

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5127686号  
(P5127686)

(45) 発行日 平成25年1月23日 (2013. 1. 23)

(24) 登録日 平成24年11月9日 (2012. 11. 9)

(51) Int. Cl.

F I

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

H O 4 N 5/232 Z

H O 4 N 5/235 (2006. 01)

H O 4 N 5/232 H

H O 4 N 5/235

請求項の数 16 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2008-316275 (P2008-316275)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成20年12月11日 (2008. 12. 11)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2010-141616 (P2010-141616A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成22年6月24日 (2010. 6. 24)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成23年12月8日 (2011. 12. 8)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法、ならびに、撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像から検出された被写体に対する優先順位を決定する画像処理装置であって、  
 画像から1つ以上の被写体を検出する検出手段と、  
 前記検出手段で検出された被写体毎に、前記優先順位を決定するための優先度を算出する算出手段と、  
 前記算出手段で算出された前記優先度に基づき、前記検出手段で検出された前記被写体毎の前記優先順位を決定する決定手段と  
 を有し、

前記算出手段は、

被写体の大きさ、及び／又は、位置と、当該被写体が発出された過去の画像において当該被写体について前記決定手段が決定した直近の前記優先順位に基づいて前記優先度を算出するとともに、予め定めた条件が満たされた場合に前記優先順位が補正量に与える影響を低減して該優先度を算出することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記算出手段は、

被写体の大きさが大きいほど、及び／又は、位置が前記画像の中心に近いほど、大きな重みを前記検出手段によって検出された被写体に割り当てるとともに、当該重みを、当該被写体が発出された過去の画像において当該被写体について前記決定手段が決定した直近

10

20

の前記優先順位が高いほど大きな重みで補正し、当該補正後の重みが大きいほど高い優先度を算出するとともに、予め定めた条件が満たされた場合に前記優先順位の重みによる補正量を低減して該優先度を算出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】

前記算出手段は、

前記優先度の算出を予め決めた複数回行った場合、次の算出においては前記優先順位の重みによる補正量を低減して前記優先度を算出することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記算出手段は、

前記画像と、直近に前記優先順位を決定した際に用いた画像との変化分を求め、該変化分が所定以上であると判定した場合に、前記優先順位の重みによる補正量を低減して前記優先度を算出する

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記算出手段は、

前記直近に決定された優先順位が最も高い被写体が前記検出手段により検出されなかった場合に、前記変化分が所定以上であると判定する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記算出手段は、

前記検出手段で検出された前記被写体の数と、前記直近に優先順位を決定した際に用いた画像から検出された被写体の数とが異なる場合に、前記変化分が所定以上であると判定する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記算出手段は、

前記優先順位の重みによる補正量を低減して前記優先度を算出した後の所定期間は、前記変化分の大きさに関わらず、前記優先順位の重みによる補正量の低減を行わずに前記優先度を算出する

ことを特徴とする請求項 4 乃至請求項 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、

前記被写体として人物の顔を検出する

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

画像から検出された被写体に対する優先順位を決定する画像処理方法であって、

検出手段が、画像から 1 つ以上の被写体を検出する検出ステップと、

算出手段が、前記検出ステップで検出された被写体毎に、前記優先順位を決定するための優先度を算出する算出ステップと、

決定手段が、前記算出ステップで算出された前記優先度に基づき、前記検出手段で検出された前記被写体毎の前記優先順位を決定する決定ステップと

を有し、

前記算出手段は前記算出ステップにおいて、

被写体の大きさ、及び / 又は、位置と、当該被写体が発見された過去の画像において当該被写体について前記決定手段が決定した直近の前記優先順位に基づいて前記優先度を算出するとともに、予め定めた条件が満たされた場合に前記優先順位が補正量に与える影響を低減して該優先度を算出する

ことを特徴とする画像処理方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 10】

前記算出手段は前記算出ステップにおいて、  
被写体の大きさが大きいほど、及び／又は、位置が前記画像の中心に近いほど、大きな重みを前記検出手段によって検出された被写体に割り当てるとともに、当該重みを、当該被写体が検出された過去の画像において当該被写体について前記決定手段が決定した直近の前記優先順位が高いほど大きな重みで補正し、当該補正後の重みが大きいほど高い優先度を算出するとともに、予め定めた条件が満たされた場合に前記優先順位の重みによる補正量を低減して該優先度を算出する  
ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

## 【請求項 11】

撮像光学系を介して入射した光に基づく画像を撮像して連続的に出力する撮像手段と、  
前記撮像手段が出力する画像を処理する請求項 3 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載の画像処理装置と  
を有する  
ことを特徴とする撮像装置。

## 【請求項 12】

前記撮像光学系が備えるズーム機構を駆動するズーム駆動手段をさらに有し、  
前記算出手段は、  
前記変化分を求める画像の撮像の間に前記ズーム駆動手段により前記ズーム機構が駆動された場合に、前記変化分が所定以上であると判定する  
ことを特徴とする請求項 11 に記載の撮像装置。

## 【請求項 13】

前記撮像装置の動きを検出するセンサ手段をさらに有し、  
前記算出手段は、  
前記変化分を求める画像の撮像の間に前記センサ手段により所定以上の動きが検出された場合に、前記変化分が所定以上であると判定する  
ことを特徴とする請求項 11 または請求項 12 に記載の撮像装置。

## 【請求項 14】

前記撮像手段は、前記決定手段で決定された前記優先順位に基づき前記撮像光学系の合焦制御を行う合焦制御手段を有する  
ことを特徴とする請求項 11 乃至請求項 13 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 15】

前記撮像手段は、前記決定手段で決定された前記優先順位に基づき前記撮像光学系の露光制御を行う露光制御手段を有する  
ことを特徴とする請求項 11 乃至請求項 14 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 16】

前記撮像手段から出力された画像を表示する表示手段をさらに有し、  
前記表示手段は、  
前記決定手段で決定された前記優先順位に基づき、前記表示している画像において、前記表示している画像から検出された被写体と、当該被写体について決定された優先順位とを対応付けて表示する  
ことを特徴とする請求項 11 乃至請求項 15 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、画像処理装置および画像処理方法、ならびに、撮像装置に関し、特に、画像中に含まれる人物や動物や物体などの特定の被写体または被写体の一部を検出する画像処理装置および画像処理方法、ならびに、撮像装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

画像から特定の被写体を自動的に検出する画像処理方法は非常に有用であり、例えば動画像における人間の顔領域の特定に利用することができる。このような画像処理方法は、通信会議、マンマシンインタフェース、セキュリティシステム、人間の顔を追跡するためのモニタシステム、画像圧縮などの多くの分野で使用することができる。デジタルカメラやデジタルビデオカメラでは、撮影画像から顔を検出し、その検出結果を制御対象として焦点や露出を最適化させている。特許文献 1 には、画像中の顔の位置を検出して顔に焦点を合わせると共に、顔に最適な露出で撮影する装置が開示されている。

【 0 0 0 3 】

さらに、画像内に複数の特定の被写体が存在する場合でもより正確な A F (Auto Focus) などを行うために、複数の被写体から主被写体となる被写体を選択する機能を備える撮像装置も知られている。

10

【 0 0 0 4 】

特許文献 2 には、画像内に存在する被写体の状態に基づいて、主被写体となる被写体を選択するようにした撮像装置が開示されている。被写体の状態とは、例えば、撮像装置から被写体までの距離、画像内における被写体の面積、画像内における被写体の位置、被写体間の距離などを表す種々のパラメータを意味する。また、特許文献 3 には、過去に選択した主被写体についての情報を考慮して現在の主被写体を選択することで、頻繁に主被写体が入れ替わることを抑制するようにした撮像装置が開示されている。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 3 1 8 5 5 4 号公報

20

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 5 1 2 5 5 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 8 - 5 4 3 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

ところで、従来技術による、複数の被写体から主被写体を選択する 1 つの方法として、ある特定の時刻における被写体の状態のみに基づいて主被写体の選択処理を行う方法がある。この方法によれば、ある特定の時刻における適切な主被写体を選択できるという効果がある反面、主被写体が複数の被写体の間で頻繁に切り替わってしまうことがあるという問題点があった。

30

【 0 0 0 7 】

図 1 を用いて、この問題点について説明する。図 1 の例では、時系列順の動画像のフレーム # 1 ~ # 4 において、撮像装置により被写体 1 0 0 および 1 0 1 がそれぞれ検出されている。図 1 において、主被写体を実線の枠を付して示し、主被写体以外の被写体を点線の枠を付して示す。

【 0 0 0 8 】

例えば、検出された被写体 1 0 0 および 1 0 1 の状態のうち、画像中心から被写体画像の重心までの距離と被写体画像のサイズとに基づいて算出される優先度により、主被写体が決定されるとする。図 1 に示すように、被写体の状態を示す、画像中心から被写体重心までの距離と被写体のサイズとが、2 つの被写体 1 0 0 および 1 0 1 の間で類似している場合について考える。この場合、2 つの被写体 1 0 0 および 1 0 1 の状態の僅かな変化によって、主被写体が被写体 1 0 0 および 1 0 1 の間で頻繁に入れ替わることになる。つまり、検出結果の優先順位が変化する。

40

【 0 0 0 9 】

主被写体に合わせて A F などを行う場合、主被写体が複数の被写体の間で頻繁に入れ替わると、主被写体の変更に応じて A F レンズなども頻繁に駆動され、動作の安定性が損なわれ、ひいては、合焦などの精度が損なわれるおそれがある。また、撮像装置の表示において、主被写体を示すマーカなどを表示させるような場合、図 1 のフレーム # 1 ~ # 4 に示すように当該マーカ表示が頻繁に変化することは、ユーザにとって煩わしいものとなる。

50

## 【 0 0 1 0 】

一方、複数の被写体から主被写体を選択する別の方法として、ある特定の時刻における被写体の状態および過去の選択された主被写体の情報に基づいて主被写体の選択処理を行う方法がある。この方法によれば、主被写体の頻繁な変化を抑制する効果がある反面、主被写体が切り替わるべき場面であっても主被写体が切り替わりにくいという問題点があった。

## 【 0 0 1 1 】

図 2 を用いてこの問題点について説明する。図 2 の例では、時系列順の動画像のフレーム # 1 ~ # 4 において、撮像装置により被写体 1 0 2 および 1 0 3 がそれぞれ検出されている。図 2 において、主被写体を実線の枠を付して示し、主被写体以外の被写体を点線の枠を付して示す。

10

## 【 0 0 1 2 】

例えば、検出された被写体 1 0 2 および 1 0 3 の状態のうち、画像中心から被写体画像の重心までの距離と、被写体画像のサイズおよび前回フレームの優先順位とに基づき算出される優先度により、主被写体が決定されたとする。主被写体の頻繁な入れ替わりを抑制するためには、優先度算出における前回フレームの優先順位の要素をある程度大きくする必要がある。

## 【 0 0 1 3 】

すなわち、先ず図 2 のフレーム # 1 で被写体 1 0 2 および 1 0 3 の間で優先順位が決定される。この例では、被写体 1 0 2 が被写体 1 0 3 よりも優先順位が高いと決定され、被写体 1 0 2 が主被写体として選択されている。主被写体が一旦決定されてしまうと、後続するフレーム # 2 ~ # 4 では、フレーム # 1 における優先順位の影響を受けるため、主被写体が切り替わりにくい事態が発生する。

20

## 【 0 0 1 4 】

撮像画面が図 2 のフレーム # 4 に示すような被写体の状態であっても、主被写体が被写体 1 0 2 から被写体 1 0 3 に切り替わらないと、ユーザに対して違和感を引き起こしてしまう可能性がある。

## 【 0 0 1 5 】

したがって、本発明の目的は、検出された被写体に対して適切な優先順位を決定することができる画像処理装置および画像処理方法、ならびに、撮像装置を提供することにある。

30

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 6 】

本発明は、上述した課題を解決するために、画像から検出された被写体に対する優先順位を決定する画像処理装置であって、画像から 1 つ以上の被写体を検出する検出手段と、検出手段で検出された被写体毎に、優先順位を決定するための優先度を算出する算出手段と、算出手段で算出された優先度に基づき、検出手段で検出された前記被写体毎の優先順位を決定する決定手段とを有し、算出手段は、被写体の大きさ、及び / 又は、位置と、当被写体が検出された過去の画像において当被写体について決定手段が決定した直近の優先順位に基づいて優先度を算出するとともに、予め定めた条件が満たされた場合に優先順位が補正量に与える影響を低減して優先度を算出することを特徴とする画像処理装置である。

40

## 【 0 0 1 7 】

また、本発明は、画像から検出された被写体に対する優先順位を決定する画像処理方法であって、検出手段が、画像から 1 つ以上の被写体を検出する検出ステップと、算出手段が、検出ステップで検出された被写体毎に、優先順位を決定するための優先度を算出する算出ステップと、決定手段が、算出ステップで算出された優先度に基づき、検出手段で検出された被写体毎の優先順位を決定する決定ステップとを有し、算出手段は算出ステップにおいて、被写体の大きさ、及び / 又は、位置と、当被写体が検出された過去の画像において当被写体について決定手段が決定した直近の優先順位に基づいて優先度を算出すると

50

ともに、予め定めた条件が満たされた場合に優先順位が補正量に与える影響を低減して優先度を算出することを特徴とする画像処理方法である。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、検出された被写体に対して適切な優先順位を決定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら詳述する。図3は、本発明の各実施形態に共通して適用可能な撮像装置300の一例の構成を示す。撮像手段としての撮像部302は、撮像光学系と、CCDイメージセンサやCMOSイメージセンサなどによる撮像素子と、撮像素子を駆動する駆動回路とを有する。撮像光学系に設けられる撮像レンズ301によって被写体からの光線が集光され、撮像部302の撮像素子に照射される。撮像部302において、入射した光線が撮像素子において光電変換により画素単位で電荷に変換される。撮像部302は、この光が変換された電荷を画素毎に読み出して、画像信号として出力する。

【0020】

なお、撮像部302において、撮像素子からの電荷の読み出しを所定時間間隔、例えばフレーム周期に連続的に行うことで、動画画像信号を得ることができる。

【0021】

撮像部302から出力された画像信号は、アナログ信号処理部303において相関二重サンプリング(CDS)やゲイン調整などのアナログ信号処理が行われる。アナログ信号処理部303から出力された画像信号は、A/D変換部304でデジタル信号に変換され、画像データとされる。

【0022】

A/D変換部304から出力された画像データは、撮影制御部305および画像処理部306にそれぞれ供給される。画像処理部306は、供給された画像データに対してガンマ補正、ホワイトバランス処理など所定の画像処理を施す。画像処理部306は、通常の画像処理に加え、後述する顔検出部309から供給される画像中の顔の領域に関する情報を用いた画像処理を行う機能を有する。また、画像処理部306は、センサ手段としてのジャイロセンサ(図示しない)から出力される角速度情報に基づき、手ぶれによる画像のぶれを補正する処理を行うことができる。

【0023】

画像処理部306から出力された画像データは、表示部307に供給される。表示手段としての表示部307は、例えばLCDや有機ELディスプレイによる表示デバイスと、画像データに基づき表示デバイスを駆動する駆動回路とを有する。表示部307は、供給された画像データを表示デバイスに対して表示させる。時系列的に連続撮影した画像を逐次的に表示部307で表示することで、表示部307を、撮像画像をモニタする電子ビューファインダ(EVF)として機能させることができる。

【0024】

画像処理部306から出力された画像データは、記録部308にも供給され、記録媒体312に記録される。記録媒体312は、例えば撮像装置300に対して着脱可能な不揮発性の半導体メモリである。これに限らず、記録媒体312が撮像装置300に内蔵される図示されない内蔵メモリや内蔵ハードディスクであってもよいし、図示されない通信部により通信可能に接続された外部装置であってもよい。勿論、記録媒体312が光ディスクや磁気テープであってもよい。

【0025】

画像処理部306から出力された画像データは、顔検出部309にも供給される。検出手段としての顔検出部309は、画像中の人物の顔を検出し、被写体となる人物の人数と顔領域とを特定する。顔検出部309は、公知の顔検出方法を用いて顔検出を行うことができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 6 】

顔検出の公知技術としては、顔に関する知識（肌色情報、目・鼻・口などのパーツ）を利用する方法や、ニューラルネットに代表される学習アルゴリズムにより顔検出のための識別器を構成する方法などがある。顔の認識率向上のために、これらを組み合わせて顔認識を行なうのが一般的である。具体的な例としては、特開 2 0 0 2 - 2 5 1 3 8 0 号公報に記載のウェーブレット変換と画像特徴量を利用して顔検出する方法などが挙げられる。

## 【 0 0 2 7 】

顔検出部 3 0 9 から、顔領域の情報として、例えば検出した人数分の顔のそれぞれについて、位置、大きさ、傾きおよび信頼度などが出力される。ここで、信頼度とは、検出結果の確からしさを示す値であり、顔検出の処理過程の中で決定される。

## 【 0 0 2 8 】

信頼度の算出方法の例として、予め記憶された被写体の画像の特徴と、顔検出部 3 0 9 により検出した顔領域の画像の特徴とを比較して、検出した顔領域の画像が被写体の画像である確率を求め、この確率から算出する方法がある。予め記憶された被写体の画像としては、例えば典型的な顔による顔画像や、顔の特徴を抽出して図式化した画像を用いることが考えられる。また、信頼度の算出方法の他の例として、予め記憶された被写体の画像の特徴と、顔検出部 3 0 9 によって検出した顔領域の画像の特徴との差を算出し、その差の大きさから算出する方法がある。顔検出の信頼度は、さらに他の方法を用いて算出してもよい。出力された信頼度のレベルが高ければ、誤検出の可能性が少なく、低ければ誤検出の可能性が高い。

## 【 0 0 2 9 】

顔検出部 3 0 9 で検出された顔領域の情報は、優先度判定部 3 1 0 に供給される。算出手段としての優先度判定部 3 1 0 は、先ず、検出された顔領域の情報に含まれる信頼度などの情報から、目的とする顔として見做すことのできる検出結果すなわち顔領域を判定する。例えば、信頼度が閾値以上の顔領域を、目的とする顔として見做すことができるものとする。

## 【 0 0 3 0 】

そして、目的とする顔として見做すことができると判定された検出結果（以下、顔領域）において、顔の状態や過去の優先順位に基づいて各顔領域の優先度を算出する。顔の状態とは、顔画像の重心と画像中心との距離や、顔画像のサイズであるものとする。また、優先度算出における過去の優先順位を加味する度合いは、後述する所定の条件に応じて変化する。なお、過去の優先順位の情報は、後述する優先順位決定部 3 1 1 から優先度判定部 3 1 0 に対して供給される。優先度判定部 3 1 0 により、各顔領域に対して優先度が算出された結果が、優先順位決定部 3 1 1 に供給される。

## 【 0 0 3 1 】

決定手段としての優先順位決定部 3 1 1 は、優先度判定部 3 1 0 において各顔領域に対して算出された各顔領域の優先度に応じて、各顔領域の優先順位を決定する。優先度が大きい結果の顔ほど、優先順位を上位とする。優先順位決定部 3 1 1 により優先順位付けされた各顔領域は、画像処理部 3 0 6 および撮影制御部 3 0 5 に供給される。また、優先順位決定部 3 1 1 による優先順位付けされた各顔領域は、優先度算出における過去の優先順位結果として、優先度判定部 3 1 0 に供給される。優先度判定部 3 1 0 は、この優先順位決定部 3 1 1 から供給された優先順位結果を、各顔領域の優先度を算出する際の過去の優先順位として用いる。

## 【 0 0 3 2 】

撮影制御部 3 0 5 は、A / D 変換部 3 0 4 から出力された画像データに基づいて、撮像レンズ 3 0 1 の図示されない合焦制御機構や露出制御機構を制御する。撮影制御部 3 0 5 は、この合焦制御機構や露出制御機構の制御に、優先順位決定部 3 1 1 から供給される優先順位付けされた顔領域の情報を用いることができる。例えば、合焦制御機構は、顔検出部 3 0 9 で検出された顔のうち優先順位が最も上位の顔領域の顔のみを制御対象とする。また例えば、露出制御機構は、顔検出部 3 0 9 で検出された顔のうち、優先順位が上位か

10

20

30

40

50

ら３番目までの顔領域の顔を制御対象として処理を行なう。

【００３３】

このように、本実施形態の撮像装置３００は、撮像画像中の顔領域の情報を考慮した撮影処理を行なう機能を有する。撮影制御部３０５は、撮像素子の出力タイミングや出力画素などの制御も行なう。また、ズーム駆動手段としての撮影制御部３０５は、ユーザ操作に応じて、撮像光学系に設けられる図示されないズーム機構を駆動する処理も行う。

【００３４】

制御部３２０は、撮像装置３００の全体の動作を制御する。制御部３２０は、例えばＣＰＵ、ＲＯＭおよびＲＡＭを有し、ＲＯＭに予め記憶されたプログラムに従い、ＲＡＭをワークメモリとして用いて動作し、撮像装置３００の各部を制御する。ここで、上述した優先度判定部３１０および優先順位決定部３１１は、制御部３２０におけるプログラムによりその機能が実現されるようにできる。プログラムにより、さらに顔検出部３０９の機能を実現してもよい。勿論、これらの機能を、制御部３２０に制御されるハードウェアで実現してもよい。

【００３５】

< 第１の実施形態 >

次に、本発明の第１の実施形態について説明する。図４は、本第１の実施形態による顔領域の優先順位を決定する一例の処理を示すフローチャートである。このフローチャートの各処理は、制御部３２０がプログラムに従い、顔検出部３０９、優先度判定部３１０および優先順位決定部３１１を制御することにより実行される。これに限らず、顔検出部３０９、優先度判定部３１０および優先順位決定部３１１がそれぞれ自律的および互いに協働して図４のフローチャートの処理を実行するようにしてもよい。

【００３６】

まず、ステップＳ４０１において、制御部３２０は、一連の処理回数をカウントする継続処理回数を０に初期化する。次のステップＳ４０２で、顔検出部３０９により１フレームの画像データに対して顔検出処理が行なわれ、画面内の顔領域が検出される。検出された顔領域の情報として、画面内の顔領域の個数や、各顔領域の画面内の位置、大きさおよび信頼度などが得られる。ここで、顔検出部３０９による顔検出の結果に基づき、顔として判定される結果についてのみを有効データとして、処理がステップＳ４０３に移行される。

【００３７】

ステップＳ４０３では、ステップＳ４０２で顔として有効と判定された結果の全て、すなわち、画面内で検出された顔領域の全てに対して、後述するステップＳ４０４からステップＳ４０９までの処理により優先度の算出を行ったか否かが判定される。若し、行っていると判定されたら、処理はステップＳ４１０に移行される。ステップＳ４１０での処理については、後述する。一方、ステップＳ４０３で、有効な顔領域の全てに対して優先度の算出が行われていないと判定されたら、処理はステップＳ４０４に移行される。

【００３８】

ステップＳ４０４からステップＳ４０９では、画面内で検出された顔領域毎に処理が行われる。ステップＳ４０４で、優先度判定部３１０は、画面中心と顔領域の重心位置との間の距離に基づき、当該顔領域の位置重みを決定する。図５は、画像中心と顔領域の重心位置との間の距離と、顔領域の位置重みの一例の関係を示す。なお、図５において、縦軸が位置重み、横軸が距離を示す。例えば、顔領域の重心位置が画面中心であれば、位置重みを１．０とする。顔領域の重心位置が画面中心から離れるに連れ、位置重みをより小さな値とし、所定距離以上で、位置重みを一定値、例えば０．２に固定的とする。すなわち、画面端近傍では、位置重みが一定値とされる。

【００３９】

なお、図５では、画面中心から所定距離までの間、位置重みが直線的に減少されているが、これはこの例に限定されず、位置重みは、距離に対して指数関数的、対数関数的など曲線的に減少させてもよい。また、図５に例示されるような、画面中心と顔領域の重心位

10

20

30

40

50



置との間の距離と、顔領域の位置重みの関係は、制御部 3 2 0 または優先度判定部 3 1 0 が、ROM などにテーブルとして予め保持しているものとする。これに限らず、画面中心と顔領域の重心位置との間の距離と、顔領域の位置重みとの関係を、プログラム中の計算式で求めてもよい。

#### 【 0 0 4 0 】

次のステップ S 4 0 5 で、顔領域の大きさに基づき、当該顔領域大きさ重みを決定する。図 6 は、顔領域の大きさと、顔領域の大きさ重みの一例の関係を示す。なお、図 6 において、縦軸が大きさ重み、横軸が顔領域の大きさを示す。例えば、顔領域の大きさが所定値以上で大きさ重みを 1 . 0 とし、顔領域の大きさが小さくなるに連れ、大きさ重みをより小さな値とする。そして、顔領域の大きさが別の所定値以下、例えば顔検出部 3 0 9 で検出可能な最小サイズ付近であれば、大きさ重みを一定値、例えば 0 . 2 に固定的とする。

10

#### 【 0 0 4 1 】

なお、図 6 では、顔領域の大きさが閾値から検出可能な最小サイズまでの間、大きさ重みが直線的に減少されているが、これはこの例に限定されず、大きさ重みは、大きさに対して指数関数的、対数関数的など曲線的に減少させてもよい。また、図 6 に例示されるような、顔領域の大きさと顔領域の大きさ重みとの関係は、制御部 3 2 0 または優先度判定部 3 1 0 が、ROM などにテーブルとして予め保持しているものとする。これに限らず、顔領域の大きさと顔領域の大きさ重みとの関係を、プログラム中の計算式で求めてもよい。

20

#### 【 0 0 4 2 】

ステップ S 4 0 5 で顔領域の大きさ重みが決定されると、処理はステップ S 4 0 6 に移行される。ステップ S 4 0 6 では、制御部 3 2 0 により、継続処理回数が閾値を超えたか否かが判定される。若し、継続処理回数が閾値を超えたと判定されたら、処理はステップ S 4 0 8 に移行されて継続処理回数が 0 にリセットされ、その後、処理がステップ S 4 0 9 に移行される。ステップ S 4 0 9 の処理は、後述する。

#### 【 0 0 4 3 】

一方、継続処理回数が閾値以下であると判定されたら、処理はステップ S 4 0 7 に移行される。ステップ S 4 0 7 では、優先度判定部 3 1 0 は、優先順位決定部 3 1 1 から処理対象としている顔領域について前回、すなわち直近に得られた優先順位を取得する。そして、取得したこの前回の優先順位に基づき、当該顔領域の前回の優先順位重みを決定する。

30

#### 【 0 0 4 4 】

図 7 は、顔領域の前回の優先順位と、当該顔領域の前回の優先順位重みの一例の関係を示す。なお、図 7 において、縦軸が前回の優先順位重み、横軸が前回の優先順位を示す。前回の優先順位が高いほど、前回の優先順位重みを大きくし、前回の優先順位が低くなるに連れ、前回の優先順位重みをより小さな値とする。前回の優先順位が所定順位以下で、前回の優先順位重みを所定の最低値に固定的とする。図 7 の例では、前回の優先順位結果が最上位（1 番目）であれば、前回の優先順位重みを 1 . 4 とし、前回の優先順位結果が 2 番目または 3 番目であれば、前回の優先順位重みを 1 . 2 とする。また、前回の優先順位が所定順位以下（図 7 の例では 4 番目以下）であるか、若しくは、当該顔領域が前回の処理結果では有効なデータとして検出されていなかった場合には、前回の優先順位重みを 1 . 0 とする。

40

#### 【 0 0 4 5 】

ここで、前回の優先順位の結果を現在の結果に反映させるためには、現在の処理対象としているフレームと、前回の処理で対象とされたフレームとの間で、顔領域の対応関係をとる必要がある。例えば、優先度判定部 3 1 0 で、前回の検出結果による顔領域の位置および大きさと、現在の検出結果による顔領域の位置および大きさとを比較する。そして、比較の結果、両者が所定の基準以上に類似していれば、同一の被写体であると判定する。これにより、前回の優先順位の結果を現在の結果に反映させることができる。

50

## 【 0 0 4 6 】

ここで、上述したように、ステップ S 4 0 6 で継続処理回数が閾値を超えたタイミングで、ステップ S 4 0 8 で継続処理回数をリセットし、ステップ S 4 0 7 での処理を行わない。したがって、予め決められた複数に 1 回、前回の優先順位重みの影響がキャンセルされる。

## 【 0 0 4 7 】

ステップ S 4 0 7 で前回の優先順位重みが決定されると、処理はステップ S 4 0 9 に移行される。ステップ S 4 0 9 では、上述のステップ S 4 0 4、ステップ S 4 0 5 およびステップ S 4 0 7 でそれぞれ決定された位置重み、大きさ重みおよび前回の優先順位重みに基づき、下記の式 ( 1 ) を用いて顔領域の優先度を算出する。

優先度 = 位置重み × 大きさ重み × 前回の優先順位重み ... ( 1 )

## 【 0 0 4 8 】

なお、ステップ S 4 0 6 で継続処理回数が閾値を超えたとされステップ S 4 0 7 の処理を行わずに処理がステップ S 4 0 9 に移行した場合には、前回の優先順位重みとして、例えば 1 を用いる。同様に、最初のフレームに対する処理であって、前回の処理が無い場合にも、前回の優先順位重みとして例えば 1 を用いる。

## 【 0 0 4 9 】

ステップ S 4 0 9 により顔領域の優先度が算出されると、処理はステップ S 4 0 3 に戻される。上述したように、ステップ S 4 0 3 で、ステップ S 4 0 4 からステップ S 4 0 9 までの処理が、画面内で検出された全ての有効な顔領域に対して処理されたと判断されたら、処理はステップ S 4 1 0 に移行される。

## 【 0 0 5 0 】

ステップ S 4 1 0 で、優先順位決定部 3 1 1 は、ステップ S 4 0 9 で算出された優先度に基づき、画面内で検出された顔領域のそれぞれに対する優先順位が決定される。ここでは、優先度が高い順に優先順位が決定される。決定された優先順位は、優先順位決定部 3 1 1 に保持されると共に、顔領域の情報 ( 画面内の各顔領域の位置、大きさなど ) に対応付けられて、撮影制御部 3 0 5 に供給される。撮影制御部 3 0 5 は、供給された顔領域毎に優先順位に基づき、上述したようにして焦点制御や露出制御を行う。

## 【 0 0 5 1 】

ステップ S 4 1 0 で顔領域毎の優先順位が決定されると、処理はステップ S 4 1 1 に移行され、継続処理回数がカウントアップされる。そして、処理はステップ S 4 0 2 に戻される。なお、ステップ S 4 0 2 ~ ステップ S 4 1 1 によるループ処理は、例えばフレーム周期毎や複数フレーム周期毎といった所定周期毎に繰り返される。これに限らず、顔検出部 3 0 9 が顔検出処理に要する時間に応じてループ処理を繰り返してもよい。

## 【 0 0 5 2 】

図 8 を用いて、上述の図 4 のフローチャートによる処理をより具体的に説明する。図 8 の例では、時系列順の動画像のフレーム # 1、# 2、...、# n、# n + 1 において、大きさの略等しい顔領域 2 0 0 ~ 2 0 3 がそれぞれ検出されたものとする。

## 【 0 0 5 3 】

また、図 8 において、優先順位が最も高い顔領域に実線枠を付して示し、優先順位が 2 番目および 3 番目の顔領域に点線枠を付して示す。優先順位が 4 番目以下の顔領域には、枠を付さずに示す。撮影制御部 3 0 5 は、例えば、優先順位が最も高い顔領域を焦点制御および露光制御の制御対象として用いる。また、制御部 3 2 0 は、最も高い優先順位から 3 番目の優先順位までの顔領域に対して、表示部 3 0 7 での表示に際して枠表示を付すものとする。この枠表示によって、優先順位が所定以上の被写体が指し示される。

## 【 0 0 5 4 】

図 8 において、最初のフレーム # 1 では、前回の優先順位の決定結果が無いので、位置重みと大きさ重みとにより優先順位が決定される。図 8 の例では、画面中心にある顔領域 2 0 2 が優先順位が最も高いとされる。また、顔領域 2 0 0 は、顔領域 2 0 0 ~ 2 0 3 の中で最も画面中心からの距離が大きいため、優先順位が最も低くされる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 5 】

次のフレーム # 2 では、フレーム # 1 で検出された顔領域と対応関係がとれた顔領域に対して、前回の優先順位を加味して優先順位が決定される。図 4 のステップ S 4 0 6 で用いる閾値を  $n$  とした場合、図 8 のフレーム #  $n$  までは、前回の優先順位の結果が加味されて優先順位が決定される。そのため、検出された顔領域の状態に大きな変化が無い場合、優先順位の変化は抑制される。例えば、フレーム #  $n$  における顔領域 2 0 0 および 2 0 1 のように、フレーム # 1 から状態が大きく変化した場合であっても、優先順位が維持される。

## 【 0 0 5 6 】

一方、フレーム #  $n + 1$  では、継続処理回数が閾値を超えたためステップ S 4 0 7 の処理がスキップされ、前回の優先順位の結果が加味されない。したがって、位置重みと大きさ重みにより各顔領域の優先順位が決定される。つまり、その時点での画面内の顔領域の状態に応じて優先順位が決定され、顔領域毎の優先順位が被写体の状態変化をより反映させたものとなる。図 8 の例では、画面中心から最も距離が大きい顔領域 2 0 1 の優先順位が最も低くされる。

## 【 0 0 5 7 】

なお、上述した第 1 の実施形態では、各顔領域に対する優先順位付けに対して、所定の継続処理回数毎に前回の優先順位を加味しないようにしているが、これはこの例に限定されない。例えば、所定の継続処理回数毎に前回の優先順位を加味するレベルを変化させて優先順位付けを行うようにしてもよい。

## 【 0 0 5 8 】

上述した第 1 の実施形態によれば、前回の優先順位を加味する期間は、各顔領域の優先順位の頻繁な切り替わりを抑制する。また、前回の優先順位を加味しない、若しくは、加味するレベルを変化させるタイミングを設けることにより、その時点での被写体の状態を反映させた優先順位付けが行なわれる。つまり、優先順位の頻繁な切り替わりを抑えつつ、時間的な被写体の状態の変化を考慮した適切な優先順位を決定できる。

## 【 0 0 5 9 】

また、各被写体に対する優先順位を適切に決定できるため、主被写体を決定するだけでなく、優先的に利用する被写体がそれぞれ異なる場合がある A F、A E（自動露光）および表示などに対し、各目的に応じた優先順位を決定することができる。

## 【 0 0 6 0 】

< 第 2 の実施形態 >

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。本第 2 の実施形態は、上述した第 1 の実施形態の処理と比較して、優先度判定部 3 1 0 において前回の優先順位の結果を加味しないタイミングが異なる。すなわち、本第 2 の実施形態では、前回の優先順位を決定した際に用いた画像と、今回の処理対象の画像との変化分が所定以上あると判定されたタイミングで、前回の優先順位の結果を加味しない。本第 2 の実施形態では、この変化分として、前回の優先順位が最も高い顔領域が現在の画面中に存在するか否かを検出する。

## 【 0 0 6 1 】

図 9 は、本第 2 の実施形態による顔領域の優先順位を決定する一例の処理を示すフローチャートである。このフローチャートの各処理は、上述の図 4 のフローチャートと同様に、例えば制御部 3 2 0 がプログラムに従い、顔検出部 3 0 9、優先度判定部 3 1 0 および優先順位決定部 3 1 1 を制御することにより実行される。

## 【 0 0 6 2 】

ステップ S 9 0 1 からステップ S 9 0 4 までの処理は、第 1 の実施形態で説明した図 4 のステップ S 4 0 2 からステップ S 4 0 5 の処理と同様である。すなわち、ステップ S 9 0 1 で顔検出部 3 0 9 により 1 フレームの画像データに対して顔検出処理が行なわれて画面内の顔領域が検出され、検出された顔領域の情報を得る。次のステップ S 9 0 2 で、画面内で検出された全ての顔領域に対して優先度が算出されたか否かが判定される。若し、算出されたと判定されたら、処理はステップ S 9 0 8 に移行され、算出された優先度に基づ

10

20

30

40

50

づき、図4のステップS410と同様にして、画面内で検出された顔領域毎に優先順位付けが行われる。

【0063】

一方、ステップS902で、検出された顔領域の全てに対して優先度が算出されていないと判定されたら、処理はステップS903に移行され、図4のステップS404と同様にして顔領域の位置重みが算出される。そして、次のステップS904で、図4のステップS405と同様にして顔領域の大きさ重みが算出される。

【0064】

処理はステップS905に移行され、優先度判定部310は、現在の画面内に存在する顔領域のうち、前回の優先順位が最も高い顔領域が存在するか否かが判定される。例えば、優先度判定部310は、優先順位決定部311から前回の優先順位が最も高くされた顔領域の情報を取得する。そして、現在の画面内に、取得した顔領域に対応する顔領域が存在するか否かが判定される。若し、存在しないと判定されたら、処理はステップS907に移行される。ステップS907の処理については、後述する。

【0065】

一方、ステップS905で、現在の画面内に、前回の優先順位が最も高い顔領域が存在すると判定されたら、処理はステップS906に移行される。ステップS906では、優先度判定部310は、図4のステップS407と同様にして、顔領域に対して前回、すなわち直前に得られた優先順位重みを取得する。

【0066】

ここで、前回の優先順位が最も高い顔領域が画面内に存在するか否かを判定のために、現在の処理対象としているフレームと、前回の処理で対象とされたフレームとの間で、顔領域の対応関係をとる必要がある。例えば、優先度判定部310で、前回の検出結果による顔領域の位置および大きさと、現在の検出結果による顔領域の位置および大きさとを比較する。そして、比較の結果、両者が所定の基準以上に類似していれば、同一の被写体であると判定する。これにより、前回の優先順位が最も高い顔領域が現在の画面内に存在するか否かを判定することができる。そして、現在の画面内に存在する顔領域に対して、前回の優先順位の結果を反映させることができる。

【0067】

次のステップS907では、図4のステップS409と同様にして顔領域の優先度を算出する。すなわち、ステップS907では、上述のステップS903、ステップS904およびステップS906でそれぞれ決定された位置重み、大きさ重みおよび前回の優先順位重みに基づき、上述した式(1)を用いて顔領域の優先度を算出する。

【0068】

顔領域の優先度が算出されると、処理はステップS902に戻され、上述したように、ステップS902で、検出された顔領域の全てに対して優先度が算出されたと判定されたら、処理はステップS908に移行される。そして、ステップS908で、優先順位決定部311は、図4のステップS410と同様に、ステップS907で算出された優先度に基づき、画面内で検出された顔領域のそれぞれに対する優先順位が、優先度が高い順に決定される。決定された優先順位は、優先順位決定部311に保持されると共に、顔領域の情報に対応付けられて、撮影制御部305に供給される。

【0069】

ステップS908で顔領域毎の優先順位が決定されると、処理はステップS901に戻る。なお、ステップS901～ステップS908によるループ処理は、例えばフレーム周期毎や複数フレーム周期毎といった所定周期毎、あるいは、顔検出部309による顔検出に要した時間に応じて繰り返される。

【0070】

図10を用いて、上述の図9のフローチャートによる処理をより具体的に説明する。図10の例では、動画像のフレーム#1～#4において、大きさの略等しい顔領域210～213がそれぞれ検出されると共に、顔領域212の被写体の手前側にオブジェクト21

10

20

30

40

50

4が存在しているものとする。

【0071】

図10において、最初のフレーム#1では、前回の優先順位の決定結果が無いため、位置重みと大きさ重みにより優先順位が決定される。図10の例では、画面中心付近にある顔領域212が優先順位が最も高いとされる。また、顔領域210は、顔領域210~213の中で最も画面中心からの距離が大きいので、優先順位が最も低くされる。

【0072】

次のフレーム#2では、フレーム#1で検出された顔領域と対応関係が取れた顔領域に対して、前回の優先順位を加味して優先順位が決定される。そのため、画面内の顔領域の状態に大きな変化がない場合、優先順位の変化は抑制される。

10

【0073】

フレーム#3では、前回すなわちフレーム#2での優先順位が最も高い顔領域212がオブジェクト214に隠れてしまい、顔検出部309により検出されなくなっているものとする。このとき、ステップS905の判定により、各顔領域に対する優先順位付けを、前回の優先順位の結果を加味しないで行なう。そのため、その時点での顔の検出結果の状態に応じて顔領域に対する優先順位が決定され、被写体の状態変化をより反映させた優先順位となる。

【0074】

次のフレーム#4では、現在の画面内に、前回の優先順位が最も高い顔領域が被写体が存在するため、前回の優先順位を加味して優先順位が決定される。

20

【0075】

なお、本第2の実施形態では、各顔領域に対する優先順位付けに対して、前回の優先順位が最も高い顔領域が存在しなくなった場合に、前回の優先順位を加味しないようにしているが、これはこの例に限定されない。例えば、前回の優先順位が最も高い顔領域の存在に応じて、前回の優先順位を加味するレベルを変化させて優先順位付けを行うようにしてもよい。

【0076】

また例えば、前回の優先順位が最も高い顔領域の優先順位が変化した場合に、前回の優先順位を加味しないようにしてもよい。その例として、まず現フレームにおいて、前回の優先順位を加味した優先順位付けを行う。そして、その結果として、前回の優先順位が最も高い顔領域の優先順位が2位以下になった場合に、前回の優先順位を加味しない優先順位付けで、優先順位の再計算を行なう。

30

【0077】

上述した第2の実施形態によれば、前回の優先順位を加味する期間は、各顔領域の優先順位の頻繁な切り替わりを抑制する。また、前回の優先順位を加味しない、若しくは、加味するレベルを変化させるタイミングを設けることにより、その時点での被写体の状態を反映させた優先順位付けが行なわれる。すなわち、前回の優先順位が最も高い顔領域が存在しない、若しくは、優先順位が変化した場合に、前回の優先順位を加味しない、若しくは、加味するレベルを変化させるようにしている。これにより、優先順位が最も高い顔領域の優先順位の変化と同期して、他の顔領域の優先順位が変化する。つまり、優先順位の頻繁な切り替わりを抑えつつ、主被写体の状態の変化を考慮した適切な優先順位を決定できる。

40

【0078】

また、各被写体に対する優先順位を適切に決定できるため、主被写体を決定するだけでなく、優先的に利用する被写体がそれぞれ異なる場合があるAF、AEおよび表示などに対し、各目的に応じた優先順位を決定することができる。

【0079】

<第3の実施形態>

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。本第3の実施形態は、上述した第1および第2の実施形態の処理と比較して、優先度判定部310において前回の優先順位の

50

結果を加味しないタイミングがさらに異なる。すなわち、本第3の実施形態では、前回の優先順位を決定した際に用いた画像と、今回の処理対象の画像との変化分が所定以上あると判定されたタイミングで、前回の優先順位の結果を加味しない。このとき、本第3の実施形態では、前回の優先順位を決定した際に用いた画像に対して、今回の処理対象の画像が大きく変化しているか否かを検出する。

【0080】

図11は、本第3の実施形態による顔領域の優先順位を決定する一例の処理を示すフローチャートである。このフローチャートの各処理は、上述の図4のフローチャートと同様に、例えば制御部320がプログラムに従い、顔検出部309、優先度判定部310および優先順位決定部311を制御することにより実行される。

10

【0081】

ステップS1101からステップS1104までの処理は、第1の実施形態で説明した図4のステップS402からステップS405の処理と同様である。すなわち、ステップS1101で顔検出部309により1フレームの画像データに対して顔検出処理が行なわれて画面内の顔領域が検出され、検出された顔領域の情報を得る。次のステップS1102で、画面内で検出された全ての顔領域に対して優先度が算出されたか否かが判定される。若し、算出されたと判定されたら、処理はステップS1108に移行され、算出された優先度に基づき、図4のステップS410と同様にして、画面内で検出された顔領域毎に優先順位付けが行われる。

【0082】

20

一方、ステップS1102で、検出された顔領域の全てに対して優先度が算出されていないと判定されたら、処理はステップS1103に移行され、図4のステップS404と同様にして顔領域の位置重みが算出される。そして、次のステップS1104で、図4のステップS405と同様にして顔領域の大きさ重みが算出される。

【0083】

処理はステップS1105に移行され、優先度判定部310は、撮像画像に大きな変化があったか否かを判定する。撮像画像の変化は、例えば、顔検出部309により検出される画面内の顔の数に基づき検出することができる。すなわち、画面内に検出される顔の数が変化した場合、撮像画像が大きく変化したと判定する。

【0084】

30

これに限らず、撮像画像の変化を、撮像装置300におけるズーム情報の変化、ジャイロセンサに基づくぶれ量の値の変化といった、撮像条件の変化に基づき検出することもできる。ズーム情報は、例えば撮影制御部305から取得することができる。また、ぶれ量の変化は、例えばジャイロセンサの出力から直接的に検出してもよいし、画像処理部306から取得するようにもできる。撮像条件を示す値が所定以上変化した場合に、撮像画像が大きく変化したと判定する。

【0085】

若し、ステップS1105で撮像画像に大きな変化があったと判定されたら、処理はステップS1107に移行する、ステップS1107の処理については、後述する。

【0086】

40

一方、ステップS1105で撮像画像に大きな変化がないと判定されたら、処理はステップS1106に移行される。ステップS1106では、優先度判定部310は、図4のステップS407と同様にして、顔領域に対して前回、すなわち直前に得られた優先順位重みを取得する。そして、処理はステップS1107に移行され、図4のステップS409と同様にして顔領域の優先度を算出する。すなわち、ステップS1107では、上述のステップS1103、ステップS1104およびステップS1106でそれぞれ決定された位置重み、大きさ重みおよび前回の優先順位重みに基づき、上述した式(1)を用いて顔領域の優先度を算出する。

【0087】

顔領域の優先度が算出されると、処理はステップS1102に戻され、上述したように

50

、ステップS 1 1 0 2で、検出された顔領域の全てに対して優先度が算出されたと判定されたら、処理はステップS 1 1 0 8に移行される。そして、ステップS 1 1 0 8で、優先順位決定部3 1 1は、図4のステップS 4 1 0と同様に、ステップS 1 1 0 7で算出された優先度に基づき、画面内で検出された顔領域のそれぞれに対する優先順位が、優先度が高い順に決定される。決定された優先順位は、優先順位決定部3 1 1に保持されると共に、顔領域の情報に対応付けられて、撮影制御部3 0 5に供給される。

【0088】

ステップS 1 1 0 8で顔領域毎の優先順位が決定されると、処理はステップS 1 1 0 1に戻される。なお、ステップS 1 1 0 1～ステップS 1 1 0 8によるループ処理は、例えばフレーム周期毎や複数フレーム周期毎といった所定周期毎、あるいは、顔検出部3 0 9

10

【0089】

図12を用いて、上述の図11のフローチャートによる処理をより具体的に説明する。図12の例では、フレーム#1～#4において、4つの顔領域220～223がそれぞれ検出されている。また、フレーム#2およびフレーム#3の間でズームが駆動され撮像画像が変化している。

【0090】

図12において、最初のフレーム#1では、前回の優先順位の決定結果が無いため、位置重みと大きさ重みにより優先順位が決定される。図12の例では、画面の中心に最も近い位置にある顔領域223が優先順位が最も高いとされる。また、顔領域220は、顔領域220～223の中で最も画面中心からの距離が大きいので、優先順位が最も低くされる。

20

【0091】

次のフレーム#2では、フレーム#1で検出された顔領域と対応関係がとれた顔領域に対して、前回の優先順位を加味して優先順位が決定される。そのため、画面内の顔領域の状態に大きな変化がない場合、優先順位の変化は抑制される。

【0092】

フレーム#2およびフレーム#3の間でズームが駆動され、フレーム#3では、フレーム#2と比較してズーム情報が所定以上に変化している。そのため、ステップS 1 1 0 5の判定により撮像画像が大きく変化したと判定され、各顔領域に対する優先順位付けを、前回の優先順位の結果を加味しないで行なう。そのため、その時点での顔の検出結果の状態に応じて顔領域に対する優先順位が決定され、被写体の状態変化をより反映させた優先順位となる。

30

【0093】

すなわち、図12の例では、フレーム#3において、顔領域223は、顔領域220～223の中で最も画面中心からの距離が小さいと共に、大きさが最も大きく、優先順位が最も高くされる。一方、フレーム#2において優先順位が2番目または3番目であった顔領域222は、顔領域220～223の中で最も画面中心からの距離が大きいので、優先順位が最も低くされる。また、フレーム#2において優先順位が最も低くされていた顔領域220は、画面中心からの距離が顔領域222よりも近いので、優先順位が2番目または3番目に決定される。

40

【0094】

なお、本第3の実施形態では、各顔領域に対する優先順位付けに対して、撮像画像に変化があった場合に、前回の優先順位を加味しないようにしているが、これはこの例に限定されない。例えば、前回の優先順位が最も高い顔領域の存在に応じて、前回の優先順位を加味するレベルを変化させて優先順位付けを行うようにしてもよい。

【0095】

上述した第3の実施形態によれば、前回の優先順位を加味する期間は、各顔領域の優先順位の頻繁な切り替わりを抑制する。また、前回の優先順位を加味しない、若しくは、加味するレベルを変化させるタイミングを設けることにより、その時点での被写体の状態を

50

反映させた優先順位付けが行なわれる。すなわち、撮像画像が大きく変化すると判定された場合に、前回の優先順位を加味しない、若しくは、加味するレベルを変化させるようにしている。これにより、撮像画像の変化が小さい場合には優先順位の切り替わりを抑制し、変化が大きい場合には、その時点での被写体の状態が重視される。つまり、優先順位の頻繁な切り替わりを抑えつつ、撮像画像に変化に応じた優先順位の切り換えを促進し、適切な優先順位を決定できる。

【0096】

また、各被写体に対する優先順位を適切に決定できるため、主被写体を決定するだけでなく、優先的に利用する被写体がそれぞれ異なる場合があるAF、AEおよび表示などに対し、各目的に応じた優先順位を決定することができる。

10

【0097】

なお、上述の各実施形態では、優先度判定部310で優先度を算出する際に、所定の条件に応じて、優先順位決定部311で前回決定された優先順位を加味するレベルを低くする、若しくは、加味しないように説明した。ここで、優先度の算出の際に、前回の優先順位を加味するレベルを低くする、若しくは、加味しない場合、その処理以降の所定期間は、当該所定の条件に依存せず前回の優先順位結果を加味するとよい。これにより、前回の優先順位を加味するレベルを低くする、若しくは、加味しないで優先度を算出する処理が頻発することが防がれ、優先順位の頻繁な切り替わりを抑制することができる。

【0098】

上述の各実施形態では、被写体として顔を検出する場合について説明したが、これはこの例に限られない。すなわち、人物、動物、自動車など目的とする被写体を抽出するために、特定の形状の被写体を検出するものであれば、本発明を適用可能である。

20

【0099】

また、上述した各実施形態では、本発明が撮像装置に適用されるように説明したが、これはこの例に限定されない。すなわち、本発明は、動画を再生する再生装置に対して適用することができる。再生装置に本発明を適用する場合には、動画を再生する再生データに対して被写体検出を行い、検出された被写体に対して優先順位を決定する。そして、決定された優先順位を、顔領域の情報と関連付けて画像処理部306に送ることで、画像処理部306は、優先順位に従い、被写体毎に画像処理などを施すことができる。

【0100】

<他の実施形態>

本発明の目的は、以下のようにして達成することも可能である。まず、上述した各実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶または記録媒体を、本発明が適用されるシステムあるいは装置に接続する。そして、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行する。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上述した実施形態の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は本発明を構成することになる。

30

【0101】

また、本発明は、上述の方法に限らず、以下のようにして達成することも可能である。すなわち、読み出したプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した各実施形態の機能を実現させることができる。

40

【0102】

ここで、プログラムコードが格納される記憶または記録媒体としては、例えば、ROM、RAMおよび不揮発性のメモリカードといった半導体メモリ、CDおよびDVDといった光ディスク、さらには、光磁気ディスクやハードディスクなどが考えられる。また、LAN(Local Area Network)やWAN(Wide Area Network)などのコンピュータネットワークを、プログラムコードを供給するために用いることができる。

【図面の簡単な説明】

50



## 【 0 1 0 3 】

【図 1】従来技術の問題点を説明するための図である。

【図 2】従来技術の問題点を説明するための図である。

【図 3】本発明の各実施形態に共通して適用可能な撮像装置の一例の構成を示すブロック図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態による顔領域の優先順位を決定する一例の処理を示すフローチャートである。

【図 5】画像中心と顔領域の重心位置との間の距離と、顔領域の位置重みの一例の関係を示す図である。

【図 6】顔領域の大きさと、顔領域の大きさ重みの一例の関係を示す図である。

10

【図 7】顔領域の前回の優先順位と、当該顔領域の前回の優先順位重みの一例の関係を示す図である。

【図 8】本発明の第 1 の実施形態による処理をより具体的に説明するための図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施形態による顔領域の優先順位を決定する一例の処理を示すフローチャートである。

【図 10】本発明の第 2 の実施形態による処理をより具体的に説明するための図である。

【図 11】本発明の第 3 の実施形態による顔領域の優先順位を決定する一例の処理を示すフローチャートである。

【図 12】本発明の第 3 の実施形態による処理をより具体的に説明するための図である。

## 【符号の説明】

20

## 【 0 1 0 4 】

3 0 0 撮像装置

3 0 5 撮影制御部

3 0 6 画像処理部

3 0 7 表示部

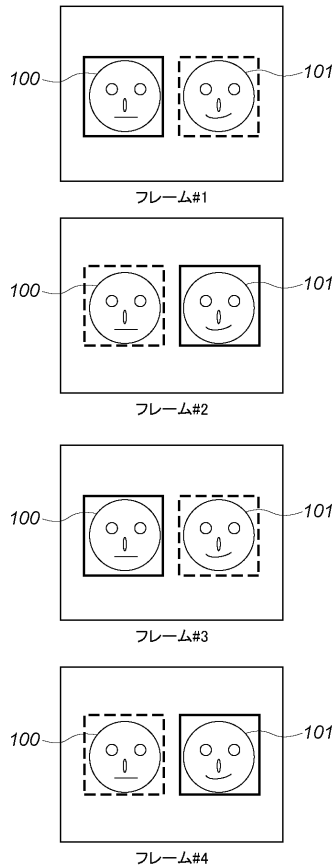
3 0 9 顔検出部

3 1 0 優先度判定部

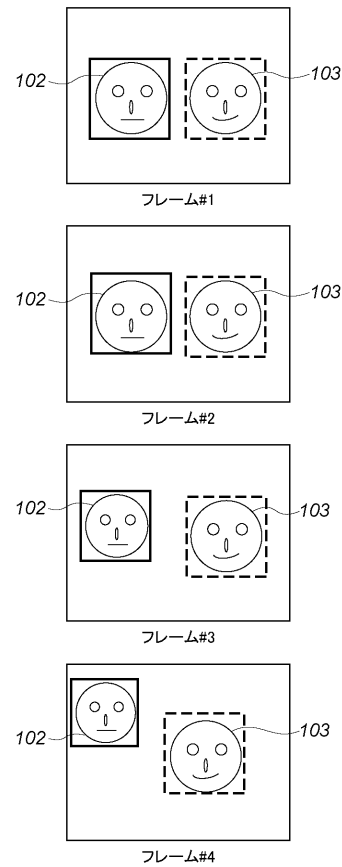
3 1 1 優先順位決定部

3 2 0 制御部

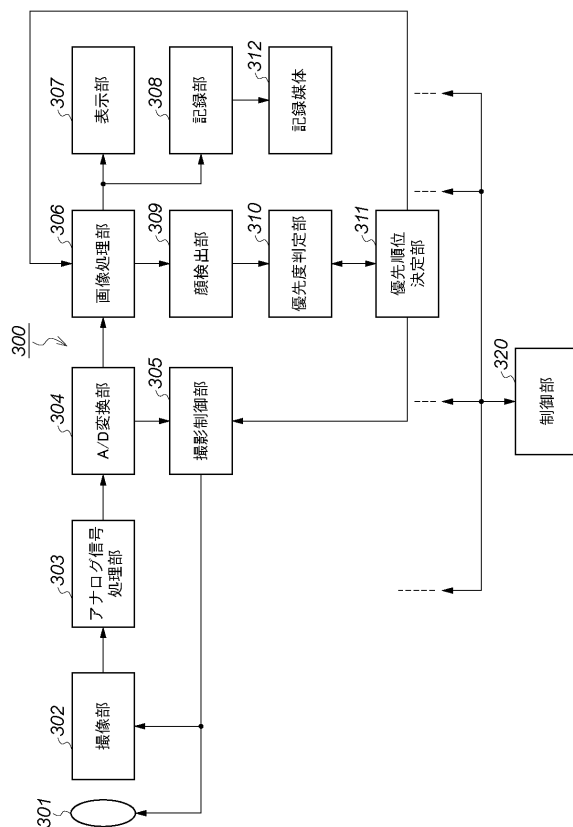
【図 1】



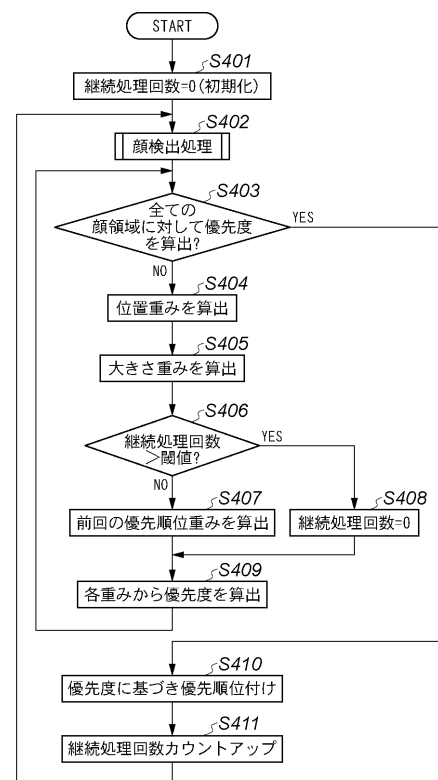
【図 2】



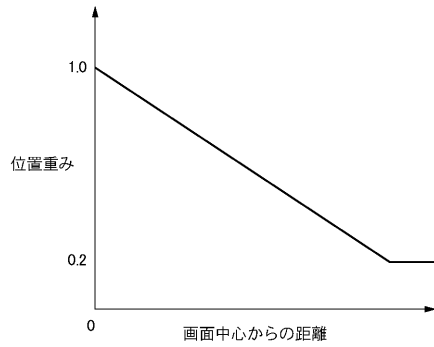
【図 3】



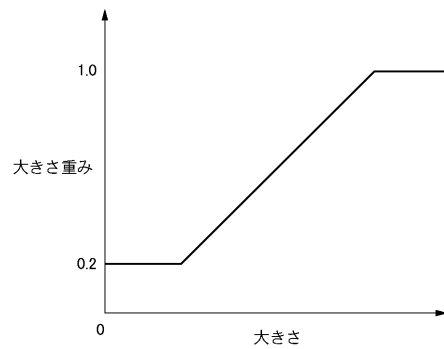
【図 4】



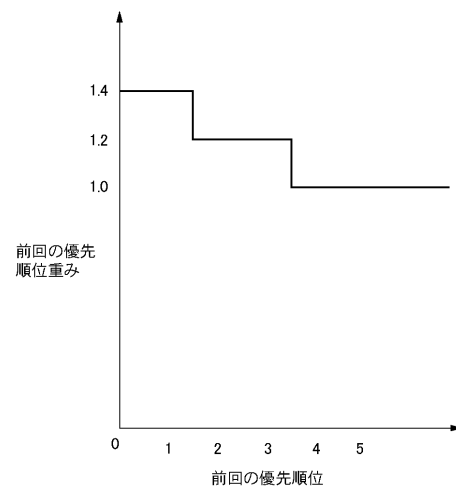
【図 5】



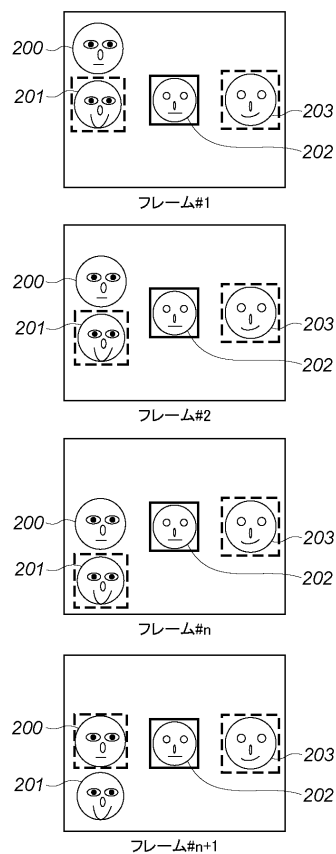
【図 6】



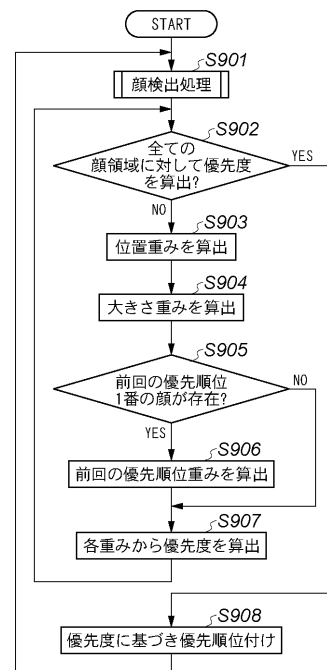
【図 7】



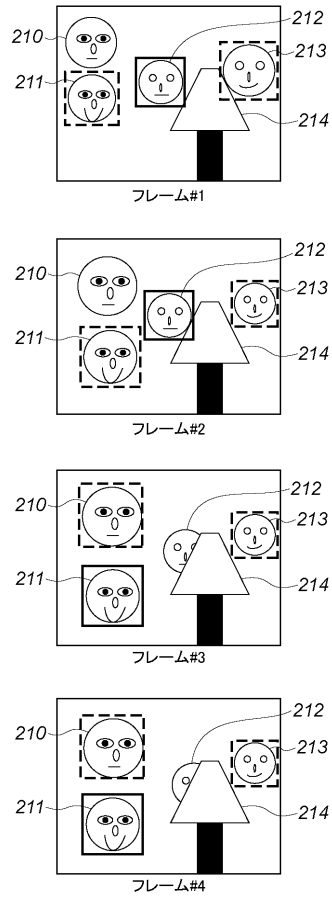
【図 8】



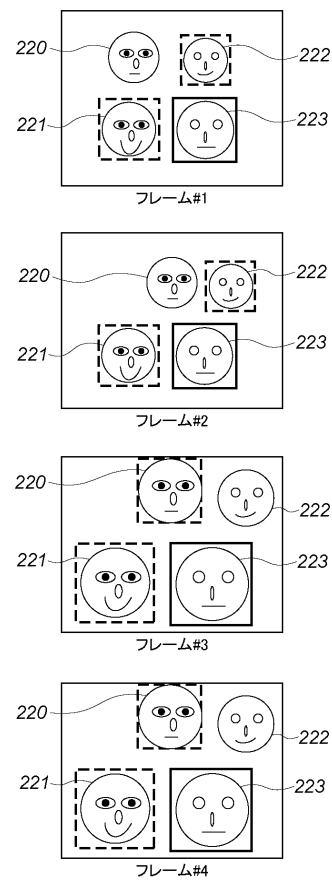
【図 9】



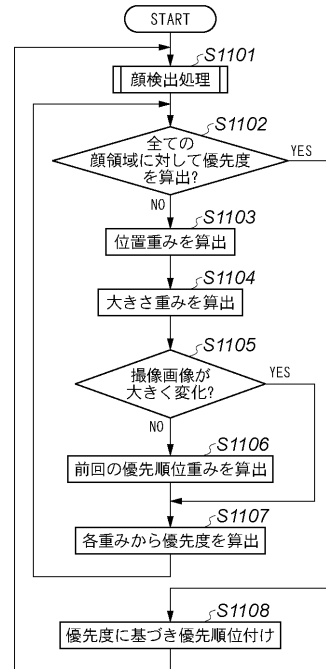
【図 10】



【図 12】



【図 11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 辻 良介

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 佐藤 直樹

(56)参考文献 特開2008-205650(JP,A)

特開2008-005438(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/232

H04N 5/235