

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6500535号
(P6500535)

(45) 発行日 平成31年4月17日 (2019. 4. 17)

(24) 登録日 平成31年3月29日 (2019. 3. 29)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 5/232 (2006. 01)

H O 4 N 5/232 1 9 0

H O 4 N 5/91 (2006. 01)

H O 4 N 5/232 9 6 0

G O 3 B 15/00 (2006. 01)

H O 4 N 5/91

G O 6 T 7/20 (2017. 01)

G O 3 B 15/00 H

G O 6 T 7/20 3 0 0

請求項の数 19 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-59349 (P2015-59349)
 (22) 出願日 平成27年3月23日 (2015. 3. 23)
 (65) 公開番号 特開2016-178608 (P2016-178608A)
 (43) 公開日 平成28年10月6日 (2016. 10. 6)
 審査請求日 平成30年3月5日 (2018. 3. 5)

(73) 特許権者 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
 (74) 代理人 110001254
 特許業務法人光陽国際特許事務所
 (72) 発明者 石原 正規
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
 計算機株式会社 羽村技術センター内
 (72) 発明者 井手口 圭
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
 計算機株式会社 羽村技術センター内

審査官 ▲徳▼田 賢二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動画像内で被写体を検出する検出手段と、

前記動画像を構成する各フレーム画像から前記検出手段により検出された前記被写体に対応する領域を切り出す切り出し手段と、

前記切り出し手段により既に切り出された前記被写体に対応する領域の位置及びサイズのうちの少なくとも一方に基づいて、前記切り出し手段により新たに切り出される切出予定領域を設定する設定手段と、
を備え、

前記設定手段は、

前記動画像を構成する一のフレーム画像から前記検出手段により検出された前記被写体である第1の被写体の数が、前記動画像を構成する一のフレーム画像よりも前の他のフレーム画像から前記検出手段により検出された前記被写体である第2の被写体の数と異なる場合に、前記第1の被写体の位置及びサイズと、前記他のフレーム画像から前記切り出し手段により切り出された前記第2の被写体に対応する領域の位置及びサイズのうちの少なくとも一方と、に基づいて、前記切出予定領域を設定する、

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記設定手段は、

前記切り出し手段により既に切り出された前記第2の被写体に対応する領域の位置の経

時的な変化に基づいて、前記切出予定領域の位置を補間して設定する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記設定手段は、

前記切り出し手段により既に切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域のサイズの
経時的な変化に基づいて、前記切出予定領域のサイズを補間して設定する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記設定手段は、

前記検出手段により検出された前記第 1 の被写体に対応する領域と、前記切り出し手段
により既に切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域の位置及びサイズの経時的な変
化と、に基づいて、前記切出予定領域を設定する、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記設定手段は、更に、

前記検出手段により前記第 1 の被写体が検出されなかったと判定された場合に、前記他
のフレーム画像から前記切り出し手段により切り出された前記第 2 の被写体に対応する領
域の位置及びサイズに基づいて、前記切出予定領域を設定する、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記検出手段は、前記動画像内で追尾対象の被写体を含む前記被写体を検出する、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記被写体には可視光の発光をおこなう光タグが取り付けられており、

前記検出手段は、前記動画像内で所定の発色パターン又は所定の発光パターンで発光す
る前記光タグを検出して前記被写体を検出する、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記検出手段は、前記検出された前記被写体の位置情報、前記被写体が含まれる前記領
域の輝度情報及び色情報を含む画像情報に基づいて、前記他のフレーム画像内で、前記追
尾対象の被写体を検出する、
ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記検出手段は、前記光タグを検出して前記被写体の検出位置を特定し、特定された前
記光タグの前記検出位置を基準として、前記動画像を構成する各フレーム画像に対して顔
検出処理を行い、各フレーム画像から前記被写体の位置及び前記被写体が含まれる領域を
検出する、
ことを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記設定手段は、前記被写体を撮像する際のブレを考慮して、前記第 1 の被写体の重心
を中心として前記第 1 の被写体の外側にあそび領域を付加して前記第 1 の被写体に対応す
る領域を設定し、

付加される前記あそび領域のサイズは、前記第 1 の被写体に対応する領域の位置及びサ
イズに応じて変化する、又は、一定のサイズである、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

前記設定手段は、検出された前記第 1 の被写体に対応する領域内に、前記動画像を構成
する複数のフレーム画像のうちの、前記一のフレーム画像よりも一つ前の前記他のフレ
ーム画像から切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域の重心が存するか否かを判定し

前記第 1 の被写体に対応する領域内に、前記第 2 の被写体に対応する領域の重心が存すると判定された場合には、前記設定手段は、前記他のフレーム画像から切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域の重心を、前記一のフレーム画像から新たに切り出される前記切出予定領域の重心として設定し、

前記第 1 の被写体に対応する領域内に、前記他のフレーム画像から切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域の重心が存しないと判定された場合には、前記設定手段は、線形補間条件に基づいて前記一のフレーム画像から新たに切り出される前記切出予定領域の重心を設定する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 10 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 12】

前記設定手段は、前記第 1 の被写体に対応する領域にあそび領域が付加されている場合、検出された前記第 1 の被写体に対応する領域の前記あそび領域内に、前記一つ前のフレーム画像から切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域の重心が存するか否かを判定する、

ことを特徴とする請求項 11 に記載の画像処理装置。

【請求項 13】

前記設定手段は、検出された前記第 1 の被写体に対応する領域内に、前記他のフレーム画像から切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域の全体が存するか否かを判定する、

ことを特徴とする請求項 11 に記載の画像処理装置。

【請求項 14】

前記設定手段は、検出された前記第 1 の被写体に対応する領域のサイズが、前記一のフレーム画像よりも一つ前の前記他のフレーム画像から切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域のサイズよりも大きいか否かを判定し、

前記第 1 の被写体に対応する領域のサイズが前記切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域のサイズよりも大きいと判定されると、前記設定手段は、線形補間条件に基づいて、前記一のフレーム画像から新たに切り出される前記切出予定領域のサイズが前記他のフレーム画像から切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域のサイズよりも大きくなるように設定し、

前記第 1 の被写体に対応する領域のサイズが前記他のフレーム画像から切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域のサイズよりも大きくないと判定されると、前記設定手段は、線形補間条件に基づいて、前記一のフレーム画像から新たに切り出される前記切出予定領域のサイズが前記他のフレーム画像から切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域のサイズ以下となるように設定する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 13 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 15】

前記第 1 の被写体に対応する領域のサイズが前記他のフレーム画像から切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域のサイズと同じと判定されると、前記設定手段は、前記一のフレーム画像から新たに切り出される前記切出予定領域のサイズが前記他のフレーム画像から切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域のサイズと同一となるように設定する、

ことを特徴とする請求項 14 に記載の画像処理装置。

【請求項 16】

前記設定手段は、前記動画像を構成する各フレーム画像から切り出される前記第 1 及び第 2 の被写体の各々に対応する領域の縦横比が一定となるように前記切出予定領域を設定する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 15 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 17】

設定される前記切出予定領域の重心がフレーム画像の端部に近いために、前記端部よりも外側に前記切出予定領域が設定されてしまう場合には、前記設定手段は、前記切出予定

10

20

30

40

50

領域の縦横比を保持したまま、前記切出予定領域をフレーム画像の前記端部から離れる方向に移動させて設定する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 16 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 18】

画像処理装置を用いた画像処理方法であって、

動画像内で被写体を検出する検出ステップと、

前記動画像を構成する各フレーム画像から検出された前記被写体に対応する領域を切り出す切り出しステップと、

既に切り出された前記被写体に対応する領域の位置及びサイズのうちの少なくとも一方に基づいて、新たに切り出される切出予定領域を設定する設定ステップと、

を含み、

前記設定ステップでは、

前記動画像を構成する一のフレーム画像から前記検出ステップで検出された前記被写体である第 1 の被写体の数が、前記動画像を構成する一のフレーム画像よりも前の他のフレーム画像から前記検出ステップで検出された前記被写体である第 2 の被写体の数と異なる場合に、前記第 1 の被写体の位置及びサイズと、前記他のフレーム画像から前記切り出しステップで切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域の位置及びサイズのうちの少なくとも一方と、に基づいて、前記切出予定領域を設定する、

ことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 19】

画像処理装置のコンピュータを、

動画像内で被写体を検出する検出手段、

前記動画像を構成する各フレーム画像から前記検出手段により検出された前記被写体に対応する領域を切り出す切り出し手段、

前記切り出し手段により既に切り出された前記被写体に対応する領域の位置及びサイズのうちの少なくとも一方に基づいて、前記切り出し手段により新たに切り出される切出予定領域を設定する設定手段、

として機能させ、

前記設定手段は、

前記動画像を構成する一のフレーム画像から前記検出手段により検出された前記被写体である第 1 の被写体の数が、前記動画像を構成する一のフレーム画像よりも前の他のフレーム画像から前記検出手段により検出された前記被写体である第 2 の被写体の数と異なる場合に、前記第 1 の被写体の位置及びサイズと、前記他のフレーム画像から前記切り出し手段により切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域の位置及びサイズのうちの少なくとも一方と、に基づいて、前記切出予定領域を設定する、

ことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置、画像処理方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、動画像から追尾対象である被写体を切り出して記録する画像処理装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 205037 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記特許文献 1 の場合、被写体の特徴点の動きが検出された領域に応じて画像の切り出し領域を設定しており、被写体の動きによっては切り出された領域がフレーム画像間で大きく移動してしまい、非常に見難い動画像となる虞がある。

【 0 0 0 5 】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであり、本発明の課題は、動画像から被写体に対応する領域を適正に切り出すことができる画像処理装置、画像処理方法及びプログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

前記課題を解決するため、本発明の画像処理装置の一態様は、
動画像内で被写体を検出する検出手段と、
前記動画像を構成する各フレーム画像から前記検出手段により検出された前記被写体に対応する領域を切り出す切り出し手段と、

前記切り出し手段により既に切り出された前記被写体に対応する領域の位置及びサイズのうちの少なくとも一方に基づいて、前記切り出し手段により新たに切り出される切出予定領域を設定する設定手段と、
を備え、

前記設定手段は、

前記動画像を構成する一のフレーム画像から前記検出手段により検出された前記被写体である第 1 の被写体の数が、前記動画像を構成する一のフレーム画像よりも前の他のフレーム画像から前記検出手段により検出された前記被写体である第 2 の被写体の数と異なる場合に、前記第 1 の被写体の位置及びサイズと、前記他のフレーム画像から前記切り出し手段により切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域の位置及びサイズのうちの少なくとも一方と、に基づいて、前記切出予定領域を設定する、
ことを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

また、前記課題を解決するため、本発明の画像処理方法の一態様は、
画像処理装置を用いた画像処理方法であって、
動画像内で被写体を検出する検出ステップと、
前記動画像を構成する各フレーム画像から検出された前記被写体に対応する領域を切り出す切り出しステップと、
既に切り出された前記被写体に対応する領域の位置及びサイズのうちの少なくとも一方に基づいて、新たに切り出される切出予定領域を設定する設定ステップと、
を含み、

前記設定ステップでは、

前記動画像を構成する一のフレーム画像から前記検出ステップで検出された前記被写体である第 1 の被写体の数が、前記動画像を構成する一のフレーム画像よりも前の他のフレーム画像から前記検出ステップで検出された前記被写体である第 2 の被写体の数と異なる場合に、前記第 1 の被写体の位置及びサイズと、前記他のフレーム画像から前記切り出しステップで切り出された前記第 2 の被写体に対応する領域の位置及びサイズのうちの少なくとも一方と、に基づいて、前記切出予定領域を設定する、
ことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、前記課題を解決するため、本発明のプログラムの一態様は、
画像処理装置のコンピュータを、
動画像内で被写体を検出する検出手段、
前記動画像を構成する各フレーム画像から前記検出手段により検出された前記被写体に対応する領域を切り出す切り出し手段、

前記切り出し手段により既に切り出された前記被写体に対応する領域の位置及びサイズ

10

20

30

40

50

のうちの少なくとも一方に基づいて、前記切り出し手段により新たに切り出される切出予定領域を設定する設定手段、
として機能させ、

前記設定手段は、

前記動画像を構成する一のフレーム画像から前記検出手段により検出された前記被写体である第１の被写体の数が、前記動画像を構成する一のフレーム画像よりも前の他のフレーム画像から前記検出手段により検出された前記被写体である第２の被写体の数と異なる場合に、前記第１の被写体の位置及びサイズと、前記他のフレーム画像から前記切り出し手段により切り出された前記第２の被写体に対応する領域の位置及びサイズのうちの少なくとも一方と、に基づいて、前記切出予定領域を設定する、
ことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【０００９】

本発明によれば、動画像から被写体に対応する領域を適正に切り出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明を適用した一実施形態の撮像装置の概略構成を示すブロック図である。

【図２】図１の撮像装置による画像切り出し処理に係る動作の一例を示すフローチャートである。

【図３】図２の画像切り出し処理の続きを示すフローチャートである。

20

【図４】図３の画像切り出し処理の続きを示すフローチャートである。

【図５】図２の画像切り出し処理に係るフレーム画像と被写体領域と被写体切出領域との対応関係の一例を模式的に示す図である。

【図６】図２の画像切り出し処理に係るフレーム画像と被写体領域と被写体切出領域との対応関係の一例を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

以下に、本発明について、図面を用いて具体的な態様を説明する。ただし、発明の範囲は、図示例に限定されない。

【００１２】

30

図１は、本発明を適用した一実施形態の撮像装置１００の概略構成を示すブロック図である。

図１に示すように、本実施形態の撮像装置１００は、中央制御部１と、メモリ２と、撮像部３と、画像データ生成部４と、画像処理部５と、画像記録部６と、表示部７と、操作入力部８とを備えている。

また、中央制御部１、メモリ２、撮像部３、画像データ生成部４、画像処理部５、画像記録部６及び表示部７は、バスライン９を介して接続されている。

【００１３】

中央制御部１は、撮像装置１００の各部を制御するものである。具体的には、中央制御部１は、図示は省略するが、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、ＲＯＭ（Read Only Memory）を備え、撮像装置１００用の各種処理プログラム（図省略）に従って各種の制御動作を行う。

40

【００１４】

メモリ２は、例えば、ＤＲＡＭ（Dynamic Random Access Memory）等により構成され、中央制御部１や画像処理部５等の各部によって処理されるデータ等を一時的に記憶するものである。

【００１５】

撮像部３は、例えば、ヒト等の被写体Ｓ（図５（ａ）等参照）を撮像する。具体的には、撮像部３は、レンズ部３ａと、電子撮像部３ｂと、撮像制御部３ｃとを備えている。

【００１６】

50

レンズ部 3 a は、例えば、ズームレンズやフォーカスレンズ等の複数のレンズから構成されている。

電子撮像部 3 b は、例えば、C M O S (Complementary Metal-oxide Semiconductor) や C C D (Charge Coupled Device) 等のイメージセンサから構成され、レンズ部 3 a の各種レンズを通過した光学像を二次元の画像信号に変換する。

なお、図示は省略するが、撮像部 3 は、レンズ部 3 a を通過する光の量を調整する絞りを備えていても良い。

【 0 0 1 7 】

撮像制御部 3 c は、撮像部 3 による被写体 S の撮像を制御する。即ち、撮像制御部 3 c は、図示は省略するが、タイミング発生器、ドライバなどを備えている。そして、撮像制御部 3 c は、タイミング発生器、ドライバにより電子撮像部 3 b を走査駆動して、所定周期毎に光学像を電子撮像部 3 b により二次元の画像信号に変換させ、当該電子撮像部 3 b の撮像領域から 1 画面分ずつフレーム画像 F を読み出して画像データ生成部 4 に出力させる。

10

【 0 0 1 8 】

画像データ生成部 4 は、電子撮像部 3 b から転送されたフレーム画像 F のアナログ値の信号に対して R G B の各色成分毎に適宜ゲイン調整した後に、サンプルホールド回路 (図示略) でサンプルホールドして A / D 変換器 (図示略) でデジタルデータに変換し、カラープロセス回路 (図示略) で画素補間処理及び補正処理を含むカラープロセス処理を行った後、デジタル値の輝度信号 Y 及び色差信号 C b , C r (Y U V データ) を生成する。また、画像データ生成部 4 は、動画像を構成する複数のフレーム画像 F、... の各々を所定形式 (例えば、M P E G 形式やモーション J P E G 形式等) で符号化して、動画像の画像データを生成する。

20

また、画像データ生成部 4 は、生成した画像データをバッファメモリとして使用されるメモリ 2 に転送する。

【 0 0 1 9 】

画像処理部 5 は、画像取得部 5 a と、被写体検出部 5 b と、判定部 5 c と、領域設定部 5 d と、画像切出部 5 e とを具備している。

なお、画像処理部 5 の各部は、例えば、所定のロジック回路から構成されているが、当該構成は一例であってこれに限られるものではない。

30

【 0 0 2 0 】

画像取得部 5 a は、画像切り出し処理の処理対象となる動画像を取得する。

すなわち、画像取得部 5 a は、例えば、被写体 S が撮像部 3 により撮像されて画像データ生成部 4 により生成された複数のフレーム画像 F、... からなる動画像の画像データを、メモリ 2 から取得する。

なお、画像取得部 5 a は、撮像部 3 や外部機器 (図示略) による被写体 S の撮像後に画像記録部 6 に記録されている動画像の画像データを読み出して、画像切り出し処理の処理対象として取得しても良い。

【 0 0 2 1 】

被写体検出部 (検出手段) 5 b は、動画像内で被写体 S を検出する。

40

すなわち、被写体検出部 5 b は、画像取得部 5 a により取得された複数のフレーム画像 F、... からなる動画像の画像データに対して、所定の被写体検出処理を行って各フレーム画像 F から被写体 S を検出する。具体的には、例えば、被写体 S (例えば、ヒト等) に可視光 (波長が 380 ~ 780nm の領域の光) を発光する光タグ (図示略) が取り付けられている場合、被写体検出部 5 b は、動画像内で所定の規則性 (例えば、発色パターンや発光パターン等) で発光する光タグを検出し、その検出位置を特定する。そして、被写体検出部 5 b は、特定された光タグの検出位置を基準として、各フレーム画像 F に対して所定の被写体検出処理 (例えば、顔検出処理等) を行い、各フレーム画像 F から被写体 S の位置や当該被写体 S が含まれる領域を検出する。また、被写体検出部 5 b は、動画像を構成する複数のフレーム画像 F、... のうち、一のフレーム画像 F から検出された被写体 S の位置情報

50

、被写体 S が含まれる領域の輝度情報や色情報等の画像情報などを追尾対象として、他のフレーム画像 F 内で被写体 S を検出するようにしても良い。

また、被写体検出部 5 b は、各フレーム画像 F から複数の被写体 S、...や複数の被写体 S、...が含まれる領域を検出しても良い。

【 0 0 2 2 】

なお、顔検出処理は、公知の技術であるので、ここでは詳細な説明を省略する。また、被写体検出処理として、顔検出処理を例示したが、一例であってこれに限られるものではなく、例えば、エッジ検出処理、特徴抽出処理等の所定の画像認識技術を利用するものであれば適宜任意に変更可能である。

【 0 0 2 3 】

判定部 5 c は、被写体検出部 5 b により被写体 S が検出されたか否かを判定する。

すなわち、判定部（判定手段）5 c は、動画像を構成する一のフレーム画像 F から被写体検出部 5 b により被写体 S が検出されたか否かを判定する。具体的には、判定部 5 c は、例えば、被写体検出部 5 b により各フレーム画像 F から被写体 S に取り付けられている光タグが検出されたか否かや被写体 S が含まれる領域が検出されたか否かに応じて、被写体 S が検出されたか否かを判定する。

【 0 0 2 4 】

領域設定部 5 d は、動画像を構成する各フレーム画像 F から画像切出部 5 e により切り出される切出予定領域 A 0（図 5（a）参照）を設定する。

すなわち、領域設定部（設定手段）5 d は、画像切出部 5 e により既に切り出された被写体切出領域 A（図 5（a）参照）の位置及びサイズのうちの少なくとも一方に基づいて、当該画像切出部 5 e により新たに切り出される切出予定領域 A 0 を設定する。具体的には、領域設定部 5 d は、画像切出部 5 e により既に切り出された被写体切出領域 A の位置の経時的な変化に基づいて、新たな切出予定領域 A 0 の位置を補間して設定する。また、領域設定部 5 d は、画像切出部 5 e により既に切り出された被写体切出領域 A のサイズの経時的な変化に基づいて、新たな切出予定領域 A 0 のサイズを補間して設定する。

【 0 0 2 5 】

例えば、領域設定部 5 d は、画像切出部 5 e により既に切り出された複数の被写体切出領域 A の位置（例えば、左上画素等の基準位置）の座標をメモリ 2 から取得し、時間軸で隣り合う被写体切出領域 A どうしの位置座標間の距離の代表値（例えば、平均値等）を算出する。そして、領域設定部 5 d は、算出された代表値に基づいて所定の演算を行って、例えば、線形補間により新たな切出予定領域 A 0 の位置やサイズを補間して設定するための線形補間条件を算出する。

ここで、複数の被写体切出領域 A のサイズが変位すると当該被写体切出領域 A の位置も変位することから、領域設定部 5 d は、時間軸で隣り合う被写体切出領域 A どうしの位置座標間の距離の代表値を利用して線形補間条件を算出しているが、例えば、複数の被写体切出領域 A のサイズの代表値を所定のサイズと比較した結果も利用して線形補間条件を算出しても良い。

なお、線形補間は、公知の技術であるので、ここでは詳細な説明を省略する。

【 0 0 2 6 】

また、判定部 5 c により処理対象となる一のフレーム画像 F から被写体 S が検出されたと判定された場合、領域設定部 5 d は、被写体検出部 5 b により検出された被写体 S の位置座標を取得して、動画像を構成する一のフレーム画像 F よりも前の他のフレーム画像 F から画像切出部 5 e により切り出された被写体切出領域 A の位置及びサイズの経時的な変化に基づいて、画像切出部 5 e により一のフレーム画像 F から新たに切り出される切出予定領域 A 0 を設定する。このとき、例えば、被写体検出部 5 b により一のフレーム画像 F から一の被写体 S が検出された場合、領域設定部 5 d は、一の被写体 S の位置座標の x 座標及び y 座標の最大値及び最小値の差、つまり、x 軸方向及び y 軸方向の画素数を被写体サイズとして算出する。そして、領域設定部 5 d は、被写体 S の位置座標の最小値と算出された被写体サイズから被写体領域 A s を特定する。また、例えば、被写体検出部 5 b に

10

20

30

40

50

より一のフレーム画像Fから複数の被写体S、...が検出された場合、領域設定部5dは、複数の被写体S、...の各々の位置座標をそれぞれ取得し、x座標及びy座標の最大値及び最小値の差を被写体サイズとして算出する。例えば、3つの被写体S、...が検出された場合、仮に、第1の被写体Sの位置座標(30,390)、第2の被写体Sの位置座標(100,50)、第3の被写体Sの位置座標(600,200)とすると、x座標の最大値が600、最小値が30となり、y座標の最大値が390、最小値が50となる。被写体サイズは、x軸方向の画素数が最大値600から最小値30を減算した570、y軸方向の画素数が最大値390から最小値50を減算した340となる。そして、領域設定部5dは、複数の被写体S、...の位置座標の最小値と算出された被写体サイズから被写体領域Asを特定する。

このとき、領域設定部5dは、撮像部3により被写体Sを撮像する際のブレを考慮して、重心を中心として外側にあそび領域を付加して被写体領域Asを設定しても良い。なお、付加されるあそび領域のサイズは、例えば、被写体領域Asの位置やサイズに応じて変化させても良いし、経験的に求められる一定のサイズであっても良い。

【0027】

そして、領域設定部5dは、特定された被写体領域As内に、一のフレーム画像F(例えば、二番目のフレーム画像N=2;図5(b)参照)よりも一つ前のフレーム画像F(例えば、最初のフレーム画像N=1;図5(a)参照)から切り出された被写体切出領域Aの重心(x軸方向及びy軸方向の中心)が存するか否かを判定する。ここで、被写体領域As内に、一つ前のフレーム画像Fから切り出された被写体切出領域Aの重心が存すると判定された場合には、領域設定部5dは、一つ前のフレーム画像Fから切り出された被写体切出領域Aの重心を、一のフレーム画像Fから新たに切り出される切出予定領域A0の重心として設定する。その一方で、被写体領域As内に、一つ前のフレーム画像Fから切り出された被写体切出領域Aの重心が存しないと判定された場合には、領域設定部5dは、線形補間条件に基づいて一のフレーム画像Fから新たに切り出される切出予定領域A0の重心を設定する。

なお、被写体領域Asにあそび領域が付加されている場合、領域設定部5dは、特定された被写体領域Asのあそび領域内に、一つ前のフレーム画像Fから切り出された被写体切出領域Aの重心が存するか否かを判定するようにしても良い。

また、上記の判定手法以外にも、領域設定部5dは、特定された被写体領域As内に、一つ前のフレーム画像Fから切り出された被写体切出領域A全体が存するか否かを判定するようにしても良い。

【0028】

また、領域設定部5dは、特定された被写体領域Asのサイズが一つ前のフレーム画像Fから切り出された被写体切出領域Aのサイズよりも大きいか否かを判定する。ここで、被写体領域Asのサイズが一つ前のフレーム画像Fから切り出された被写体切出領域Aのサイズよりも大きいと判定されると、領域設定部5dは、線形補間条件に基づいて、一のフレーム画像Fから新たに切り出される切出予定領域A0のサイズが一つ前のフレーム画像Fから切り出された被写体切出領域Aのサイズよりも大きくなるように設定する。その一方で、被写体領域Asのサイズが一つ前のフレーム画像Fから切り出された被写体切出領域Aのサイズよりも大きくないと判定されると、領域設定部5dは、線形補間条件に基づいて、一のフレーム画像Fから新たに切り出される切出予定領域A0のサイズが一つ前のフレーム画像Fから切り出された被写体切出領域Aのサイズ以下となるように設定する。

なお、被写体領域Asのサイズが一つ前のフレーム画像Fから切り出された被写体切出領域Aのサイズと同じと判定された場合には、領域設定部5dは、一のフレーム画像Fから新たに切り出される切出予定領域A0のサイズが一つ前のフレーム画像Fから切り出された被写体切出領域Aのサイズと同一となるように設定しても良い。

【0029】

一方、判定部5cにより処理対象となる一のフレーム画像Fから被写体Sが検出されなかったと判定された場合、領域設定部5dは、動画像を構成する一のフレーム画像Fより

10

20

30

40

50

も前の他のフレーム画像 F から画像切出部 5 e により切り出された被写体切出領域 A の位置及びサイズの経時的な変化に基づいて、画像切出部 5 e により一のフレーム画像 F から新たに切り出される切出予定領域 A 0 を設定する。このとき、領域設定部 5 d は、予め指定された条件（例えば、ズームアウトの有無、ズーム倍率等）に従って設定される仮の切出予定領域 A 0 のサイズに応じて、一のフレーム画像 F から切り出される新たな切出予定領域 A 0 の重心やサイズを設定しても良い。

【 0 0 3 0 】

なお、領域設定部 5 d は、動画像を構成する各フレーム画像 F から切り出される被写体切出領域 A の縦横比（アスペクト比）が一定となるように切出予定領域 A 0 を設定しても良い。例えば、縦横比が 9 : 16 の場合、領域設定部 5 d は、y 軸方向の画素数を 9 で除算し、切り上げ用の定数（例えば、0.5 等）を加算して四捨五入した値に 9 を乗算し、同様に、x 軸方向の画素数を 16 で除算し、切り上げ用の定数（例えば、0.5 等）を加算して四捨五入した値に 16 を乗算する。

10

また、設定される切出予定領域 A 0 の重心がフレーム画像 F の端部（例えば、左端部等）に近いために、当該端部よりも外側に切出予定領域 A 0 が設定されてしまう場合には、領域設定部 5 d は、切出予定領域 A 0 の縦横比を保持したまま、切出予定領域 A 0 をフレーム画像 F の端部から離れる方向に移動させて設定しても良い。

【 0 0 3 1 】

また、領域設定部 5 d は、切出予定領域 A 0 の設定に線形補間を用いるようにしたが、一例であってこれに限られるものではなく、たとえば、三次曲線補間などの他の補間手法を用いても良い。

20

【 0 0 3 2 】

画像切出部（切り出し手段）5 e は、動画像を構成する各フレーム画像 F から被写体検出部 5 b により検出された被写体 S に対応する領域（被写体切出領域 A）を切り出す。

すなわち、画像切出部 5 e は、処理対象となる一のフレーム画像 F から領域設定部 5 d により設定された切出予定領域 A 0 を被写体切出領域 A として切り出す。

なお、被写体切出領域 A は、被写体検出部 5 b により被写体 S が検出されなかった場合にも、領域設定部 5 d により切出予定領域 A 0 が設定されて切り出されるため、当該領域内に被写体 S が含まれている場合も含まれていない場合もある。

【 0 0 3 3 】

30

画像記録部 6 は、例えば、不揮発性メモリ（フラッシュメモリ）等により構成されている。また、画像記録部 6 は、画像データ生成部 4 の符号化部（図示略）により所定の符号化方式で符号化された各種の画像の画像データを記録する。

具体的には、画像記録部 6 は、例えば、撮像部 3 により撮像された被写体 S の動画像の画像データや、当該動画像から切り出された被写体切出領域 A のトリミング動画像の画像データ等を記録する。

【 0 0 3 4 】

なお、画像記録部 6 は、例えば、記録媒体（図示略）が着脱自在に構成され、装着された記録媒体からのデータの読み出しや記録媒体に対するデータの書き込みを制御する構成であっても良い。

40

【 0 0 3 5 】

表示部 7 は、静止画像や動画像を表示する。具体的には、表示部 7 は、表示パネル 7 a と、表示制御部 7 b とを具備している。

【 0 0 3 6 】

表示パネル 7 a は、表示領域内に画像を表示する。具体的には、表示部 7 は、静止画像モードや動画撮像モードにて、撮像部 3 による被写体 S の撮像により生成された複数のフレーム画像 F、... を所定の再生フレームレートで逐次更新しながら表示する。

なお、表示パネル 7 a としては、例えば、液晶表示パネルや有機 EL 表示パネルなどが挙げられるが、一例であってこれらに限られるものではない。

【 0 0 3 7 】

50

表示制御部 7 b は、画像記録部 6 から読み出され画像処理部 5 により復号された所定サイズの画像データに基づいて、所定の画像を表示パネル 7 a の表示画面に表示させる制御を行う。具体的には、表示制御部 7 b は、V R A M (Video Random Access Memory)、V R A M コントローラ、デジタルビデオエンコーダなどを備えている。そして、デジタルビデオエンコーダは、画像処理部 5 により復号されて V R A M (図示略) に記憶されている輝度信号 Y 及び色差信号 C b , C r を、V R A M コントローラを介して V R A M から読み出して、これらのデータを元にビデオ信号を発生して表示パネル 7 a に出力する。

【 0 0 3 8 】

操作入力部 8 は、装置本体に対して各種指示を入力するためのものである。

具体的には、操作入力部 8 は、例えば、モードや機能等の選択指示に係る上下左右のカーソルボタンや決定ボタン等を具備する操作部 (図示略) を備えている。

そして、ユーザにより操作部の各種ボタンが操作されると、操作入力部 8 は、操作されたボタンに応じた操作指示を中央制御部 1 に出力する。中央制御部 1 は、操作入力部 8 から出力され入力された操作指示に従って所定の動作 (例えば、被写体 S の撮像等) を各部に実行させる。

なお、操作入力部 8 は、表示部 7 の表示パネル 7 a と一体となって設けられたタッチパネル (図示略) を有して構成されていても良い。

【 0 0 3 9 】

< 画像切り出し処理 >

次に、画像切り出し処理について、図 2 ~ 図 6 を参照して説明する。

図 2 ~ 図 4 は、画像切り出し処理に係る動作の一例を示すフローチャートである。また、図 5 (a) ~ 図 5 (c) 並びに図 6 (a) 及び図 6 (b) は、フレーム番号 N=1 ~ 5 のフレーム画像 F と被写体領域 A s と被写体切出領域 A との対応関係の一例を模式的に示す図である。

なお、図 5 (a) ~ 図 5 (c) 並びに図 6 (a) 及び図 6 (b) にあっては、切出予定領域 A 0 及び被写体切出領域 A を一点鎖線で表し、被写体領域 A s を二点鎖線で表すものとする。

【 0 0 4 0 】

以下に説明する画像切り出し処理は、ユーザによる操作入力部 8 の所定操作に基づいて、メニュー画面 (図示略) に表示された複数の動作モードの中から画像切り出しモードが選択指示された場合に実行される処理である。また、画像記録部 6 には、撮像部 3 により撮像された被写体 S の動画像の画像データが記録されているものとする。

【 0 0 4 1 】

図 2 に示すように、まず、画像処理部 5 の画像取得部 5 a は、画像記録部 6 から複数のフレーム画像 F、... からなる動画像の画像データを取得する (ステップ S 1)。

次に、画像処理部 5 は、前回の被写体切出領域 A があるか否かを判定する (ステップ S 2)。例えば、画像処理部 5 は、例えば、メモリ 2 の所定の格納領域に当該画像切り出し処理にて前回切り出された被写体切出領域 A の位置、サイズ、重心等の情報が格納されているか否かを判定する。

ここで、画像処理部 5 は、動画像の複数のフレーム画像 F、... のうち、フレーム番号が最初 (N=1) のフレーム画像 F (図 5 (a) 参照) を処理対象とする場合、未だ被写体切出領域 A の切り出しが行われていないため、前回の被写体切出領域 A はないと判定する。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 2 にて、前回の被写体切出領域 A がないと判定されると (ステップ S 2 ; N O)、画像処理部 5 は、動画像の複数のフレーム画像 F、... のうち、何れか一のフレーム画像 F (例えば、最初のフレーム画像 F 等) を処理対象として指定する (ステップ S 3)。

続けて、被写体検出部 5 b は、処理対象として指定された一のフレーム画像 F の画像データに対して所定の被写体検出処理を行う (ステップ S 4)。この被写体検出処理では、例えば、被写体 S に取り付けられている光タグを利用して、フレーム画像 F 内から被写体

10

20

30

40

50

Sを検出しても良い。

【0043】

次に、判定部5cは、処理対象のフレーム画像F内から被写体検出部5bにより被写体Sが検出されたか否かを判定する(ステップS5)。

ここで、被写体検出部5bにより被写体Sが検出されたと判定されると(ステップS5; YES)、領域設定部5dは、被写体検出部5bにより検出された被写体Sの位置、サイズに基づいて、例えば、被写体Sを中心として当該被写体Sを包含する程度のサイズで切出予定領域A0を設定する(ステップS6)。

一方、被写体検出部5bにより被写体Sが検出されていないと判定されると(ステップS5; NO)、領域設定部5dは、フレーム画像F全体を切出予定領域A0として設定する(ステップS7)。

10

【0044】

次に、画像切出部5eは、一のフレーム画像Fから領域設定部5dにより設定された切出予定領域A0を被写体切出領域Aとして切り出す(ステップS8)。そして、画像切出部5eは、切り出された被写体切出領域Aの位置、サイズ、重心等の情報をメモリ2に出力する。メモリ2の所定の格納領域には、フレーム画像Fのフレーム番号(N=1)と対応付けて、被写体切出領域Aの位置、サイズ、重心等の情報が格納される。

【0045】

次に、画像処理部5は、処理対象のフレーム画像Fが動画像を構成する複数のフレーム画像F、...のうち、最後のフレーム画像Fであるか否かを判定する(ステップS9)。

20

ここで、処理対象のフレーム画像Fが最後のフレーム画像Fでないと判定されると(ステップS9; NO)、画像処理部5は、処理をステップS2に戻し、上記と同様に、前回の被写体切出領域Aがあるか否かを判定する(ステップS2)。

【0046】

ステップS2にて、前回の被写体切出領域Aがあると判定されると(ステップS2; YES)、図3に示すように、画像処理部5は、メモリ2から前回切り出された被写体切出領域Aの位置、サイズ、重心等の情報を取得し(ステップS10)、動画像の複数のフレーム画像F、...のうち、次のフレーム番号のフレーム画像F(例えば、フレーム番号が二番目(N=2)のフレーム画像F; 図5(b)参照等)を処理対象として指定する(ステップS11)。

30

【0047】

続けて、被写体検出部5bは、処理対象として指定された次のフレーム画像Fの画像データに対して所定の被写体検出処理を行う(ステップS12)。この被写体検出処理は、上記したステップS4における被写体検出処理と略同様である。

次に、判定部5cは、処理対象のフレーム画像F内から被写体検出部5bにより被写体Sが検出されたか否かを判定する(ステップS13)。

【0048】

ステップS13にて、被写体検出部5bにより被写体Sが検出されたと判定されると(ステップS13; YES)、領域設定部5dは、メモリ2に格納されている所定期間分の時間軸で隣り合う被写体切出領域Aどうしの位置座標間の距離の代表値(例えば、平均値等)を算出する(ステップS14)。なお、例えば、二番目のフレーム画像Fを処理対象とする場合、最初のフレーム画像Fから切り出された被写体切出領域Aの位置しかメモリ2に格納されていないため、当該最初のフレーム画像Fの被写体切出領域Aの位置と、被写体検出部5bにより処理対象のフレーム画像Fから検出された被写体Sの位置とを利用しても良い。

40

そして、領域設定部5dは、算出された被写体切出領域Aどうしの距離の代表値に基づいて所定の演算を行って、新たな切出予定領域A0の位置やサイズを補間して設定するための線形補間条件を算出する(ステップS15)。

【0049】

次に、領域設定部5dは、被写体検出部5bにより検出された被写体Sの位置座標のx

50

座標及び y 座標の最大値及び最小値に基づいて、被写体サイズを算出する（ステップ S 1 6）。例えば、領域設定部 5 d は、被写体検出部 5 b により一の被写体 S が検出された場合には、当該一の被写体 S の位置座標の x 座標及び y 座標の最大値及び最小値の差を被写体サイズとして算出し、一方、複数の被写体 S、... が検出された場合、複数の被写体 S、... の位置座標をそれぞれ取得し、x 座標及び y 座標の最大値及び最小値の差を被写体サイズとして算出する。

【 0 0 5 0 】

続けて、領域設定部 5 d は、算出された被写体サイズと被写体 S の位置座標の最小値とから被写体領域 A s の重心を特定し、その重心を中心としたあそび領域を付加して被写体領域 A s を特定する（ステップ S 1 7）。

10

次に、領域設定部 5 d は、特定された被写体領域 A s のあそび領域内に前回の被写体切出領域 A の重心が存するか否かを判定する（ステップ S 1 8）。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 1 8 にて、あそび領域内に前回の被写体切出領域 A の重心が存すると判定されると（ステップ S 1 8 ; Y E S）、領域設定部 5 d は、前回の被写体切出領域 A の重心を処理対象のフレーム画像 F から新たに切り出される切出予定領域 A 0 の重心として設定する（ステップ S 1 9）。

一方、あそび領域内に前回の被写体切出領域 A の重心が存しないと判定されると（ステップ S 1 8 ; N O）、領域設定部 5 d は、ステップ S 1 5 にて算出された線形補間条件に基づいて、処理対象のフレーム画像 F から新たに切り出される切出予定領域 A 0 の重心を設定する（ステップ S 2 0）。

20

【 0 0 5 2 】

その後、領域設定部 5 d は、被写体検出部 5 b により検出された被写体 S の数に応じて、例えば、被写体 S の数が多いほど大きくなるように被写体領域 A s のサイズを調整する（ステップ S 2 1）。

そして、領域設定部 5 d は、サイズ調整後の被写体領域 A s のサイズが前回の被写体切出領域 A のサイズよりも大きいか否かを判定する（ステップ S 2 2）。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 2 2 にて、被写体領域 A s のサイズが前回の被写体切出領域 A のサイズよりも大きいと判定されると（ステップ S 2 2 ; Y E S）、領域設定部 5 d は、ステップ S 1 5 にて算出された線形補間条件に基づいて、処理対象のフレーム画像 F から新たに切り出される切出予定領域 A 0 のサイズが前回の被写体切出領域 A のサイズよりも大きくなるように設定する（ステップ S 2 3）。

30

一方、被写体領域 A s のサイズが前回の被写体切出領域 A のサイズよりも大きくないと判定されると（ステップ S 2 2 ; N O）、領域設定部 5 d は、ステップ S 1 5 にて算出された線形補間条件に基づいて、処理対象のフレーム画像 F から新たに切り出される切出予定領域 A 0 のサイズが前回の被写体切出領域 A のサイズ以下となるように設定する（ステップ S 2 4）。

【 0 0 5 4 】

次に、領域設定部 5 d は、設定された切出予定領域 A 0 の重心及びサイズから当該切出予定領域 A 0 の位置（例えば、左上画素等の基準位置）を特定する（ステップ S 2 5）。

40

画像切出部 5 e は、処理対象のフレーム画像 F から領域設定部 5 d により設定された切出予定領域 A 0 を被写体切出領域 A として切り出す（ステップ S 2 6）。そして、画像切出部 5 e は、上記ステップ S 8 と同様に、切り出された被写体切出領域 A の位置、サイズ、重心等の情報をメモリ 2 に出力する。メモリ 2 の所定の格納領域には、フレーム画像 F のフレーム番号（N=2）と対応付けて、被写体切出領域 A の位置、サイズ、重心等の情報が格納される。

【 0 0 5 5 】

その後、図 2 に示すように、画像処理部 5 は、処理をステップ S 9 に戻し、上記と同様に、処理対象のフレーム画像 F が動画像を構成する複数のフレーム画像 F、... のうち、最

50

後のフレーム画像Fであるか否かを判定する（ステップS 9）。

ここで、処理対象のフレーム画像Fが最後のフレーム画像Fでないと判定されると（ステップS 9；NO）、画像処理部5は、処理をステップS 2に戻し、上記と同様に、前回の被写体切出領域Aがあるか否かを判定する（ステップS 2）。

【0056】

上記の各処理は、ステップS 9にて、処理対象のフレーム画像Fが動画像を構成する複数のフレーム画像F、...のうち、最後のフレーム画像Fであると判定（ステップS 9；YES）されるまで繰り返し実行される。

例えば、図5（a）～図5（c）並びに図6（a）及び図6（b）に示すように、フレーム番号N=1の最初のフレーム画像F及び次のフレーム番号N=2のフレーム画像Fで一の被写体Sが検出され、三番目のフレーム番号N=3のフレーム画像Fで二つの被写体S、Sが検出された場合であっても、被写体切出領域A（切出予定領域A 0）の位置及びサイズは、三番目のフレーム番号N=3のフレーム画像Fで急激に変化するのではなく、既に切り出された被写体切出領域Aの位置及びサイズの経時的な変化を考慮して補間して設定される（図5（c）参照）。つまり、処理対象のフレーム画像Fで被写体領域A sの位置やサイズが急激に変化しても、当該フレーム画像Fから実際に切り出される被写体切出領域Aの位置やサイズは隣り合うフレーム画像F間で緩やかに変化していくこととなる（図5（b）～図6（b）参照）。

【0057】

一方、ステップS 13にて、被写体検出部5 bにより被写体Sが検出されていないと判定されると（ステップS 13；NO）、画像処理部5は、予め指定された条件に従ってズームアウトするか否かを判定する（ステップS 27）。

ここで、ズームアウトしないと判定されると（ステップS 27；NO）、領域設定部5 dは、前回設定された切出予定領域A 0の位置、サイズを処理対象のフレーム画像Fから新たに切り出される切出予定領域A 0の位置、サイズとして設定する（ステップS 28）。

その後、画像処理部5は、処理をステップS 26に移行して、それ以降の各処理を実行する。すなわち、ステップS 26にて、画像切出部5 eは、処理対象のフレーム画像Fから領域設定部5 dにより設定された切出予定領域A 0を被写体切出領域Aとして切り出す。

【0058】

一方、ステップS 27にて、ズームアウトすると判定されると（ステップS 27；YES）、画像処理部5は、前回切り出された被写体切出領域Aのサイズが縦横それぞれを2倍となるようにズームした2倍ズームサイズ（面積比で1/4）以上であるか否かを判定する（ステップS 29）。

【0059】

ステップS 29にて、前回切り出された被写体切出領域Aのサイズが2倍ズームサイズ以上であると判定されると（ステップS 29；YES）、領域設定部5 dは、処理対象のフレーム画像Fから新たに切り出される切出予定領域A 0の目標サイズとして、2倍ズームサイズを設定する（ステップS 30）。続けて、領域設定部5 dは、前回の被写体切出領域Aの重心を処理対象のフレーム画像Fから新たに切り出される切出予定領域A 0の重心として設定する（ステップS 31）。

その後、画像処理部5は、処理をステップS 23に移行して、それ以降の各処理を実行する。すなわち、ステップS 23にて、領域設定部5 dは、ステップS 15にて算出された線形補間条件に基づいて、処理対象のフレーム画像Fから新たに切り出される切出予定領域A 0のサイズが前回の被写体切出領域Aのサイズよりも大きくなるように設定し、ステップS 25にて、設定された切出予定領域A 0の重心及びサイズから当該切出予定領域A 0の位置を特定する。

そして、ステップS 26にて、画像切出部5 eは、処理対象のフレーム画像Fから領域設定部5 dにより設定された切出予定領域A 0を被写体切出領域Aとして切り出す。

【0060】

一方、ステップS29にて、前回切り出された被写体切出領域Aのサイズが2倍ズームサイズ以上でないと判定されると(ステップS29; NO)、画像処理部5は、予め指定された条件に従ってフレーム画像F全体までズームアウトするか否かを判定する(ステップS32)。

ここで、フレーム画像F全体までズームアウトすると判定されると(ステップS32; YES)、画像処理部5は、前回切り出された被写体切出領域Aのサイズがフレーム画像F全体のサイズよりも小さいか否かを判定する(ステップS33)。

【0061】

ステップS33にて、前回切り出された被写体切出領域Aのサイズがフレーム画像F全体のサイズよりも小さいと判定されると(ステップS33; YES)、領域設定部5dは、処理対象のフレーム画像Fから新たに切り出される切出予定領域A0の目標サイズとして、フレーム画像F全体のサイズを設定する(ステップS34)。続けて、領域設定部5dは、フレーム画像F全体の重心を新たに切り出される切出予定領域A0の目標重心として、ステップS15にて算出された線形補間条件に基づいて、処理対象のフレーム画像Fから新たに切り出される切出予定領域A0の重心を設定する(ステップS35)。

その後、画像処理部5は、処理をステップS23に移行して、それ以降の各処理を実行する。すなわち、ステップS23にて、領域設定部5dは、ステップS15にて算出された線形補間条件に基づいて、処理対象のフレーム画像Fから新たに切り出される切出予定領域A0のサイズが前回の被写体切出領域Aのサイズよりも大きくなるように設定し、ステップS25にて、設定された切出予定領域A0の重心及びサイズから当該切出予定領域A0の位置を特定する。

そして、ステップS26にて、画像切出部5eは、処理対象のフレーム画像Fから領域設定部5dにより設定された切出予定領域A0を被写体切出領域Aとして切り出す。

【0062】

一方、ステップS32にて、フレーム画像F全体までズームアウトしないと判定されるか(ステップS32; NO)、或いは、ステップS33にて、前回切り出された被写体切出領域Aのサイズがフレーム画像F全体のサイズよりも小さくないと判定されると(ステップS33; NO)、画像処理部5は、処理をステップS28に移行して、それ以降の各処理を実行する。すなわち、ステップS28にて、領域設定部5dは、前回設定された切出予定領域A0の位置、サイズを処理対象のフレーム画像Fから新たに切り出される切出予定領域A0の位置、サイズとして設定する。

その後、画像処理部5は、処理をステップS26に移行して、それ以降の各処理を実行する。すなわち、ステップS26にて、画像切出部5eは、処理対象のフレーム画像Fから領域設定部5dにより設定された切出予定領域A0を被写体切出領域Aとして切り出す。

【0063】

各フレーム画像Fから切り出された被写体切出領域Aの画像データは、処理対象のフレーム画像Fのフレーム番号と対応付けて画像記録部6に出力され、当該動画像から切り出された被写体切出領域Aのトリミング動画像の画像データとして記録される。

【0064】

以上のように、本実施形態の撮像装置100によれば、既に切り出された被写体切出領域Aの位置及びサイズに基づいて、処理対象のフレーム画像Fから新たに切り出される切出予定領域A0を設定するので、処理対象のフレーム画像Fよりも前のフレーム画像Fから切り出された被写体切出領域Aの位置及びサイズを考慮して処理対象のフレーム画像Fから被写体切出領域Aを切り出すことができる。すなわち、例えば、動画像内から検出される被写体Sの数、位置、サイズ等が急激に変化した場合であっても、既に切り出された被写体切出領域Aの位置やサイズの経時的な変化を考慮して切出予定領域A0の位置やサイズを補間して設定することができ、実際に切り出される被写体切出領域Aの位置やサイズを隣り合うフレーム画像F間で緩やかに変化させることができる。特に、動画像内から

検出される被写体 S を追尾対象として被写体切出領域 A を切り出す場合に、当該被写体 S をより自然な構図で捉えた動画像を生成することができる。

このように、動画像から被写体 S に対応する被写体切出領域 A を適正に切り出すことができる。

【 0 0 6 5 】

また、処理対象のフレーム画像 F から被写体 S が検出された場合には、検出された被写体 S の位置及びサイズと、処理対象のフレーム画像 F よりも前の他のフレーム画像 F から切り出された被写体切出領域 A の位置及びサイズとに基づいて、処理対象のフレーム画像 F から新たに切り出される切出予定領域 A 0 を設定するので、処理対象のフレーム画像 F よりも前のフレーム画像 F から切り出された被写体切出領域 A の位置及びサイズだけでなく、処理対象のフレーム画像 F から検出された被写体 S の位置及びサイズも考慮して、切出予定領域 A 0 を設定することができ、当該処理対象のフレーム画像 F から被写体切出領域 A を適正に切り出すことができる。

10

特に、処理対象のフレーム画像 F から被写体 S が複数検出された場合に、検出された複数の被写体 S、... の位置及びサイズを考慮することで、動画像内から検出される被写体 S の数が急激に変化しても、実際に切り出される被写体切出領域 A の位置やサイズを隣り合うフレーム画像 F 間で緩やかに変化させることができる。

さらに、処理対象となるフレーム画像 F から被写体 S が検出されなかった場合であっても処理対象のフレーム画像 F よりも前の他のフレーム画像 F から切り出された被写体切出領域 A の位置及びサイズに基づいて、処理対象のフレーム画像 F から新たに切り出される切出予定領域 A 0 を設定するので、被写体 S が含まれていない被写体切出領域 A を切り出す場合にも、当該被写体切出領域 A の位置やサイズを隣り合うフレーム画像 F 間で緩やかに変化させることができる。

20

【 0 0 6 6 】

また、動画像内で被写体 S の可視光の発光（例えば、光タグの発光等）を検出するので、当該発光を利用して被写体 S の検出を適正に行うことができる。これにより、動画像内での被写体 S の追尾をより適正に行うことができる。

【 0 0 6 7 】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の改良並びに設計の変更を行っても良い。

30

例えば、上記実施形態では、既に切り出された被写体切出領域 A の位置及びサイズに基づいて、新たに切り出される切出予定領域 A 0 を設定するようにしたが、一例であってこれに限られるものではなく、例えば、被写体切出領域 A の位置及びサイズの何れか一方を考慮して切出予定領域 A 0 を設定しても良い。

【 0 0 6 8 】

さらに、撮像装置 1 0 0 の構成は、上記実施形態に例示したものは一例であり、これに限られるものではない。さらに、画像処理装置として、撮像装置 1 0 0 を例示したが、これに限られるものではない。

【 0 0 6 9 】

加えて、上記実施形態にあっては、検出手段、切り出し手段、設定手段としての機能を、中央制御部 1 の制御下にて、被写体検出部 5 b、画像切出部 5 e、領域設定部 5 d が駆動することにより実現される構成としたが、これに限られるものではなく、中央制御部 1 の C P U によって所定のプログラム等が実行されることにより実現される構成としても良い。

40

即ち、プログラムを記憶するプログラムメモリ（図示略）に、検出処理ルーチン、切り出し処理ルーチン、設定処理ルーチンを含むプログラムを記憶しておく。そして、検出処理ルーチンにより中央制御部 1 の C P U を、動画像内で被写体 S を検出する手段として機能させるようにしても良い。また、切り出し処理ルーチンにより中央制御部 1 の C P U を、動画像を構成する各フレーム画像 F から検出された被写体 S に対応する被写体切出領域 A を切り出す手段として機能させるようにしても良い。また、設定処理ルーチンにより中

50

中央制御部１のＣＰＵを、既に切り出された被写体切出領域Ａの位置及びサイズのうちの少なくとも一方に基づいて、新たに切り出される切出予定領域Ａ０を設定する手段として機能させるようにしても良い。

【００７０】

同様に、判定手段についても、中央制御部１のＣＰＵによって所定のプログラム等が実行されることにより実現される構成としても良い。

【００７１】

さらに、上記の各処理を実行するためのプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な媒体として、ＲＯＭやハードディスク等の他、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリ、ＣＤ－ＲＯＭ等の可搬型記録媒体を適用することも可能である。また、プログラムのデータ

10

【００７２】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、本発明の範囲は、上述の実施の形態に限定するものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲とその均等の範囲を含む。

以下に、この出願の願書に最初に添付した特許請求の範囲に記載した発明を付記する。付記に記載した請求項の項番は、この出願の願書に最初に添付した特許請求の範囲の通りである。

〔付記〕

< 請求項 １ >

20

動画像内で被写体を検出する検出手段と、

前記動画像を構成する各フレーム画像から前記検出手段により検出された前記被写体に対応する領域を切り出す切り出し手段と、

前記切り出し手段により既に切り出された前記被写体に対応する領域の位置及びサイズのうちの少なくとも一方に基づいて、当該切り出し手段により新たに切り出される切出予定領域を設定する設定手段と、

を備えたことを特徴とする画像処理装置。

< 請求項 ２ >

前記設定手段は、

前記切り出し手段により既に切り出された前記被写体に対応する領域の位置の経時的な変化に基づいて、前記切出予定領域の位置を補間して設定することを特徴とする請求項 １に記載の画像処理装置。

30

< 請求項 ３ >

前記設定手段は、

前記切り出し手段により既に切り出された前記被写体に対応する領域のサイズの経時的な変化に基づいて、前記切出予定領域のサイズを補間して設定することを特徴とする請求項 １に記載の画像処理装置。

< 請求項 ４ >

前記設定手段は、

前記検出手段により検出された前記被写体に対応する領域と、前記切り出し手段により既に切り出された前記被写体に対応する領域の位置及びサイズの経時的な変化に基づいて、前記切出予定領域を設定することを特徴とする請求項 １～３の何れか一項に記載の画像処理装置。

40

< 請求項 ５ >

前記動画像を構成する一のフレーム画像から前記検出手段により前記被写体が検出されたか否かを判定する判定手段を更に備え、

前記設定手段は、

前記判定手段により前記被写体が検出されたと判定された場合に、前記一のフレーム画像から前記検出手段により検出された前記被写体の位置及びサイズと、前記動画像を構成する前記一のフレーム画像よりも前の他のフレーム画像から前記切り出し手段により切り

50

出された前記被写体に対応する領域の位置及びサイズとに基づいて、当該切り出し手段により前記一のフレーム画像から新たに切り出される切出予定領域を設定することを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の画像処理装置。

< 請求項 6 >

前記設定手段は、

前記検出手段により前記被写体が複数検出された場合に、前記一のフレーム画像から前記検出手段により検出された前記複数の被写体の位置及びサイズと、前記他のフレーム画像から前記切り出し手段により切り出された前記被写体に対応する領域の位置及びサイズとに基づいて、前記切出予定領域を設定することを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

10

< 請求項 7 >

前記設定手段は、更に、

前記判定手段により前記被写体が検出されなかったと判定された場合に、前記他のフレーム画像から前記切り出し手段により切り出された前記被写体に対応する領域の位置及びサイズに基づいて、前記切出予定領域を設定することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像処理装置。

< 請求項 8 >

前記被写体は、前記動画像内で追尾対象の被写体を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 7 の何れか一項に記載の画像処理装置。

< 請求項 9 >

20

前記検出手段は、更に、前記動画像内で前記被写体の可視光の発光を検出することを特徴とする請求項 1 ～ 8 の何れか一項に記載の画像処理装置。

< 請求項 10 >

画像処理装置を用いた画像処理方法であって、

動画像内で被写体を検出するステップと、

前記動画像を構成する各フレーム画像から検出された前記被写体に対応する領域を切り出すステップと、

既に切り出された前記被写体に対応する領域の位置及びサイズのうちの少なくとも一方に基づいて、新たに切り出される切出予定領域を設定するステップと、

を含むことを特徴とする画像処理方法。

30

< 請求項 11 >

画像処理装置のコンピュータを、

動画像内で被写体を検出する検出手段、

前記動画像を構成する各フレーム画像から前記検出手段により検出された前記被写体に対応する領域を切り出す切り出し手段、

前記切り出し手段により既に切り出された前記被写体に対応する領域の位置及びサイズのうちの少なくとも一方に基づいて、当該切り出し手段により新たに切り出される切出予定領域を設定する設定手段、

として機能させることを特徴とするプログラム。

【符号の説明】

40

【 0 0 7 3 】

1 0 0 撮像装置

1 中央制御部

5 b 被写体検出部

5 c 判定部

5 d 領域設定部

5 e 画像切出部

F フレーム画像

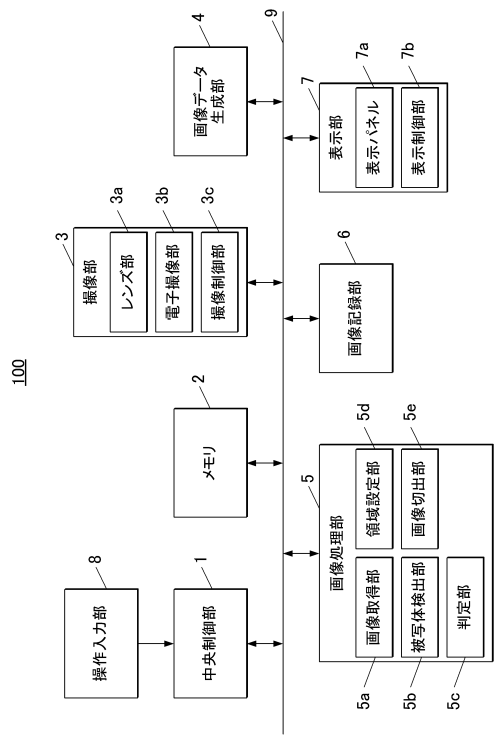
A s 被写体領域

A 0 切出予定領域

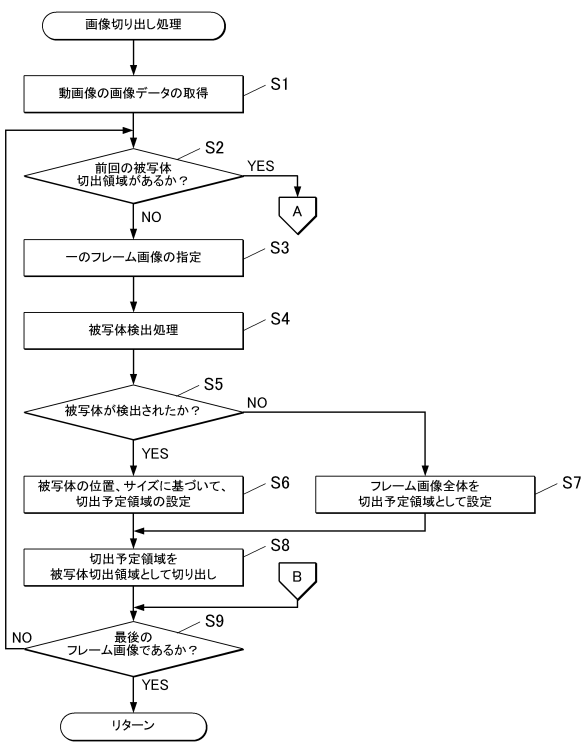
50

A 被写体切出領域

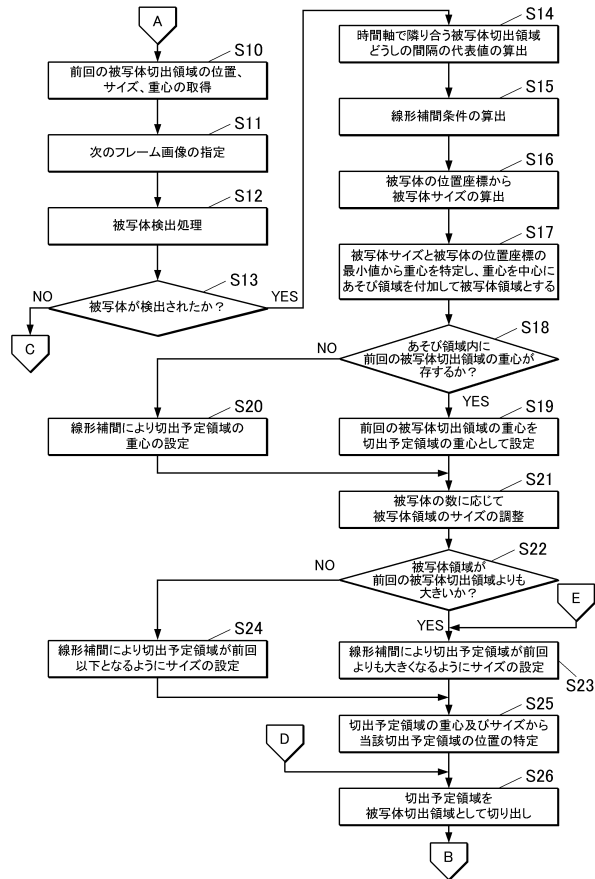
【図 1】



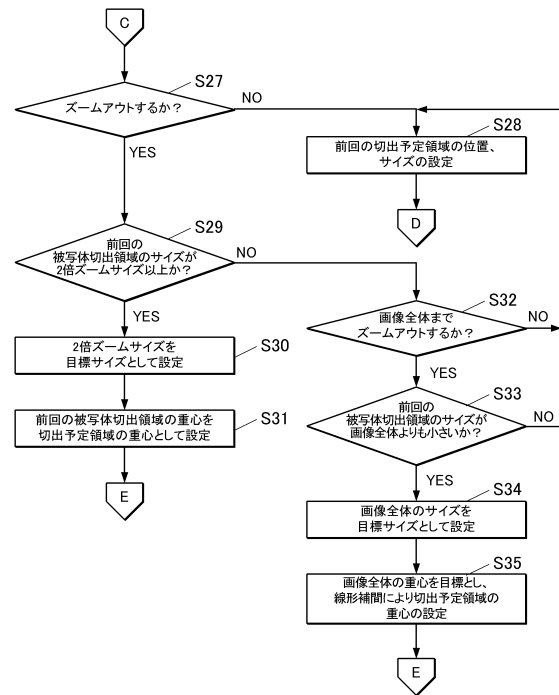
【図 2】



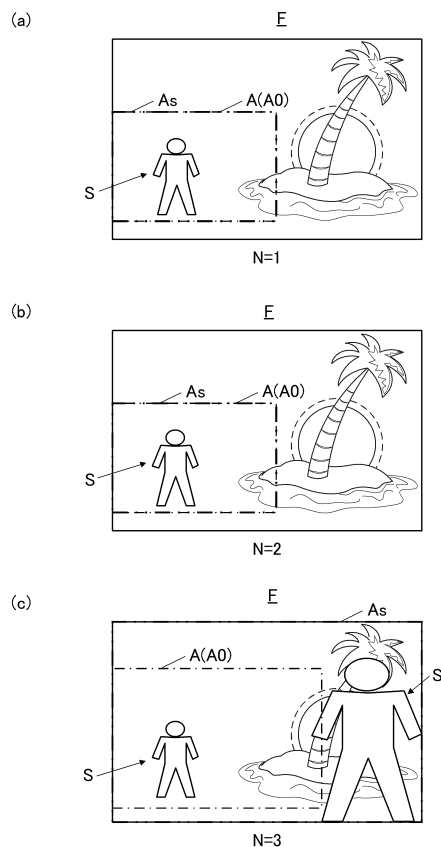
【図 3】



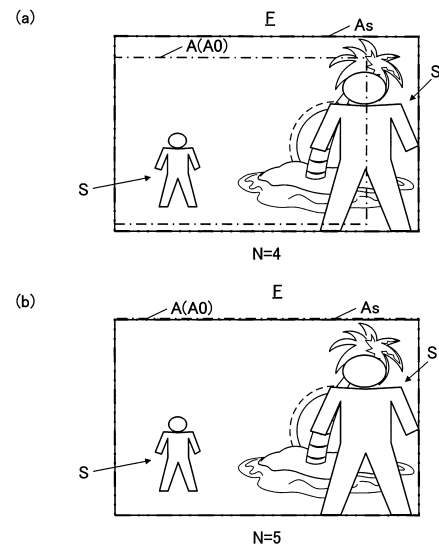
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 B 15/00 Q

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 1 7 5 2 0 7 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 2 3 2 9 4 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 4 3 5 5 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 N 5 / 2 3 2
G 0 3 B 1 5 / 0 0
G 0 6 T 7 / 2 0
H 0 4 N 5 / 9 1