

(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.

F I

H O 4 N 5/232 (2006.01)

H O 4 N 5/232 O 3 O

H O 4 N 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 倫也
 (72) 発明者 中村 隼
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 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 10
 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 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に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。

【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。

【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と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。

【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

10

20

30

40

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 1 2】

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 1 1 に記載のカメラシステム。

【請求項 1 3】

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 14】

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 15】

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 16】

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

【 0 0 0 8 】

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

【 0 0 0 9 】

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】

【 0 0 1 0 】

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可能になる。

【図面の簡単な説明】

20

【 0 0 1 1 】

【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】

【 0 0 1 2 】

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

【 0 0 1 3 】

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。

【 0 0 1 4 】

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

【 0 0 1 5 】

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

【 0 0 1 6 】

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。

【 0 0 1 7 】

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

【 0 0 1 8 】

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。

【 0 0 1 9 】

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

【 0 0 2 0 】

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。

【 0 0 2 1 】

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。

【 0 0 2 2 】

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

【 0 0 2 3 】

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関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関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R O M 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 】

50

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。

【００３４】

20

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によってズーム操作を行った場合、通信によってシステム制御部１４がズームに関する制御情報（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を制御してズームを行う。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 1 0 が撮像側通信部 1 6 9 によって周期的に撮像素子 1 2 1 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 1 4 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 2 0 は、カメラ 1 0 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 2 4 2 によって遠隔側表示部 2 4 3 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 2 4 1 によってカメラ 1 0 に送り返す。このように、カメラ 1 0 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 2 0 は受信した画像信号の表示を遠隔側表示制御部 2 4 2 が行う度にこの時刻情報をカメラ 1 0 に対して送り返す。そして、カメラ 1 0 が遠隔側通信部 2 4 1 から上記時刻情報を受信したとき、システム制御部 1 4（算出手段）は、カメラ 1 0 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 1 0 と遠隔操作端末 2 0 の通信遅延時間を算出する。算出した通信遅延時間は S D R A M 1 6 6 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 2 0 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 2 1 内の遠隔側追従画像生成部 2 1 1（生成手段）は、遠隔側操作部 2 2 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 2 2 をタッチパネルとし、遠隔側表示部 2 4 3 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 2 2 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 2 1 の指示で、遠隔側通信部 2 4 1 によって撮像側通信部 1 6 9 に送信される。システム制御部 1 4 は、撮像側通信部 1 6 9 から受信した座標情報を S D R A M 1 6 6 に保持すると共に、遠隔操作端末 2 0 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 1 4（選択手段）は、S D R A M 1 6 6 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 1 4 は、選択した過去の画像信号を追従画像生成部 1 4 1 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 1 2 5 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 1 2 6 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 1 0 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 2 0 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 1 4 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 1 2 5 及び被写体領域検出部 1 2 6 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などは、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

40

50

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。

【 0 0 4 3 】

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。

【 0 0 4 4 】

上述した手順によって、遠隔操作端末 2 0 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 2 0 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 1 0 は、カメラ 1 0 と遠隔操作端末 2 0 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。

【 0 0 4 5 】

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 2 0 で追従の指示を行ったとき、カメラ 1 0 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 2 0 で追従指示が行われたとき、カメラ 1 0 は、座標情報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。

【 0 0 4 6 】

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 2 0 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。

【 0 0 4 7 】

なお、本実施形態では、カメラ 1 0 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 2 0 でタッチされた画像を特定したが、遠隔操作端末 2 0 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。

【 0 0 4 8 】

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 1 0 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 1 3 4 によって被写体の追従指示があったとき

10

20

30

40

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も保持する。

【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。

【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。

【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、所定の範囲だけマッチングを行うようにすれば、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から所定の範囲を追従領域として更新する。

【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に上書き更新する。次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

10

20

30

40

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。

【 0 0 5 4 】

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 1 3 4 若しくは遠隔側操作部 2 2 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 1 4 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 A F 領域を、追従停止時には通常時に設定する A F 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

【 0 0 5 5 】

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。

【 0 0 5 6 】

次に、上記構成を有するカメラ 1 0 及び遠隔操作端末 2 0 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。

【 0 0 5 7 】

図 2 は、本実施形態における、カメラ 1 0 内のシステム制御部 1 4 及び、遠隔操作端末 2 0 内の遠隔側システム制御部 2 1 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 1 0 の動作を表すものであり、各処理を「S C」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 2 0 の動作を表すものであり、各処理を「S R」で表示している。

20

【 0 0 5 8 】

まずカメラ側の処理について説明する。ステップ S C 0 0 1 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 S C 0 0 2 へ進む。カメラ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、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 S C 0 0 2 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。

【 0 0 5 9 】

30

ステップ S C 0 0 1 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 S C 0 0 3 へ進み、指示がなければステップ S C 0 0 1 へ進む。ステップ S C 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 C 0 0 4 へ進み、キャンセルがある場合はステップ S C 0 0 1 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 2 0 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、S C 0 0 1 でカメラの通常制御を行う。

【 0 0 6 0 】

S C 0 0 4 では、遠隔操作端末 2 0 との通信を確立する。遠隔操作端末 2 0 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 2 0 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 2 0 に対して通信確立完了情報を送信すると共に、ステップ S C 0 0 5 へ進む。また、遠隔操作端末 2 0 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 S C 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。

40

【 0 0 6 1 】

ステップ S C 0 0 5 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 2 0 に対してカメラの設定情報を送信する。ステップ S C 0 0 5 の処理を実行した後は、ステップ S C 0 0 6 へ進む。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 2 0 に対してカメラの設定情報を送信する。ステップ S C 0 0 6 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20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。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20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20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10からの通信確立指示を受信できた場合、カメラ10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10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10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20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10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スアウトするというような制御を行う。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20からカメラ10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ＳＲ

10

【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。

20

【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。

30

【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ＳＣ

40

【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。

50

【 0 0 7 5 】

ステップ S C 1 0 5 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 S C 1 0 6 へ進む。ステップ S C 1 0 5 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 S C 1 0 6 では、ステップ S C 1 0 5 で追従が行えなかったかどうかを判断し、追従が行えなかった場合はステップ S C 1 0 7 へ進み、追従が行えた場合はステップ S C 1 1 2 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 S C 1 0 7 では、追従が行えなかったとして遠隔操作端末 2 0 に追従不可情報を送信する。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 S C 1 0 5 で発行されたかどうかで判断する。次に、ステップ S C 1 0 4 で追従開始指示がなかった場合に進むステップ S C 1 0 8 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 S C 1 0 9 へ進む。そうでない場合はステップ S C 1 1 2 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 S C 1 0 9 では、追従継続処理を行い、ステップ S C 1 1 0 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 S C 1 1 0 では、ステップ S C 1 0 9 で追従不可情報があつたか、若しくは遠隔操作端末 2 0 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 S C 1 1 1 へ進む。そうでない場合はステップ S C 1 1 2 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 S C 1 1 1 では、追従停止処理を行い、ステップ S C 1 1 2 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、A F や A E 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 S C 1 1 2 では、遠隔操作端末 2 0 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 S C 1 1 3 へ進み、そうでない場合はステップ S C 1 1 4 へ進む。ステップ S C 1 1 3 では、遠隔操作端末 2 0 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 S C 1 1 4 へ進む。ステップ S C 1 1 2 及びステップ S C 1 1 3 で行われる処理の一例として、遠隔操作端末 2 0 でズームングの指示が行われた場合は、それにしたがってズームングを行う。ステップ S C 1 1 4 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 S C 1 1 5 へ進む。ステップ S C 1 1 4 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、A F 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 S C 1 1 5 では、遠隔操作端末 2 0 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 S C 1 1 6 へ進み、受信していない場合は処理を終了する。ステップ S C 1 1 6 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 S R 1 0 1 では、カメラ 1 0 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 S R 1 0 2 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 S R 1 1 4 で行うが、後述するステップ S R 1 0 2 からステップ S R 1 1 3 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 S R 1 1 4 です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 S R 1 0 2 は、遠隔操作端末 2 0 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 S R 1 0 3 へ進み、そうでない場合はステップ S R 1 0 4 へ進む。

【 0 0 8 1 】

ステップ S R 1 0 3 では、カメラ設定の変更情報をカメラ 1 0 に対して送信する。次にステップ S R 1 0 4 では、遠隔操作端末 2 0 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 S R 1 0 5 へ進み、そうでない場合はステップ S R 1 0 9 へ進む。本実施形態では、遠隔操作端末 2 0 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。

【 0 0 8 2 】

ステップ S R 1 0 5 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 S R 1 0 6 へ進む。ステップ S R 1 0 6 では、追従被写体位置情報をカメラ 1 0 に対して送信しステップ S R 1 0 7 へ進む。次に、ステップ S R 1 0 7 では、カメラ側のステップ S C 1 0 5 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 1 0 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 S R 1 0 8 へ進み、そうでない場合はステップ S R 1 0 9 へ進む。

【 0 0 8 3 】

ステップ S R 1 0 8 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 S R 1 0 9 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 S R 1 0 9 では、遠隔操作端末 2 0 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 S R 1 1 0 へ進み、そうでない場合はステップ S R 1 1 1 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 2 0 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。

【 0 0 8 4 】

ステップ S R 1 1 0 では、追従停止指示をカメラ 1 0 に対して送信して、ステップ S R 1 1 1 へ進む。ステップ S R 1 1 1 では、遠隔操作端末 2 0 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 S R 1 1 2 へ進み、そうでない場合はステップ S R 1 1 3 へ進む。ステップ S R 1 1 2 では、遠隔操作端末 2 0 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 S R 1 1 3 へ進む。例えば、遠隔操作端末 2 0 によってズームングを行った場合、カメラ 1 0 に対してズームングを行うように制御情報を送信する。ステップ S R 1 1 3 では、ステップ S R 1 0 1 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 S R 1 1 4 へ進み、完了していない場合はステップ S R 1 1 5 へ進む。

【 0 0 8 5 】

ステップ S R 1 1 4 では、受信完了した映像信号の表示処理を行い、ステップ S C 1 1 6 へ進む。ステップ S R 1 1 6 では、ステップ S R 1 0 1 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 S R 1 1 5 では、ステップ S R 1 0 2 から S R 1 1 2 までに行われた、カメラ 1 0 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 S R 1 0 2 に戻り、再度ステップ S R 1 0 2 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 2 0 に対して映像信号を送信するが、遠隔操作端末 2 0 はそれをすべて表示できるとは限らず、遠隔操作端末 2 0 の処理能力や、回線状況に依存する。遠隔操作端末 2 0 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 S R 1 0 1 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 2 0 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する。

【 0 0 8 6 】

つまり、ステップ S R 1 1 3 で受信完了するまでの間は、ステップ S R 1 1 5 の処理を経由して、ステップ S R 1 0 2 からステップ S R 1 1 2 の処理を行えるようにする。映像信号の受信が完了した場合は、ステップ S R 1 1 4 でその映像信号を遠隔操作端末 2 0 に

10

20

30

40

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SR101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SR101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SR102、SR104、ステップSR107、ステップSR109、ステップSR111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SR114で初めて映像信号の表示が行われた後に、ステップSR102からステップSR112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SC101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20は、映像信号の受信を完了し、ステップSR114で映像信号の表示を行う度に、ステップSR116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SC116で、カメラ映像送信時間を受信した時刻と、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10が画像を送信し遠隔操作端末20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20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20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20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20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10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SR104で追従開始指示が行われた際には、先述のステップSR106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SC116で算出された通信遅延時間を基に、ステップSC105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SC105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SC201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SC202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、フレーム情報が一致する画像を選択するシステムでも良い。ステップSC202では、ステップSC201で選択した画像に対して、遠隔操作端末20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SC203へ進む。

40

【0091】

ステップSC203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SC204へ進む。ステップSC202の処理の直後では、ステップSC201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SC204では、ステップSC202で抽出した特徴量と、ステップSC203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SC205へ進む。ステップSC204の詳細は、図5で後述する。

50

【 0 0 9 2 】

ステップ S C 2 0 5 では、ステップ S C 2 0 4 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 S C 2 0 6 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 S C 2 0 6 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 S C 2 0 7 へ進み、実行できていない場合はステップ S C 2 0 3 へ戻る。図 8 の説明で先述したように、ステップ S C 2 0 3 からステップ S C 2 0 6 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 S C 2 0 6 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 S C 2 0 7 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 S C 2 0 8 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 1 0 はこの追従領域に対して、図 3 のステップ S C 1 1 4 で A F や A E の処理を行う。ステップ S C 2 0 8 では、追従を継続していくための情報として、ステップ S C 2 0 2 で特徴量を抽出した追従用画像と、ステップ S C 2 0 7 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 S C 1 0 9 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 2 0 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 2 0 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 2 0 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 A F や A E 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 S C 2 0 4 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 S C 3 0 1 では、ステップ S C 2 0 3 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 S C 3 0 2 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 S C 3 0 6 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 S C 2 0 2 で特徴量を算出する際に使用した、遠隔操作端末 2 0 から受信した位置情報を基にする。ステップ S C 3 0 2 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 S C 3 0 3 へ進む。

40

【 0 0 9 6 】

ステップ S C 3 0 2 で特徴量を抽出する領域の大きさは、図 4 のステップ S C 2 0 2 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 S C 3 0 8 によってステップ S C 3 0 2 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。

【0098】

よって、ステップSC304で特徴量の差分がここまで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へ進むようにする。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。

【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っても、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。

【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。

【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】

20

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。

30

【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。

【0107】

40

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。

【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で、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】

20

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っ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ったとしても、再度被写体が特定できる待ち時間を持つようにする。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。

【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ったとしても、再度追従被写体が現れた時に追従を継続できるようにする。

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き、少なくともこの通信遅延時間の分だけ、SDRAM166に撮像した画像信号を保持しておく。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。

【 0 1 1 5 】

このように、追従被写体の位置情報のみで遠隔操作端末 2 0 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。

【 0 1 1 6 】

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 C P U、M P U 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。

【 0 1 1 7 】

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。

【 0 1 1 8 】

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、C D - R O M、C D - R、C D - R W、D V D - R O M、D V D - R A M、D V D - R W、D V D - R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、R O M等も用いることができる。

【 0 1 1 9 】

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 O S (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。

【 0 1 2 0 】

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 C P U 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 】

【 0 1 2 1 】

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 】

【 0 1 2 2 】

- 1 0 撮像装置
- 1 2 1 撮像素子
- 1 2 5 追従信号処理部
- 1 2 6 被写体領域検出部
- 1 4 システム制御部

10

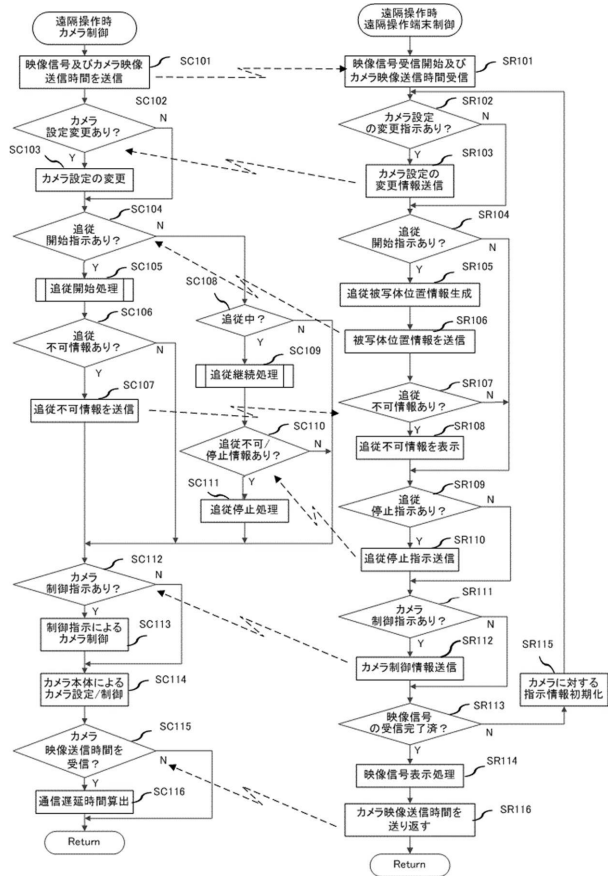
20

30

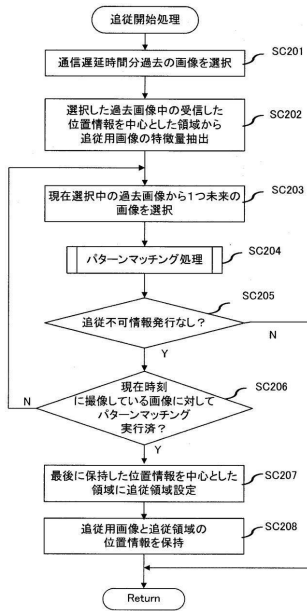
40

50

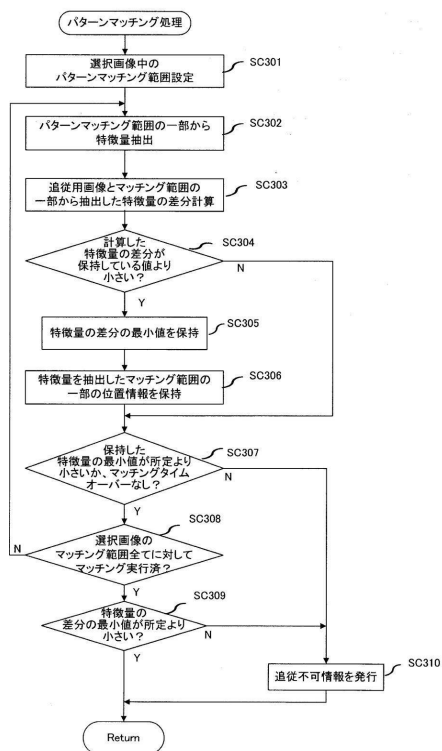
【図 3】



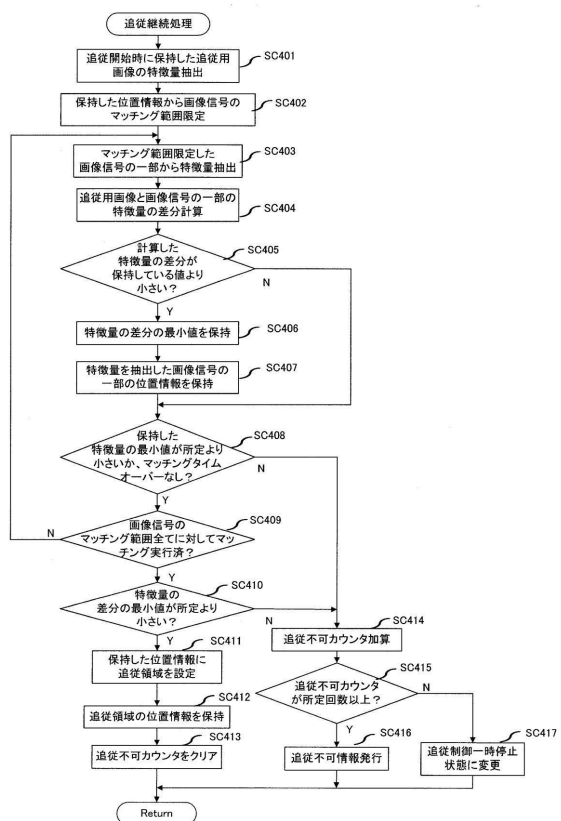
【図 4】



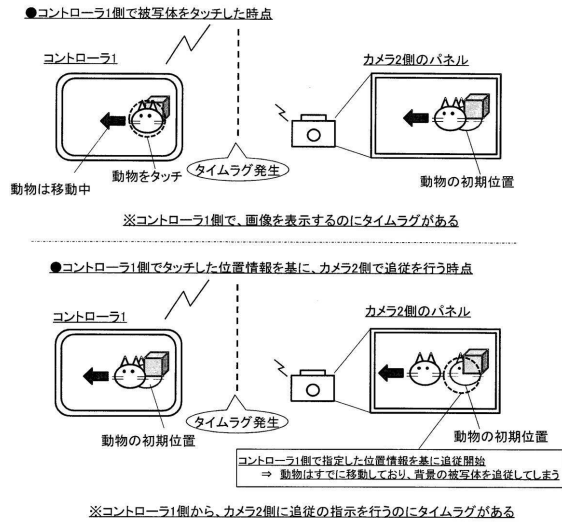
【図 5】



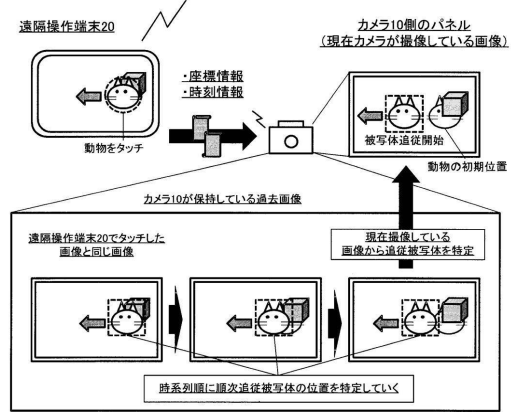
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 3 2 5 1 5 0 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 2 3 3 1 3 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N 5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7

H 0 4 N 7 / 1 8