0059】

30

ステップSC001においてカメラ遠隔操作モードを実行する指示があればステップSC003へ進み、指示がなければステップSC001へ進む。ステップSC003はカメラ遠隔操作モードのキャンセルがないかどうかを判断し、キャンセルがない場合はステップSC004へ進み、キャンセルがある場合はステップSC001へ進む。カメラ遠隔操作モード実行指示により、遠隔操作端末20との通信確立を行っている際に、遠隔操作モードのキャンセルがあれば、SC001でカメラの通常制御を行う。

【0060】

SC004では、遠隔操作端末20との通信を確立する。遠隔操作端末20に対して通信確立指示を送信し、それに対して遠隔操作端末20から通信確立可能情報を受信できれば、通信が確立できたとして、遠隔操作端末20に対して通信確立完了情報を送信すると共に、ステップSC005に進む。また、遠隔操作端末20に送信した通信確立指示に対して、タイムアウトにより通信が確立できなかった場合は、ステップSC003に戻り、カメラ遠隔操作モードのキャンセルがあるかどうかを再度判断する。

40

【0061】

ステップSC005では、通信確立時のカメラの設定を遠隔操作端末と共有するために、遠隔操作端末20に対してカメラの設定情報を送信する。ステップSC005の処理を実行した後は、ステップSC006へ進む。また、詳細は後述するが、遠隔操作端末20からカメラ10に対して設定の変更指示があった場合も、この設定を共有するために、遠隔操作端末20に対してカメラの設定情報を送信する。ステップSC006では、現在のカメラモードが撮影モードか、再生モードかを判断し、撮影モードである場合はステップ

50

S C 0 0 7 へ進み、再生モードである場合はステップ S C 0 0 8 へ進む。ステップ S C 0 0 7 は、本実施形態の特徴とする部分であり図 3 で後述する。

【 0 0 6 2 】

ステップ S C 0 0 8 では、再生モード時の処理を行う。カメラ側で撮影した動画像の再生を行うと同時に、遠隔操作端末 2 0 に対して再生している動画像の表示を行う。また、遠隔操作端末 2 0 から再生したい動画像の選択や、動画再生中の各種コマンド（再生、停止、早送り等）の実行を、カメラ 1 0 に対して行う。詳細については省略する。ステップ S C 0 0 7 若しくはステップ S C 0 0 8 の処理を実行したら、ステップ S C 0 0 9 へ進む。ステップ S C 0 0 9 では、電源がオフされたかどうかを判断し、オフされていなければステップ S C 0 1 0 へ進み、オフされていれば処理を終了する。ステップ S C 0 1 0 では、遠隔操作端末 2 0 からカメラ遠隔操作モードのキャンセル指示があったかどうかを判断し、カメラ遠隔操作モードのキャンセル指示がなければステップ S C 0 1 1 へ進む。キャンセル指示があればステップ S C 0 0 1 へ戻り遠隔操作を行わない通常のカメラ制御を行う。10

【 0 0 6 3 】

ステップ S C 0 1 1 では、遠隔操作端末 2 0 によって撮影モードと再生モードの切り替え指示があったかどうかを判断し、モード切替指示があった場合はステップ S C 0 1 2 へ進み、モード切替指示がなかった場合はステップ S C 0 0 5 へ戻る。ステップ S C 0 1 2 では、現在撮影モードであれば再生モードに、現在再生モードであれば撮影モードにカメラ設定を変更して、ステップ S C 0 0 5 へ戻る。ステップ S C 0 0 5 において、撮影モードと再生モードの切り替えや、ステップ S C 0 0 7 内で行われたカメラ設定情報の変更を、遠隔操作端末に共有し、設定されたモードで動作を行う。20

【 0 0 6 4 】

次に遠隔操作端末側の処理について説明する。ステップ S R 0 0 1 は、カメラ遠隔操作を行っていないときの遠隔操作端末の制御（以下、遠隔操作端末の通常制御という）を表している。遠隔操作端末の通常制御時は遠隔操作を行わないので詳細については省略するが、遠隔操作端末に備わっている他の各種機能（インターネットや音楽再生や動画像再生等）を実行している。ステップ S R 0 0 2 では、カメラ遠隔操作モードの実行が行われるかどうかの判断を行う。ステップ S R 0 0 1 において、カメラ遠隔操作モードの実行が行われればステップ S R 0 0 3 へ進み、遠隔操作モードの実行が行われなければステップ S R 0 0 1 で行っている各種処理を継続する。ステップ S R 0 0 3 はカメラ遠隔操作モードのキャンセルがないかどうかを判断し、キャンセルがない場合はステップ S R 0 0 4 へ進み、キャンセルがある場合はステップ S R 0 0 1 へ戻る。30

【 0 0 6 5 】

S R 0 0 4 では、カメラとの通信を確立する。カメラ 1 0 からの通信確立指示を受信できた場合、カメラ 1 0 に対して通信確立可能情報を送信し、それに対して再度カメラ 1 0 からの通信完了情報が受信できれば、通信が確立できたとしてステップ S R 0 0 5 に進む。また、カメラ 1 0 から通信確立指示を受信できず、タイムアウトにより通信が確立できなかった場合は、ステップ S R 0 0 3 に戻り、カメラ遠隔操作モードのキャンセルがあるかどうかを再度判断する。カメラ遠隔操作モードのキャンセル指示があれば、S R 0 0 1 に戻り遠隔操作端末 2 0 の各種制御を再開する。ステップ S R 0 0 5 では、通信確立時のカメラの設定を遠隔操作端末にも反映するために、カメラ 1 0 から設定情報を受信することで遠隔操作端末側で受信した設定情報と同様の設定を行う。40

【 0 0 6 6 】

例えば、現在のカメラのフォーカスモードは A F か M F かどうかを受信し、それを設定することで、A F 時にはフォーカスをマニュアル制御するアイコンをグレーアウトするという様な制御を行う。ステップ S R 0 0 5 の処理を実行した後は、ステップ S R 0 0 6 へ進む。

【 0 0 6 7 】

また、詳細は後述するが、遠隔操作端末 2 0 からカメラ 1 0 に対して設定の変更指示を50

行った場合も、この設定を共有するために、カメラ10の設定情報を再度受信し、遠隔操作端末20に設定を反映する。ステップSR006では、現在のカメラモードが撮影モードか、再生モードかを判断し、撮影モードである場合はステップSR007へ進み、再生モードである場合はステップSR008へ進む。

【0068】

ステップSR007は、本実施形態の特徴とする部分であり図3で後述する。ステップSR008では、再生モード時の処理を行う。遠隔操作端末20から再生したい動画像の選択や、動画再生中の各種コマンド（再生、停止、早送り等）の実行を、カメラ10に対して行うと共に、カメラ10が再生している動画像の表示を行う。詳細については省略する。ステップSR007若しくはステップSR008の処理を実行したら、ステップSR10 009へ進む。

【0069】

ステップSR009では、電源がオフされたかどうかを判断し、オフされていなければステップSR010へ進み、オフされていれば処理を終了する。ステップSR010では、遠隔操作端末20でカメラ遠隔操作モードのキャンセル指示を実行したかどうかを判断し、カメラ遠隔操作モードのキャンセル指示を実行していればステップSR011へ進み、実行していなければステップSR012へ進む。

【0070】

ステップSR011では、カメラ10に対してカメラ遠隔操作モードのキャンセル指示を送信すると共に、ステップSR001へ戻り、遠隔操作端末の通常制御を行う。ステップSR012では、遠隔操作端末20において撮影モードと再生モードの切り替え指示を実行したかどうかを判断する。モード切替指示を実行した場合はステップSR013へ進み、モード切替指示を実行しなかった場合はステップSR005へ戻り、カメラ遠隔操作モードにおける遠隔操作端末の処理を継続する。ステップSR013では、カメラモードの切り替え指示をカメラ10に送信し、ステップSR005へ戻る。ステップSR005において、撮影モードと再生モードの切り替えを遠隔操作端末に共有し、設定されたモードで動作を行う。

【0071】

次に、本発明の特徴とする部分である図2のステップSC007の遠隔操作時カメラ制御及び、ステップSR007の遠隔操作時遠隔操作端末制御について、図3のフローチャートを用いて説明する。

【0072】

図3の左側のフローチャートが、遠隔操作時のカメラ制御であり、右側のフローチャートが、遠隔操作時の遠隔操作端末の制御を表している。

【0073】

まずカメラ側の処理について説明する。SC101では、遠隔操作端末20に対して映像信号（画像信号）及び、カメラ10が遠隔操作端末20に対して映像信号を送信した時刻（以下、カメラ映像送信時間とする）を送信しステップSC102へ進む。カメラ側は、遠隔操作端末20の受信確認することなく映像信号の送信を行う。ステップSC102では、遠隔操作端末20によってカメラ設定の変更があったかどうかを判断し、カメラ設定の変更があった場合はステップSC103へ進み、変更がなかった場合はステップSC104へ進む。ステップSC103では、遠隔操作端末20によって変更されたカメラ設定を反映し、ステップSC104へ進む。

【0074】

例えば、遠隔操作端末側で記録画質の変更が行われた場合、ステップSC103ではカメラ側で記録画質の変更設定を反映する。ステップSC104では、遠隔操作端末20によって追従開始指示があったかどうかを判断し、追従開始指示があった場合はステップSC105へ進み、そうでない場合はステップSC108へ進む。本実施形態では遠隔操作端末20から追従被写体位置情報（追従被写体座標情報）を受信した場合に、追従開始指示があったと見なす。

【 0 0 7 5 】

ステップSC105では、受信した追従被写体位置情報を基に追従開始処理を行い、ステップSC106へ進む。ステップSC105の処理は本発明の特徴とする部分であり、詳細な説明は図4で後述する。ステップSC106では、ステップSC105で追従が行えなかつたかどうかを判断し、追従が行えなかつた場合はステップSC107へ進み、追従が行えた場合はステップSC112へ進み、追従処理以外の他の処理に移る。

【 0 0 7 6 】

ステップSC107では、追従が行えなかつたとして遠隔操作端末20に追従不可情報10を送信する。追従が行えたかどうかは、追従の可否を1ビットで表す追従不可情報がステップSC105で発行されたかどうかで判断する。次に、ステップSC104で追従開始指示がなかつた場合に進むステップSC108では、現在追従を行っているかどうかを判断し、追従を行っている場合はステップSC109へ進む。そうでない場合はステップSC112へ進み、追従処理以外の他の処理に移る。現在追従中である場合に進むステップSC109では、追従継続処理を行い、ステップSC110へ進む。この追従継続処理についての詳細な説明は、図6で後述する。ステップSC110では、ステップSC109で追従不可情報があつたか、若しくは遠隔操作端末20から追従の停止が指定されたかどうかを判断し、該当する場合はステップSC111へ進む。そうでない場合はステップSC112へ進み、追従処理以外の他の処理に移る。

【 0 0 7 7 】

ステップSC111では、追従停止処理を行い、ステップSC112へ進み、追従処理以外の他の処理に移る。追従が継続できない場合、すなわち追従被写体が特定できない場合、若しくは使用者が追従を停止したい場合は、追従を停止して通常の撮影状態に戻す。本実施の形態における通常の撮影状態とは、AFやAEの調整を行う枠を、追従領域ではなく画面中央に設定した状態である。通常の撮影状態は、もちろん本実施の形態の構成に限らず、追従を行っていないときの状態であれば他の構成でもよい。

【 0 0 7 8 】

次に、追従に関わる処理等を行った後に進むステップSC112では、遠隔操作端末20によるカメラ制御指示があつたかどうかを判断し、カメラ制御指示があつた場合はステップSC113へ進み、そうでない場合はステップSC114へ進む。ステップSC113では、遠隔操作端末20からのカメラ制御指示に従ってカメラの制御を行い、ステップSC114へ進む。ステップSC112及びステップSC113で行われる処理の一例として、遠隔操作端末20でズーミングの指示が行われた場合は、それにしたがってズーミングを行う。ステップSC114では、カメラ本体によるカメラ設定や制御を行い、ステップSC115へ進む。ステップSC114では、カメラ本体の操作によるカメラ設定の変更や、カメラの制御指示を受け付け、それにしたがってカメラの制御を行う。

【 0 0 7 9 】

また、AF等の使用者の指示に従わないで行われるカメラ制御についてもここで行う。詳細については省略する。ステップSC115では、遠隔操作端末20からカメラ映像送信時間を受信したかどうかを判断し、受信した場合はステップSC116へ進み、受信していない場合は処理を終了する。ステップSC116では通信遅延時間の算出を行い処理を終了する。

【 0 0 8 0 】

次に、遠隔操作端末側の処理について説明する。ステップSR101では、カメラ10からの映像信号の受信を開始すると共に、カメラ映像送信時間を受信してステップSR102へ進む。なお、受信した映像信号の表示は後述するステップSR114で行うが、後述するステップSR102からステップSR113までの処理は、前回の遠隔操作時遠隔操作端末制御の際にステップSR114までに映像信号の表示を行っているとして説明する。ステップSR102は、遠隔操作端末20で使用者によるカメラ設定の変更指示があつたかどうかを判断し、設定変更指示があつた場合はステップSR103へ進み、そうでない場合はステップSR104へ進む。

10

20

30

40

50

【0081】

ステップSR103では、カメラ設定の変更情報をカメラ10に対して送信する。次にステップSR104では、遠隔操作端末20で追従開始の指示が行われたかどうかを判断し、追従開始の指示が行われた場合はステップSR105へ進み、そうでない場合はステップSR109へ進む。本実施形態では、遠隔操作端末20で映像信号の表示を行うと共に、タッチによる操作を行えるタッチパネルに対して、被写体のタッチが行われた場合に追従開始の指示を行う。

【0082】

ステップSR105では、使用者によるタッチが行われた座標を追従被写体位置情報として生成し、ステップSR106へ進む。ステップSR106では、追従被写体位置情報をカメラ10に対して送信しステップSR107へ進む。次に、ステップSR107では、カメラ側のステップSC105で行った追従開始処理の結果、パターンマッチングに失敗して追従が行えなかった場合にカメラ10から送信される追従不可情報を受信したかどうかを判断する。追従不可情報がある場合はステップSR108へ進み、そうでない場合はステップSR109へ進む。

10

【0083】

ステップSR108では、カメラ側で追従が行えなかったことを使用者に伝えるために、追従が行えなかった旨を表示し、ステップSR109へ進む。このように追従が行えなかった旨を表示することで、使用者が再度追従指示を行えるように促す。ステップSR109では、遠隔操作端末20による追従停止の指示があったかどうかを判断し、追従停止指示があった場合はステップSR110へ進み、そうでない場合はステップSR111へ進む。この追従停止指示とは、現在追従を行っている場合に、使用者が追従をやめたい場合に行う操作である。遠隔操作端末20に表示された追従停止アイコンを使用者がタッチすることで、追従停止指示を行う。

20

【0084】

ステップSR110では、追従停止指示をカメラ10に対して送信して、ステップSR111へ進む。ステップSR111では、遠隔操作端末20によるカメラ制御の指示があったかどうかを判断し、カメラ制御指示があった場合はステップSR112へ進み、そうでない場合はステップSR113へ進む。ステップSR112では、遠隔操作端末20で行われたカメラ制御情報をカメラ側に送信し、ステップSR113へ進む。例えば、遠隔操作端末20によってズーミングを行った場合、カメラ10に対してズーミングを行うように制御情報を送信する。ステップSR113では、ステップSR101で受信を開始した映像信号の受信が完了したかどうかを判断し、完了した場合はステップSR114へ進み、完了していない場合はステップSR115へ進む。

30

【0085】

ステップSR114では、受信完了した映像信号の表示処理を行い、ステップSC116へ進む。ステップSR116では、ステップSR101で受信したカメラ映像送信時間をそのままカメラ側に送り返し、処理を終了する。ステップSR115では、ステップSR102からSR112までに行われた、カメラ10に対する各種指示情報を、初期化(指示がない状態)し、ステップSR102に戻り、再度ステップSR102から処理を行う。カメラ側は撮像を行う度に、遠隔操作端末20に対して映像信号を送信するが、遠隔操作端末20はそれをすべて表示できるとは限らず、遠隔操作端末20の処理能力や、回線状況に依存する。遠隔操作端末20の処理能力が低いほど、カメラ側が表示する周期に対してより遅い周期で映像信号を表示することになる。ステップSR101で受信開始した映像信号を受信し続けている間も、遠隔操作端末20でカメラ設定の変更やカメラ制御の実施、現在表示している画像に対しての追従の開始指示等が行えるようになる。

40

【0086】

つまり、ステップSR113で受信完了するまでの間は、ステップSR115の処理を経由して、ステップSR102からステップSR112の処理を行えるようになる。映像信号の受信が完了した場合は、ステップSR114でその映像信号を遠隔操作端末20に

50

表示し、次に遠隔操作時遠隔操作端末制御が行われた後のステップ S R 1 0 1 で、再度映像信号の受信を開始する。再度映像信号の受信をしている間は、現在表示されている映像信号に対して各種処理の指示を受け付ける。なお、遠隔制御開始後すぐのような、ステップ S R 1 0 1 で映像信号の受信を開始した段階でまだ何も映像信号を表示していない場合は、ステップ S R 1 0 2、S R 1 0 4、ステップ S R 1 0 7、ステップ S R 1 0 9、ステップ S R 1 1 1 の処理はすべて N とする。そうすることで各種制御指示を受け付けずに各種ステップをスキップする。そして、ステップ S R 1 1 4 で初めて映像信号の表示が行われた後に、ステップ S R 1 0 2 からステップ S R 1 1 2 の各種制御指示を受け付けるものとする。

【0087】

10

本実施の形態において、カメラ側は S C 1 0 1 で周期的に映像信号の送信を行う際に、この送信時刻を表すカメラ映像送信時間も付与して送信する。それに対して、遠隔操作端末 2 0 は、映像信号の受信を完了し、ステップ S R 1 1 4 で映像信号の表示を行う度に、ステップ S R 1 1 6 によって、このカメラ映像送信時間をカメラ側に送り反す。カメラ側はステップ S C 1 1 6 で、カメラ映像送信時間を受けた時刻と、このカメラ映像送信時間の差分から通信遅延時間を算出する。この通信遅延時間は、カメラ 1 0 が画像を送信し遠隔操作端末 2 0 が映像信号を表示してカメラに通信完了するまでの、カメラと遠隔操作端末間の往復の通信時間を表している。通信回線の状況によって、この通信遅延時間は逐次変動する。

【0088】

20

図 8 の説明で先述したように、被写体の追従指示を行うには、使用者が被写体追従指示を行った画像と同じ画像で、かつ追従指示を行った座標と同じ座標から被写体を特定する必要がある。遠隔操作端末 2 0 からの追従指示を行った時点でカメラ側ではすでに遠隔操作端末 2 0 に表示されている画像よりも未来の画像を撮像している。そのため、遠隔操作端末 2 0 で追従指示を行った画像と同様の画像に対して追従指示を行うためにカメラ側で過去の画像を保持しておく。遠隔操作端末 2 0 で追従指示を行った画像を保持しておくには、少なくとも先述した通信遅延時間（カメラと遠隔操作端末間の往復の通信時間）の長さだけ保持する必要がある。カメラ 1 0 はこのように常に過去画像を保持しておく。そして、ステップ S R 1 0 4 で追従開始指示が行われた際には、先述のステップ S R 1 0 6 で通信された被写体位置情報と、追従開始指示があった時点でステップ S C 1 1 6 で算出された通信遅延時間を基に、ステップ S C 1 0 5 で追従開始処理を行う。

30

【0089】

次に、本発明の特徴的な部分である図 3 のステップ S C 1 0 5 の追従開始処理について、図 4 のフローチャートを用いて説明する。

【0090】

ステップ S C 2 0 1 では、保持している過去画像の内、現在の通信遅延時間分だけ過去の画像を、特徴量を抽出する画像として選択してステップ S C 2 0 2 へ進む。抽出する特徴量とは、先述したように色情報のヒストグラム及び輝度情報のヒストグラムである。本実施形態では通信遅延時間を基に過去の画像を選択しているが、過去の画像と共に画像のフレーム情報を保持しておき、フレーム情報を一致する画像を選択するシステムでも良い。ステップ S C 2 0 2 では、ステップ S C 2 0 1 で選択した画像に対して、遠隔操作端末 2 0 から受信した被写体位置情報を中心とした所定の領域から特徴量を抽出し、ステップ S C 2 0 3 へ進む。

40

【0091】

ステップ S C 2 0 3 では、保持している過去画像の内、現在選択している画像より一つ未来の画像を選択し直してステップ S C 2 0 4 へ進む。ステップ S C 2 0 2 の処理の直後では、ステップ S C 2 0 1 で選択した画像よりも一つ未来の画像を選択することになる。ステップ S C 2 0 4 では、ステップ S C 2 0 2 で抽出した特徴量と、ステップ S C 2 0 3 で選択した画像を基にパターンマッチングを行いステップ S C 2 0 5 へ進む。ステップ S C 2 0 4 の詳細は、図 5 で後述する。

50

【 0 0 9 2 】

ステップSC205では、ステップSC204の処理で追従不可情報が発行されたかどうかを判断し、発行されていない場合はステップSC206へ進み、発行された場合は追従不可と判断し処理を終了する。ステップSC206では、現在時刻に撮像している画像に対してパターンマッチングが実行できたかを判断し、実行できた場合はステップSC207へ進み、実行できていない場合はステップSC203へ戻る。図8の説明で先述したように、ステップSC203からステップSC206の処理を繰り返し、保持している過去画像に対して順次追従被写体が存在する領域（第2の追従領域）を発見していく。そして、最終的に現在時刻に撮像している画像に対してパターンマッチングを行い追従被写体が存在する領域（第1の追従領域）を特定する。このように時系列順に順次追従被写体を追いかけて発見していくことで、追従被写体の移動が大きくても現在撮像している画像から追従被写体を特定することができる。

10

【 0 0 9 3 】

次に、ステップSC206で現在時刻に撮像している画像に対してパターンマッチングが実行できている場合に進むステップSC207では、最後に保持した位置情報を中心とした領域に追従領域を設定してステップSC208へ進む。この最後に保持した位置情報とは、現在時刻に撮像している画像中で、追従したい被写体が発見できた位置に相当する。カメラ10はこの追従領域に対して、図3のステップSC114でAFやAEの処理を行う。ステップSC208では、追従を継続していくための情報として、ステップSC202で特徴量を抽出した追従用画像と、ステップSC207で追従領域を設定した位置情報を保持して処理を終了する。これらの情報を基に、図3におけるステップSC109で追従継続処理を行う。

20

【 0 0 9 4 】

以上のようにして、通信遅延時間によって遠隔操作端末20で追従指示が行われた画像を過去画像から特定し、遠隔操作端末20から受信した追従被写体の位置情報を基に追従被写体の特徴量を抽出する。さらに、この特徴量を基に、特定した過去画像から時系列順に、各画像に対してパターンマッチングを行っていくことで、現在撮像している画像から追従被写体を特定する。カメラ側で通信遅延時間分の過去画像を保持しておき、遠隔操作端末20で追従指示を行った画像と同様の画像を見つけ出し、位置情報を基に特徴量を抽出することで、通信タイムラグによる被写体の誤追尾を防ぎ、より正確に追従被写体の特定を行うことができる。カメラは、この追従領域に対してAFやAEといった制御を行うことで、使用者が追従したい被写体に対して好適なフォーカス及び露出を簡単に設定することができる。

30

【 0 0 9 5 】

次に、図4のステップSC204のパターンマッチング処理について、図5のフローチャートを用いて説明する。ステップSC301では、ステップSC203で選択した画像に対して、パターンマッチング範囲を設定してステップSC302へ進む。ここで設定する範囲は、前回のパターンマッチング処理において、後述するステップSC306で最後に保持した位置情報を中心とした領域を設定する。この位置情報とは、すなわち追従したい被写体が存在するとされる位置である。なお、パターンマッチング処理が初回である場合は、図4のステップSC202で特徴量を算出する際に使用した、遠隔操作端末20から受信した位置情報を基にする。ステップSC302では、パターンマッチング範囲の一部の領域から特徴量を抽出し、ステップSC303へ進む。

40

【 0 0 9 6 】

ステップSC302で特徴量を抽出する領域の大きさは、図4のステップSC202で特徴量を抽出する領域と同様のものである。さらに、後述するSC308によってステップSC302に処理が戻るたびに、画像信号中の所定の範囲内から順次画像信号を切り出す位置を変更していくことで、画像信号とのマッチングを行っていく。なお、マッチングを行う範囲が広いほど、追従被写体を発見できる可能性は高くなるが、誤追従も増える。切り出す位置の変更方法は、1行ごとに切り出し位置変更を行い、1行が終われば次の列

50

の行について切り出しを行う。当然、列を優先して切り出しを行ってもよい。また、切り出しの範囲は、切り出し画像が重複しても重複しなくてもよく、必要な追従精度によって決める。切り出し画像が重複する場合、例えば、1画素ずらす毎に切り出し画像を生成する場合では、マッチングをより精密にとるため追従精度が上がるが、マッチングの計算量が多くなる。

【0097】

対して、例えば追従画像が重複しないように、追従画像に隣接する範囲を追従画像とした場合は、マッチングの計算量が少なくなるが追従精度が下がる。次に、ステップSC303では、図4のステップSC202で抽出した特徴量と、ステップSC302で抽出した特徴量の差分を計算し、ステップSC304へ進む。ステップSC304では、ステップSC303で計算した特徴量の差分が、現在保持している特徴量の差分値より小さいかどうかを判断し、小さい場合はステップSC305へ進み、そうでない場合はステップSC307へ進む。このように、追従したい被写体の特徴量と、パターンマッチング対象画像の特徴量の差分をとり、その差が小さいほどマッチングが取れていることを表す。10

【0098】

よって、ステップSC304で特徴量の差分がここまで最小であるかどうかを判断し、後述する処理によって最小値を保持していく。なお、ステップSC305でまだ一度も特徴量の差分を保持していない場合は、必ずステップSC305へ進むようとする。ステップSC305では、計算した特徴量の差分の最小値を保持し、ステップSC306へ進む。20

【0099】

ステップSC306では、ステップSC302で特徴量を抽出した領域の中心位置座標を保持してステップSC307へ進む。この中心位置情報は、現在パターンマッチングを行っている画像信号に対して、最もマッチングが取れている位置情報で、最終的には追従被写体がいるだろうとされる位置情報を保持する。この位置情報は、次のパターンマッチング処理におけるSC301の処理でパターンマッチングの範囲を設定するために用いる。もしくは、パターンマッチングを行った選択画像が、現在カメラが撮像している画像であれば、追従領域を設定するために用いる。なお、本実施形態では中心位置座標としているが、もちろん中心位置でなく、例えば領域の左上の座標としても構わない。

【0100】

次に、ステップSC307では、ステップSC305で保持している特徴量の差分の最小値が所定値より大きくて、かつパターンマッチングのタイムオーバーが起きているかどうか判断する。保持している特徴量の差分の最小値が所定値より小さいか、若しくはタイムオーバーしていない場合はステップSC308へ進み、該最小値が所定値より大きくてタイムオーバーしている場合はステップSC310へ進む。パターンマッチングに時間がかかる場合、特徴量の差分が小さいパターンが発生しない場合、追従したい被写体がすでにマッチングを行う範囲にいない可能性が高いといえる。よって、パターンマッチングに制限時間を設けて、特徴量の差分の最小値が所定値より大きくてかつ制限時間をオーバーする場合はマッチングを打ち切るという処理を行う。この制限時間は、保持している特徴量の差分の最小値に応じて可変して、大きいほど早く打ち切るようにしてもよい。30

【0101】

次にステップSC308では、ステップSC302で行う特徴量の抽出を、マッチング範囲全てに対して行ったかどうかを判断し、行った場合はステップSC309へ進む。行っていない場合はステップSC302へ戻り、ステップSC302からステップSC307で、現在選択している画像信号に対してパターンマッチング処理を継続する。ステップSC309では、パターンマッチングを終了して、最終的に保持した特徴量の差分の最小値が所定値より小さいかどうかを判断し、所定値より小さい場合は処理を終了し、そうでない場合はステップSC310へ進む。特徴量の差分の最小値が所定値より小さければ、追従被写体が発見できたとして、図4における追従開始処理を継続する。40

【0102】

また、特徴量の差分の最小値が所定値より大きく、またはマッチングタイムオーバーが発生したときに進むステップSC310では追従被写体を特定できなかったとして、追従不可情報を発行し、処理を終了する。追従不可情報を発行した場合、図4のステップSC205で追従開始処理を中断すると共に、図3のステップSC107で遠隔操作端末20に対して、追従被写体を特定できなかった旨を送信する。

【0103】

以上のようにして、選択した過去画像に対してパターンマッチングを行い、追従被写体が存在するとされる位置情報を取得する。パターンマッチングを過去画像に対して時系列順に順次行うことで、現在撮像している画像において追従被写体が存在する位置情報を取得する

10

次に、図3のステップSC109の追従継続処理について、図6のフローチャートを用いて説明する。

【0104】

ステップSC401では、図4の追従開始処理におけるステップSC208で保持した追従用画像から特徴量を抽出して、ステップSC402へ進む。ステップSC402では、同様に図4の追従開始処理におけるステップSC208か、若しくは後述するステップSC412で保持した位置情報から、マッチングを行う範囲の中心位置を限定して、ステップSC403へ進む。前回マッチングが取れた位置情報を中心としてマッチングの範囲を設定することで、より追従被写体の特定を行いやすくする。

【0105】

ステップSC403では、ステップSC402で設定したマッチング範囲の画像信号から、ステップSC401で使用した追従用画像と同様のサイズの画像を切り出すと共に、特徴量を抽出してステップSC404へ進む。ステップSC404では、ステップSC401とステップSC403で抽出した特徴量の差分を計算して、ステップSC405へ進む。ステップSC405では、ここまで計算した特徴量の差分が、現在保持している特徴量の差分の値より小さいかどうかを判断し、小さい場合はステップSC406へ進み、そうでない場合はステップSC408へ進む。ステップSC406では、計算した特徴量の差分が最も小さいとして、この値を保持してステップSC407へ進む。ステップSC407では、ステップSC403で切り出した画像信号の位置情報を保持して、ステップSC408へ進む。

20

【0106】

なお、ステップSC405の判断時に、ステップSC406で未だ一度も特徴量の差分の最小値を保持していない場合は、必ずステップSC406へ進むようにする。ステップSC408では、ステップSC406で保持している特徴量の差分の最小値が所定値より大きくて、かつパターンマッチングのタイムオーバーが起きているかどうか判断する。保持している特徴量の差分の最小値が所定値より小さいか、若しくはタイムオーバーしていない場合はステップSC409へ進み、該最小値が所定値より大きくてタイムオーバーしている場合はステップSC414へ進む。ステップSC408の処理の詳細は、図5のステップSC307で説明したものと同様なので省略する。

30

【0107】

ステップSC409では、ステップSC402で設定したマッチング範囲全てに対して、マッチングを行ったかどうかを判断し、行った場合はステップSC410へ進み、行っていない場合はステップSC403へ戻り、パターンマッチングの処理を継続する。ステップSC410では、パターンマッチングの結果、ステップSC406で保持した特徴量の差分の最小値が所定値より小さいかどうかを判断し、所定値より小さい場合は、ステップSC411に進み、そうでない場合はステップSC414へ進む。ステップSC411では、追従被写体が特定できたとして、ステップSC407で保持した画像信号の位置情報を中心とした範囲に追従領域を設定してステップSC412へ進む。

40

【0108】

ステップSC412では、ステップSC411で設定した追従領域の位置情報を保持し

50

ステップSC413へ進む。ステップSC412で保持した座標情報は、次回の追従継続処理時のステップSC402で使用する。ステップSC413では追従不可カウンタをクリアして処理を終了する。追従不可カウンタについては、後述するステップSC414からステップSC417で説明する。

【0109】

このように、順次撮像する画像信号に対してパターンマッチングを繰り返し行うことと、順次追従領域を特定し、追従を継続する。次に、特徴量の差分の最小値が所定値より大きい場合、若しくはマッチングタイムオーバーした場合に進むステップSC414では、追従不可カウンタを加算してステップSC415へ進む。この追従不可カウンタとは、追従継続処理を行った際に追従被写体を連続で特定できなかった回数をカウントするものである。ステップSC415では、追従不可カウンタが所定回数以上かどうかを判断し、所定回数以上である場合はステップSC416へ進み、そうでない場合はステップSC417へ進む。10

【0110】

ステップSC416では、追従被写体を特定できなかったとして、追従不可情報を発行して処理を終了する。追従不可情報が発行されたら、図3のステップSC111によって追従の停止処理を行う。ステップSC417では、追従制御一時停止という状態に変更し、処理を終了する。追従制御一時停止状態とは、追従制御領域に対してカメラ制御を行わない状態であり、AFやAEの制御を一時的に停止する。

【0111】

ここで、ステップSC414からステップSC417について詳細に説明する。追従継続処理時は、追従被写体が一時的に特定できなくなつたとしても再度特定できるようになる可能性がある。例えば、追従していた被写体が一度フレームアウトした後に再度フレームインしてきた場合や、追従していた被写体の前に他の被写体が横切った場合などが挙げられる。このような場合を想定して、一時的に被写体追従が出来なくなつたとしても、再度被写体が特定できる待ち時間を持つようとする。この待ち時間が追従不可カウンタであり、この追従不可カウンタが所定回数以上になるまでは、ステップSC416で追従不可情報を発行しないようにする。20

【0112】

ただし、追従被写体が特定できていない場合は、現在設定されている追従領域に対してAFやAE制御を行うわけにはいかないので、ステップSC417でこれら制御を一時的に停止する。このようにして、一時的に追従被写体を特定できなくなつたとしても、再度追従被写体が現れた時に追従を継続できるようとする。30

【0113】

以上説明したように、カメラ10は遠隔操作端末20に対して撮像した画像信号だけでなく画像信号の送信時刻情報を送信し、遠隔操作端末20は、該画像信号を表示する度に該送信時刻情報をカメラ10にそのまま送り返す。カメラ10は、遠隔操作端末20から送信時刻情報を受信した時点の時刻情報と、受信した送信時刻情報の差分から通信遅延時間を常に計測しておく。システム制御部14は、遠隔操作端末20からの追従指示によって追従制御を行う場合、遠隔側システム制御部21によって生成された追従指示が行われた座標情報を受信する。システム制御部14は、座標情報を受信した時点の通信遅延時間を基に、SDRAM166に保持していた過去画像から遠隔操作端末20で追従指示が行われた時点に、遠隔側表示部243に表示されていた画像を選択する。40

【0114】

さらに、追従画像生成部141によって、選択した画像から受信した座標情報を中心とした所定領域を追従被写体の画像（追従用画像）として生成する。システム制御部14は、この追従被写体の画像を基に追従信号処理部125及び被写体領域検出部126によって現時点で撮像している画像信号から追従被写体を特定することで追従制御を行う。また、現時点で撮像している画像信号から追従被写体を特定するために、追従被写体の画像を50

生成した過去の画像信号から、時系列順に順次、保持した過去画像と追従被写体の画像とのパターンマッチングを行う。

【0115】

このように、追従被写体の位置情報のみで遠隔操作端末20から追従指示をするのではなく、通信遅延時間を考慮して追従被写体の特定を行う。これによって、通信遅延の影響で使用者が追従を行いたい被写体以外を誤追尾してしまうことや、使用者が通信タイムラグを考慮した位置に対して追従指示を行わなければならない問題が改善する。この結果、通信遅延に依らず、使用者が追従したい被写体をより正確に追従することが可能となり、また使用者が通信遅延を気にすることなく追従指示を行うことができる。

【0116】

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定の実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。

(他の実施形態)

本発明の目的は以下のようにしても達成できる。すなわち、前述した実施形態の機能を実現するための手順が記述されたソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、撮像装置および遠隔操作端末に供給する。そしてその撮像装置および遠隔操作端末のコンピュータ（またはCPU、MPU等）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出して実行するのである。

【0117】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が本発明の新規な機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体およびプログラムは本発明を構成することになる。

【0118】

また、プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスクなどが挙げられる。また、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等も用いることができる。

【0119】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行可能とすることにより、前述した実施形態の機能が実現される。さらに、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0120】

更に、以下の場合も含まれる。まず記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれる。その後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行う。

【産業上の利用可能性】

【0121】

本発明は、コンパクトデジタルカメラ、一眼レフカメラ、ビデオカメラなどの撮像装置と、携帯電話、スマートフォン、携帯ゲーム機などの遠隔操作端末とからなるカメラシステムに好適に利用できる。

【符号の説明】

【0122】

10 撮像装置

121 撮像素子

125 追従信号処理部

126 被写体領域検出部

14 システム制御部

10

20

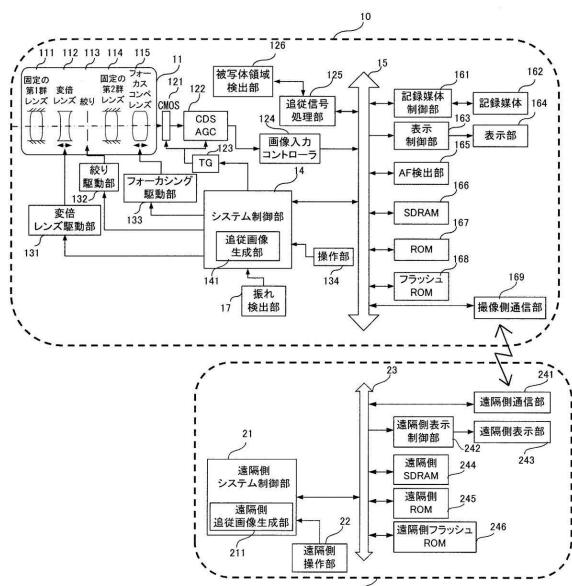
30

40

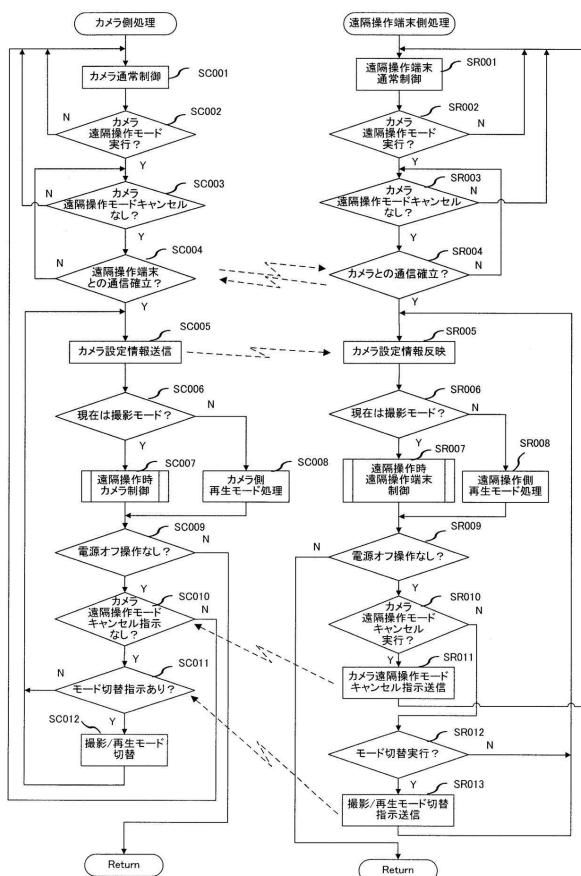
50

1 4 1 追従画像生成部
 1 6 6 S D R A M
 1 6 9 摄像側通信部
 2 0 遠隔操作端末
 2 1 遠隔側システム制御部
 2 2 遠隔側操作部
 2 4 1 遠隔側通信部
 2 4 3 遠隔側表示部
 2 4 4 遠隔側 S D R A M

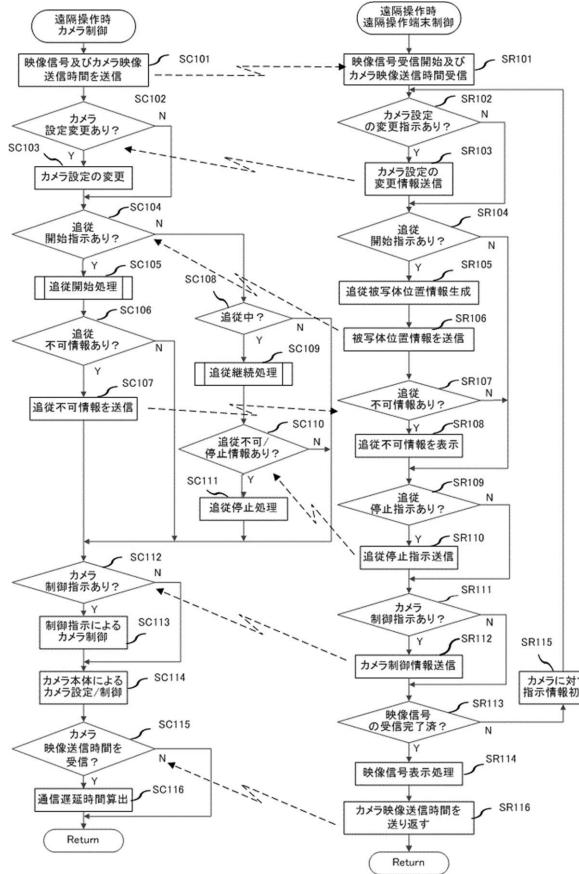
【図 1】



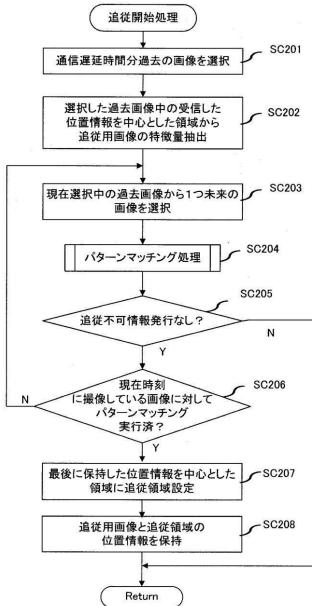
【図 2】



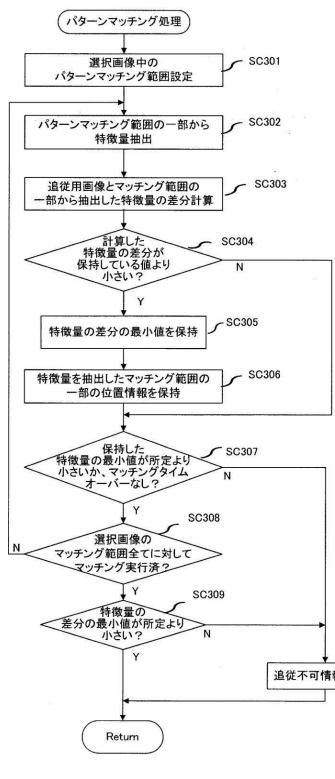
【図3】



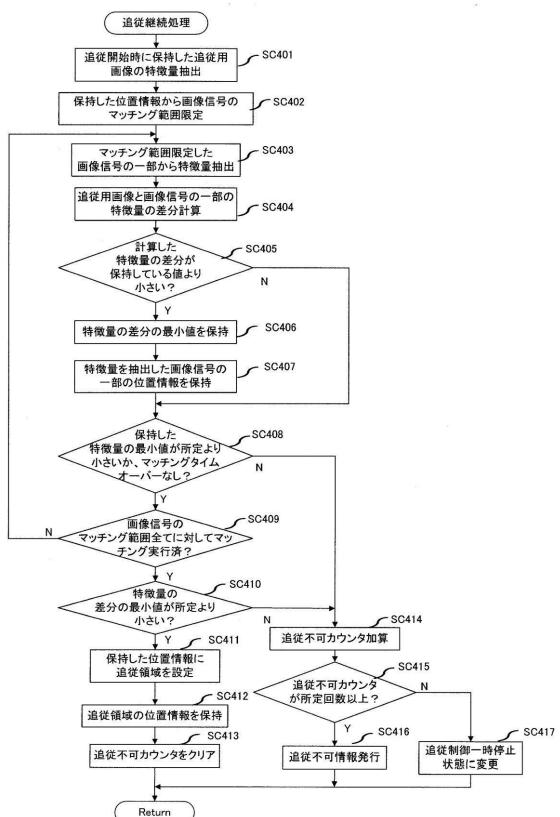
【図4】



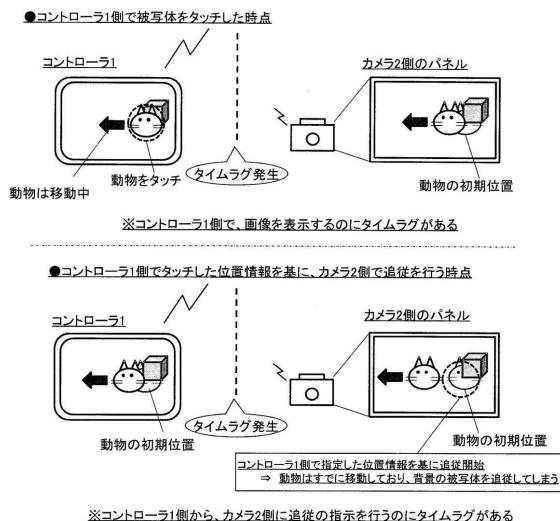
【図5】



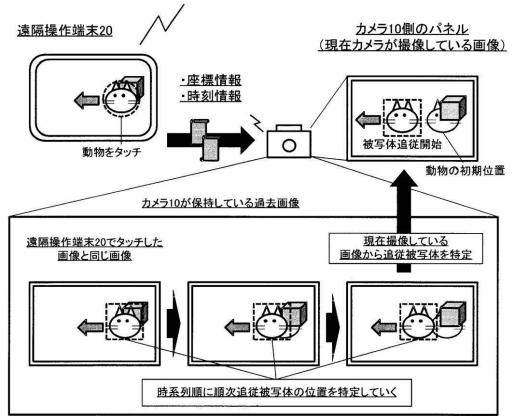
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-325150(JP,A)
特開2011-233133(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/222-5/257
H04N 7/18