

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-17807  
(P2020-17807A)

(43) 公開日 令和2年1月30日(2020.1.30)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO 4 N 5/232 (2006.01)	HO 4 N 5/232	5 C 0 5 3
HO 4 N 5/91 (2006.01)	HO 4 N 5/91	5 C 1 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2018-138011 (P2018-138011)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成30年7月23日 (2018.7.23)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
		(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

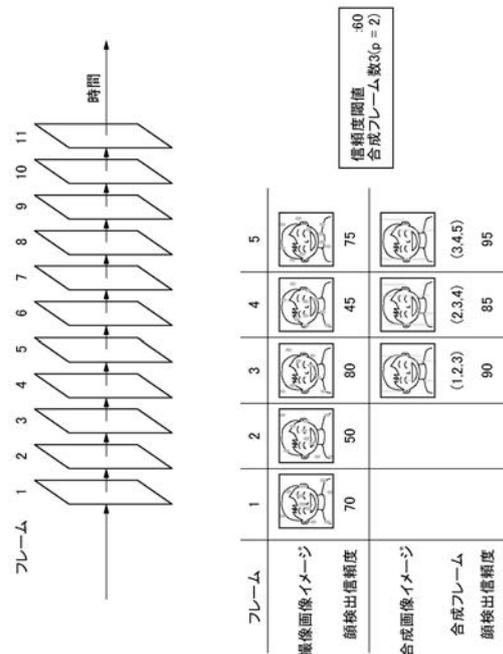
(54) 【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法、ならびに撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 動体の写り方が画像から得られる情報に与える影響を抑制することが可能な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。

【解決手段】 画像処理装置は、現フレームの画像または合成画像から予め定められた評価値を生成する。画像処理装置は、生成した評価値が閾値未満の場合には合成画像から、評価値が閾値以上の場合には現フレームの画像から、評価値を生成するように切り換える。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

動画の現フレームの画像を含む複数のフレーム画像を合成して合成画像を生成する合成手段と、

前記現フレームの画像または前記合成画像を選択的に出力する選択手段と、

前記選択手段が出力する画像から予め定められた評価値を生成する生成手段と、を有し

、  
前記生成手段は、生成した前記評価値が閾値未満の場合には前記合成画像を、前記評価値が前記閾値以上の場合には前記現フレームの画像を出力するように前記選択手段を制御することを特徴とする画像処理装置。

10

## 【請求項 2】

前記評価値が、前記選択手段が出力する画像から得られた情報の信頼度を表す値であ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】

前記生成手段が、前記選択手段が出力する画像に対して被写体検出処理を行い、

前記評価値が、検出された被写体領域の信頼度を表す値であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

## 【請求項 4】

前記生成手段が検出した前記被写体領域の情報をを用い、前記動画のフレーム画像から表示用または記録用の画像データを生成する画像処理手段をさらに有することを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

20

## 【請求項 5】

前記評価値に基づいて前記合成手段が合成するフレームの数を決定する決定手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

## 【請求項 6】

前記決定手段は、前記数を増加または減少させた際に前記評価値が増加した場合には前記数を同じ方向に変化させ、前記数を増加または減少させた際に前記評価値が減少した場合には前記数を逆の方向に変化させる、ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

## 【請求項 7】

前記動画の撮影フレームレートが、前記動画の記録または表示フレームレートよりも高いことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

30

## 【請求項 8】

動画を撮影する撮像素子と、

前記撮像素子で撮影された動画を処理する請求項 1 から 7 のいずれか 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 9】

画像処理装置が実行する画像処理方法であって、

動画の現フレームの画像を含む複数のフレーム画像を合成して合成画像を生成する合成工程と、

40

前記現フレームの画像または前記合成画像を選択的に出力する選択工程と、

前記選択工程で出力される画像から予め定められた評価値を生成する生成工程と、

前記評価値が閾値未満の場合には前記合成画像を、前記評価値が前記閾値以上の場合には前記現フレームの画像を出力するように前記選択工程を制御する制御工程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

## 【請求項 10】

コンピュータを、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置の各手段として機能させるためのプログラム。

## 【発明の詳細な説明】

50

## 【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する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、撮像素子の性能向上により、読み出し可能なフレームレートが上昇している。そして、読み出しフレームレートの高速化は、例えばAF処理や被写体追尾処理など、撮像画像から得られる情報を用いる処理の性能向上に寄与している。特許文献1では被写体輝度が高いときにフレームレートを上げることで、AF処理の高速化を実現している。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開2003-262788号

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

読み出しフレームレートの高速化により、各フレームを撮影する際のシャッタースピードも高速化すると、従来のフレームレートではブレていた物体が静止して写りようになる。そして、物体が静止して写りようになることで、ブレて写っていたときと、画像から得られる情報が変化することがある。例えば、雨粒や噴水の水滴のような小さな動体が存在するシーンで人物などの主被写体を撮影した場合に、水滴が軌跡としてぶれて写っている場合と、静止してはっきり写っている場合とでは、主被写体の領域から得られる情報が異なり得る。

## 【0005】

したがって、本発明の目的は、動体の写り方が画像から得られる情報に与える影響を抑制することが可能な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である。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

上述の目的は、動画の現フレームの画像を含む複数のフレーム画像を合成して合成画像を生成する合成手段と、現フレームの画像または合成画像を選択的に出力する選択手段と、選択手段が出力する画像から予め定められた評価値を生成する生成手段と、を有し、生成手段は、生成した評価値が閾値未満の場合には合成画像を、評価値が閾値以上の場合には現フレームの画像を出力するように選択手段を制御することを特徴とする画像処理装置によって達成される。

## 【発明の効果】

## 【0007】

本発明によれば、動体の写り方が画像から得られる情報に与える影響を抑制することが可能な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ができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0008】

【図1】第1実施形態に係る撮像装置の機能構成例を示すブロック図

【図2】第1実施形態に係る撮像装置の動作に関するフローチャート

【図3】第1実施形態に係る撮像装置の効果に関する模式図

【図4】第2実施形態に係る撮像装置の機能構成例を示すブロック図

【図5】第2実施形態に係る撮像装置の動作に関するフローチャート

【図6】第2実施形態に係る撮像装置の効果に関する模式図

## 【発明を実施するための形態】

## 【0009】

以下、添付図面を参照して、本発明をその例示的な実施形態に基づいて詳細に説明する

10

20

30

40

50

。なお、説明する実施形態は単なる例示であり、本発明の範囲を限定するものではない。例えば、以下では本発明を撮像装置に適用した実施形態を説明する。しかし、本発明は動画像データから情報を取得可能な任意の電子機器において実施可能である。このような電子機器には、デジタルカメラやデジタルビデオカメラといった撮像装置はもちろん、パーソナルコンピュータ、タブレット端末、携帯電話機、ゲーム機、ドライブレコーダ、ロボット、ドローンなどが含まれるが、これらに限定されない。

#### 【0010】

(第1実施形態)

図1は、本実施形態に係る撮像装置の機能構成例を示すブロック図である。

レンズユニット301は、撮影光学系であり、合焦距離を調整するためのフォーカスレンズを含む光学レンズ群と、絞りと、フォーシングレンズや絞りを駆動するモータやアクチュエータなどを有する。本実施形態においてレンズユニット301は撮像装置300に固定されているものとするが、着脱可能であってもよい。また、絞りはシャッターを兼ねていてもよい。レンズユニット301は、撮像素子302の撮像面に光学像を形成する。

10

#### 【0011】

撮像素子302は、2次元配列された複数の画素を有する。各画素にはマイクロレンズとカラーフィルタが設けられる。カラーフィルタは例えば赤(R)、緑(G)、青(B)のいずれかの色を有する単位フィルタが例えばベイヤー配列などの予め定められた規則で配列された構成を有する。各画素には1つの単位フィルタが設けられる。各画素はまた、1つまたは複数の光電変換部を有する。光電変換部は入射光量に応じた電荷を生成する。したがって、レンズユニット301が形成した光学像は、撮像素子302によって電気信号群に変換される。A/D変換器303は、画素または光電変換部ごとの電気信号をデジタル値に変換する。なお、A/D変換器303は撮像素子302が有してもよい。

20

#### 【0012】

操作部321は入力デバイス群の総称であり、ユーザが撮像装置300に指示を入力するために用いる。シャッターボタン、動画撮影・停止ボタン、撮影モード切り換えダイヤル、方向キー、決定ボタン、メニューボタンなどが操作部321に含まれる入力デバイスの代表例である。表示部319がタッチディスプレイの場合、タッチパネル部分は操作部321に含まれる。

30

#### 【0013】

RAM322は、CPU320が実行するプログラムを読み込んだり、プログラムの実行に必要な情報を記憶したりする。また、RAM322は、第1および第2画像処理部316および318が画像データを一時的に記憶するバッファメモリとしても用いられてもよい。

#### 【0014】

ROM323は、CPU320が実行可能なプログラム、各種の設定値、GUIデータなどを記憶する。ROM323は書き換え可能であってもよい。

#### 【0015】

制御部であるCPU320は、ROM323に記憶されたプログラムをRAM322に読み込んで実行することにより、撮像装置300の各部を制御し、撮像装置300の機能を実現する。図においてCPU320と接続されていないブロックについても、実際にはCPU320の制御に従って動作する。CPU320は、評価値生成部313から得られるAF情報およびAE情報に基づいて自動焦点調節(AF)および自動露出制御(AE)処理を実行する。例えばCPU320は、レンズユニット301のデフォーカス量を示すAF情報に基づいて、レンズユニット301のフォーカスレンズを駆動する。また、CPU320は、輝度に関するAE情報に基づいて、絞り、シャッタースピード、撮影感度といった撮影条件を決定する。なお、CPU320は、コントラスト評価値に基づいて、コントラスト検出方式のAF処理を実行してもよい。また、評価値生成部313が顔領域など予め定められた被写体領域の検出を行う場合には、被写体領域の検出結果に基づいて、

40

50

被写体領域が適正露出となるように A E 処理を行ったり、被写体領域が合焦する様に A F 処理を行うことができる。

【0016】

C P U 3 2 0 は、撮像素子 3 0 2 の露光期間や読み出しフレームレートなどの駆動方法を決定し、決定した駆動方法にしたがって撮像素子 3 0 2 の動作を制御する。C P U 3 2 0 はまた、キーやボタンなどの入力デバイス群の総称である操作部 3 2 1 の操作を検出すると、操作に応じた処理を実行する。例えば C P U 3 2 0 は、静止画撮影モードにおいて、シャッターボタンの半押しを検出すると、撮影準備指示と認識し、A F および A E 処理を実行する。また、シャッターボタンの全押しを検出すると、撮影開始指示と認識し、静止画の撮影処理および記録処理を実行する。

10

【0017】

A / D 変換器 3 0 3 の出力する画像データ 3 0 4 は第 1 および第 2 画像合成部 3 0 5、3 0 7、バッファメモリ 3 0 6、3 0 8、第 1 および第 2 画像選択部 3 1 1、3 1 2 に入力される。

【0018】

バッファメモリ 3 0 6、3 0 8 は、直近の  $n$  フレーム分 ( $n$  は 1 以上の整数) のフレーム画像データを記憶する。第 1 画像合成部 3 0 5 は、現フレームの画像データ 3 0 4 と、バッファメモリ 3 0 6 に記憶された直近の  $m$  フレーム ( $m$  は 1 以上の整数。  $m < n$ ) とを合成し、合成画像データ 3 0 9 を出力する。つまり、第 1 画像合成部 3 0 5 は、現フレームを含む ( $m + 1$ ) フレームから合成画像を生成する。同様に、第 2 画像合成部 3 0 7 は、現フレームの画像データ 3 0 4 と、バッファメモリ 3 0 8 に記憶された直近の  $p$  フレーム ( $p$  は 1 以上の整数。  $p < n$ ) とを合成し、合成画像データ 3 1 0 を出力する。つまり、第 2 画像合成部 3 0 7 は、現フレームを含む ( $p + 1$ ) フレームから合成画像を生成する。

20

【0019】

なお、本実施形態では、第 1 画像合成部 3 0 5 は、合成に用いた全てのフレームの画像データをバッファメモリ 3 0 6 から削除するものとする。従って、例えば  $m = 3$  の場合、第 1 画像合成部 3 0 5 からは、第 1 ~ 4 フレーム画像の合成画像、第 5 ~ 8 フレーム画像の合成画像、... が出力される。一方、第 2 画像合成部 3 0 7 は、合成に用いたフレームの画像データのうち、最も古い画像データだけをバッファメモリ 3 0 8 から削除するものとする。従って、例えば  $p = 3$  の場合、第 2 画像合成部 3 0 7 からは、第 1 ~ 4 フレーム画像の合成画像、第 2 ~ 5 フレーム画像の合成画像、... が出力される。これは、評価値を算出するフレームレートは撮影フレームレートを維持し、記録や表示のフレームレートは撮影フレームレートよりも低くすることを想定したものである。ただし、ここで説明した合成方法は単なる例示であり、第 1 および第 2 画像合成部 3 0 5 および 3 0 7 における合成方法に特に制限はない。

30

【0020】

第 1 画像選択部 3 1 1 は、C P U 3 2 0 の制御に従い、現フレームの画像データ 3 0 4 と、第 1 画像合成部 3 0 5 が出力する合成画像データ 3 0 9 との一方を選択的に出力する。

40

第 2 画像選択部 3 1 2 は、評価値生成部 3 1 3 の制御に従い、現フレームの画像データ 3 0 4 と、第 2 画像合成部 3 0 7 が出力する合成画像データ 3 1 0 との一方を選択的に出力する。

【0021】

評価値生成部 3 1 3 は、第 2 画像選択部 3 1 2 が出力する画像データから、予め定められた評価値を生成する。ここで、評価値は画像データから得られる情報であればどのようなものであってもよい。例えば、コントラスト評価値や、デフォーカス量といったオートフォーカス (A F) 処理に用いる評価値、輝度情報 (フレーム全体および / または特定領域についての輝度分布や代表輝度値など) のような自動露出制御 (A E) 処理に用いる評価値がある。また、人間や動物の顔領域など、予め定められた被写体領域の検出処理の信

50

頼度のように、検出や認識処理の結果を評価するための評価値などであってもよい。この場合、評価値の対象となる検出および/または認識処理も評価値生成部313が実行する。

#### 【0022】

本実施形態では、評価値生成部313が、被写体領域の検出処理の信頼度（検出された被写体領域ごとの、予め定められた被写体が写っている領域である信頼度）を、第2画像選択部を制御するための評価値として生成する。具体的には、評価値生成部313は、評価値が閾値未満であれば合成画像データ310を、閾値以上であれば現フレームの画像データ304を出力するように第2画像選択部312を制御する制御信号315を生成する。なお、被写体領域の検出および、検出した被写体領域ごとの信頼度の算出は、いずれも公知の方法を用いることができるため、その詳細については説明を省略する。ここでは、信頼度（評価値）が0から100の値を有し、0が最低、100が最高の信頼度であるものとする。

10

#### 【0023】

なお、複数の被写体領域が検出された場合、ユーザが指定した被写体領域、フレームの中心に近い被写体領域、あるいは最も大きな被写体領域などを代表被写体領域として決定し、代表被写体領域についての信頼度を代表評価値とすることができる。あるいは、複数の被写体領域についての信頼度の平均値を代表評価値とするなど、他の方法によって代表評価値とする信頼度を決定してもよい。

#### 【0024】

また、評価値生成部313は、検出した被写体領域の全てまたは代表被写体領域についての情報（例えば位置、大きさ、信頼度）を、第1および第2画像処理部316および318に供給する。

20

さらに、評価値生成部313は、AF情報およびAE情報を生成し、CPU320に供給する。

#### 【0025】

CPU320は、AF情報に基づいてレンズユニット301のフォーカスレンズを駆動し、焦点検出領域に合焦するようにレンズユニット301の合焦距離を制御する。なお、評価値生成部313から被写体領域についての情報をCPU320にも供給し、CPU320が被写体領域に基づいて焦点検出領域を定めてもよい。

30

#### 【0026】

CPU320はまた、AE情報とROM323に記憶されたプログラム線図とに基づいて撮影条件を決定する。そして、CPU320は、例えば現在のフレームレートでは露出不足になる場合、第1画像合成部305が生成する合成画像が適正な露出量になるように合成フレーム数 $m$ を決定し、第1画像合成部305に設定する。また、CPU320は、第1画像選択部311を、第1画像合成部305が出力する合成画像データ309を出力するように制御する。また、CPU320は、必要に応じて動画撮影のフレームレートを下げてもよい。なお、合成画像を用いたり撮影フレームレートを下げる場合、記録および/または表示フレームレートを満たすよう、必要に応じてCPU320は第1および第2画像処理部316および318でフレーム数を増加させてもよい。

40

#### 【0027】

一方、現在のフレームレートで個々のフレームの露出量が不足しない場合、CPU320は第1画像選択部311を、現フレームの画像データ304を出力するように制御する。

#### 【0028】

第1画像処理部316は、第1画像選択部311の出力する画像データに所定の画像処理を適用して、記録用の画像データを生成し、記録部317に出力する。また、第2画像処理部318は、第1画像選択部311の出力する画像データに所定の画像処理を適用して、表示用の画像データを生成し、表示部319に出力する。

#### 【0029】

50

第1画像処理部316が適用する画像処理は例えば、デモザイク(色補間)処理、ホワイトバランス調整処理などの現像処理と呼ばれる処理と、符号化処理、データファイル生成処理といった記録に特有の処理であってよい。

【0030】

また、第2画像処理部318が適用する画像処理は例えば、デモザイク(色補間)処理、ホワイトバランス調整処理などの現像処理と呼ばれる処理と、表示解像度に応じたスクーリング処理やD/A変換処理といった表示に特有の処理であってよい。

【0031】

なお、第1および第2画像処理部316および318に共通する画像処理は、いずれか一方の画像処理部が適用し、適用後の画像データを他方の画像処理部に供給してもよい。また、第1および第2画像処理部316および318は1つの画像処理部が実現してもよい。第1および第2画像処理部316および318はASICなどの専用ハードウェアによって実現されてもよいし、少なくとも一部の処理をマイクロプロセッサがプログラムを実行することによって実現してもよい。

【0032】

記録部317は記録媒体にデータを記録したり、記録媒体からデータを読み出したりする。記録媒体はメモリカードや磁気ディスクドライブなどであってよい。また、記録媒体は着脱可能であってなくてもよい。

【0033】

表示部319は例えばLCDや有機ELディスプレイであり、撮像装置300で撮影された画像や、撮像装置300の情報、メニュー画面、記録媒体から再生された画像などの表示に用いられる。静止画撮影のスタンバイ時や動画記録中には撮影中の動画が表示部319に実質的にリアルタイムに表示され、表示部319は電子ビューファインダとして機能する。

便宜上図示していないが、撮像装置300は、上述した機能ブロック以外にも、一般的なデジタルカメラが備える構成を備えている。

【0034】

次に、図2に示すフローチャートを用いて、撮像装置300の動作について説明する。この動作は、例えば静止画撮影のスタンバイ時においてライブビュー表示用の動画撮影時や、記録用の動画撮影時に実行することができる。ここでは、例えば操作部321に含まれる動画記録ボタンが操作され、記録用の動画撮影が開始した際の処理として説明する。なお、ここでは、フレームごとに実行される撮影から記録に至る一連の処理のうち、主に評価値生成に関する処理について説明する。

【0035】

なお、本実施形態において動画の撮影時のフレームレートは、例えば120[フレーム/秒](fps)であり、記録時のフレームレートは30fpsとする。ただしこれは一例であり、60fpsや120fpsで記録してもよい。

【0036】

S401でCPU320は、記録および表示に合成画像を使用するか否かを判定し、使用すると判定した場合はS402へ、使用すると判定しない場合はS403へ処理を進める。ここでの判定条件に制限はないが、CPU320は例えば撮影フレームレートが記録フレームレートより大きい場合には合成画像を使用すると判定することができる。あるいは、CPU320は、撮影フレームレートでは各フレームの露出量が不足する場合に合成画像を使用すると判定してもよい。

【0037】

S402でCPU320は、第1画像合成部305でバッファメモリ306から読み出して合成するフレーム数 $m$ を決定する。例えば、撮影フレームレートが120fpsで、記録フレームレートが30fpsであれば、合成フレーム数 $m$ を3と決定することができる。なお、第1画像合成部305は、現フレームの画像データと、バッファメモリ306から読み出される $m$ フレームの画像データとを合成するため、合成画像は $(m+1)$ フレ

10

20

30

40

50

ームを合成した画像となる。また、CPU320は、第1画像選択部311を、合成画像データ309を出力するように設定する。

【0038】

S403でCPU320は、フレーム数 $m$ を0とする。これにより、第1画像合成部305は、現フレームの画像データ304をそのまま出力する。また、CPU320は、第1画像選択部311を、現フレームの画像データ304を出力するように設定する。

【0039】

次に、S404でCPU320は、第2画像合成部307でバッファメモリ308から読み出して合成するフレーム数 $p$ を決定する。フレーム数 $p$ は例えば撮影フレームレートに応じた値とすることができる。CPU320は例えばROMに予め記憶されている撮影フレームレートとフレーム数 $p$ との関係を参照することにより、フレーム数 $p$ を決定することができる。ここでは、一例として $p = (\text{撮影フレームレート} / 30) - 1$ とする。これは、一般的な動画の撮影フレームレートである $30\text{fps}$ 相当の合成画像を生成するための条件である。なお、フレーム数 $p$ は他の条件に基づいて決定してもよい。第2画像合成部307は、現フレームの画像データと、バッファメモリ308から読み出される $p$ フレームの画像データとを合成するため、合成画像は $(p + 1)$ フレームを合成した画像となる。

10

【0040】

S405でCPU320は初期設定として、評価値生成部313から、第2画像選択部312が現フレームの画像データ304を出力するように制御する制御信号315を出力させる。

20

【0041】

S406でCPU320は、撮像素子302で1フレーム分の撮影を実行させ、画像信号を読み出す。A/D変換器303から出力される現フレームの画像データ304は、第2画像選択部312を通じて評価値生成部313に供給される。この時点では、第1画像合成部305による合成処理が行われないので、記録や表示は行われない。

【0042】

S407で評価値生成部313は、現フレームの画像データ304に対して被写体検出処理を適用する。そして、評価値生成部313は、被写体領域が検出された場合には、被写体領域ごとに被写体領域情報(位置、大きさ、評価値(検出結果の信頼度))を求め、第1および第2画像処理部316および318に出力する。第1および第2画像処理部316および318は、被写体領域情報314に基づいて画像処理を適用し、記録用画像データおよび表示用画像データを生成する。なお、記録および表示に合成画像を用いる場合、最初に合成画像が生成されるまでの期間については第1および第2画像処理部316および318は動作しない。

30

【0043】

また、評価値生成部313は、AF情報およびAE情報を生成し、CPU320に出力する。CPU320はこれらの評価値に基づいて撮影の露出条件(絞りおよび感度)や、フォーカスレンズの位置を更新する。

【0044】

S408で評価値生成部313は、例えば制御信号315の値を参照することにより、評価値を生成した画像が合成画像か否かを判定し、合成画像であると判定されればS411へ、判定されなければS409へ処理を進める。

40

【0045】

S409で評価値生成部313は、生成した評価値が、予め設定された閾値未満であるか否かを判定し、閾値未満と判定されればS410へ、判定されなければS411へ処理を進める。なお、上述したように、被写体領域が複数検出されている場合、評価値生成部313は代表評価値をS409で閾値と比較する。あるいは、評価値生成部313は、個々の評価値を閾値と比較し、閾値未満の評価値の割合または数によってS409の判定を行ってもよい。例えば、閾値未満の評価値が半数(50%)以上の場合、あるいは閾値未

50

満の評価値が1つでもある場合に、評価値生成部313は信頼度が閾値未満であると判定することができる。ただし、これらは単なる例示であり、他の方法によってS409の判定を実施してもよい。

【0046】

S410で評価値生成部313は、評価値を生成するために用いる画像を合成画像に変更する。具体的には、評価値生成部313は、第2画像選択部312を合成画像データ310を出力するように制御する制御信号315を出力する。その後、評価値生成部313は、処理をS411に進める。

【0047】

評価値が閾値未満と判定された場合、撮影フレームレートが高いことによって動体（特に、雨粒、噴水の水滴、紙ふぶき、花びらなどの小さな動体）が静止して写ることが、評価値の低下に影響している可能性がある。そのため、評価値生成部313は、合成画像に対して評価値を生成するように切り換える。合成画像を用いることで、擬似的に撮影フレームレートを低下させたときと同様の画像について評価値を生成することができるため、動体が止まって写ることが評価値に与える影響を低減することができる。

10

【0048】

S411でCPU320は、記録用の動画撮影処理を完了するか否かを判定し、完了すると判定されれば記録処理を終了してスタンバイ状態の動作に復帰する。また、CPU320は、記録用の動画撮影処理を完了すると判定されなければ、処理をS406に戻して次のフレームの撮影処理を実行する。

20

【0049】

図3は、雨中もしくは水しぶきの存在する環境で人物を撮影している状況において、図2の処理によって評価値が改善する例を模式的に示した図である。120fpsという高いフレームレートで撮影して得られる画像データに対して評価値を生成すると、水滴が静止してはっきり写るために、顔領域内の水滴が写っている位置によって顔領域検出処理の信頼度が大きく変動し、また全体的に低い値となる。

【0050】

これに対し、例えば2フレーム目で信頼度が50になったことで、閾値（例えば60）を下回り、合成画像を用いるように切り換えたとする。合成画像では水滴が軌跡として写るようになるため、水滴の画像が被写体領域の検出処理に与える影響が低減され、信頼度の変動が小さく、また全体的に値も改善している。ここでは、3フレームを合成して合成画像を生成した場合（ $p=2$ ）を示しているが、より多くのフレームを合成すれば、動体の写り方が評価値に与える影響をより小さくできる。また、ランダムノイズの抑制効果も高くなる。ただし、合成フレーム数が多くなると、検出対象の被写体の動きが評価値に影響を与えるようになることを考慮する必要がある。

30

【0051】

このように、本実施形態によれば、所定のフレームレートで撮影された動画のフレーム画像から評価値を生成する場合、評価値の信頼度に応じて評価値を生成する画像を合成画像とするか否かを決定するようにした。具体的には、信頼度が閾値未満の場合には合成画像から評価値を生成するようにし、信頼度が閾値以上の場合には合成されていないフレーム画像から評価値を生成するようにした。これにより、フレームレートが高いことによって、動体が止まって写ることが評価値の信頼度に与える影響を抑制することができる。

40

【0052】

なお、記録用および表示用の動画は、フレーム画像を合成する代わりに間引くことで記録フレームレートや表示フレームレートを実現してもよい。この場合、第1画像合成部305、バッファメモリ306、および第1画像選択部311は不要である。

【0053】

（第2実施形態）

次に、本発明の第2の実施形態について、図4～図6を用いて説明する。なお、図4および図5において、第1実施形態と同様の構成およびステップについては図1および図2

50

と同じ参照数字を付して説明を省略する。

【0054】

本実施形態は、評価値を合成画像から生成している場合に、合成画像を生成する際にバッファメモリ308から読み出して合成するフレーム画像の数 $p$ を動的に決定する点で第1の実施形態と異なる。

【0055】

図4は、本実施形態に係る撮像装置300'の機能構成例を示すブロック図である。撮像装置300'は、合成するフレーム画像の数 $p$ を評価値602に基づいて動的に決定するフレーム数決定部601を有する点で第1実施形態の撮像装置300と異なる。

【0056】

図5は、撮像装置300'の動作に関するフローチャートである。この動作は、例えば静止画撮影のスタンバイ時においてライブビュー表示用の動画撮影時や、記録用の動画撮影時に実行することができる。ここでは、例えば操作部321に含まれる動画記録ボタンが操作され、記録用の動画撮影が開始した際の処理として説明する。なお、ここでは、フレームごとに実行される撮影から記録に至る一連の処理のうち、主に評価値生成に関する処理について説明する。

【0057】

S401からS411は第1実施形態と同様であるため説明を省略する。ただし、S407において評価値生成部313は、生成した評価値602をフレーム数決定部601に出力する。

【0058】

評価値を合成画像から生成している場合、S408からS702に進む。

S702を最初に行う際、フレーム数決定部601は、評価値生成部313から受信した評価値602を記憶するとともに、S404で決定した合成フレーム数 $p$ の初期値を所定量だけ増加または減少させる。最初の実行時に合成フレーム数 $p$ を増加させるか減少させるか、および所定量は予め定めておけばよい。

【0059】

S702を次回以降に行う場合、フレーム数決定部601は、評価値生成部313から受信した評価値602が、前回受信した評価値602より増加しているか否かを判定する。そして、フレーム数決定部601は、評価値602が増加していると判定されれば、前回と同じ方向に合成フレーム数 $p$ を所定量だけ増加または減少させる。また、フレーム数決定部601は、評価値602が増加していると判定されなければ、前回と逆の方向に合成フレーム数 $p$ を所定量だけ増加または減少させる。そして、フレーム数決定部601は、合成フレーム数を増加させたか減少させたかを表す情報を最新の評価値602とともに記憶する。

【0060】

このように、合成フレーム数 $p$ を動的に決定することにより、最適な合成フレーム数 $p$ で合成画像を生成することができ、精度の高い被写体検出結果を第1および第2画像処理部に供給することができる。また、必要以上の数のフレーム画像を合成することがないため、合成処理の負荷も最適化することができる。

【0061】

図6は、第1実施形態の図3と同様に、本実施形態の効果を模式的に説明するための図である。ここでは合成フレーム数 $p$ の初期値が2であり、第3フレームまでは第1実施形態と同様である。第3フレームが撮影され、合成画像に対して評価値が初めて生成されると、S701が実行される。ここでは、所定量が1であり、かつ初期の変化方向が増加方向であるものとする。したがってフレーム数決定部601は、合成フレーム数 $p$ を3に増加させる。これにより、第4フレームが撮影されると、第2画像合成部307は、第1～4フレーム画像から合成画像を生成する。

【0062】

この合成画像から生成された評価値は60であり、合成フレーム数を増やしたことによ

10

20

30

40

50

って評価値が減少した。そのためフレーム数決定部601は、合成フレーム数を1減少させる。第5フレームが撮影されると、第2画像合成部307は、第3～5フレーム画像から合成画像を生成する。この合成画像から生成された評価値は95であり、合成フレーム数を減らしたことによって評価値が増加した。そのためフレーム数決定部601は、合成フレーム数を1減少させる。

【0063】

そのため、第6フレームが撮影されると、第2画像合成部307は第5～6フレーム画像から合成画像を生成する。この合成画像から生成された評価値は70であり、合成フレーム数を減らしたことによって評価値が減少した。そのためフレーム数決定部601は、合成フレーム数を1増加させる。以降、フレーム数決定部601は、同様にして合成フレーム数pを更新する。

10

【0064】

このように、評価値を生成するために用いる合成画像を生成するためのフレーム画像の数を、評価値の変化に従って動的に決定するようにした。本実施形態によれば、第1実施形態と同様の効果に加え、合成するフレーム画像の数を最適化することができる。

【0065】

(その他の実施形態)

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路(例えば、ASIC)によっても実現可能である。

20

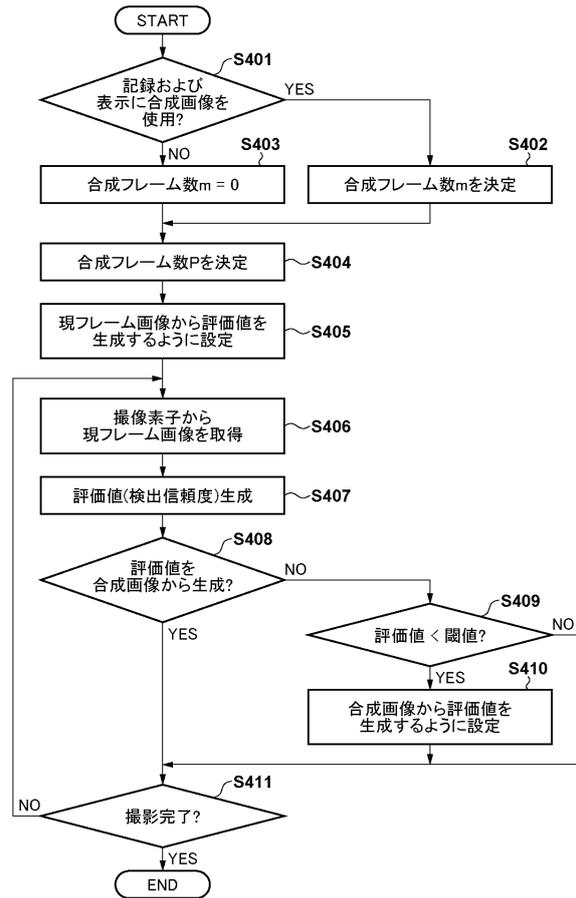
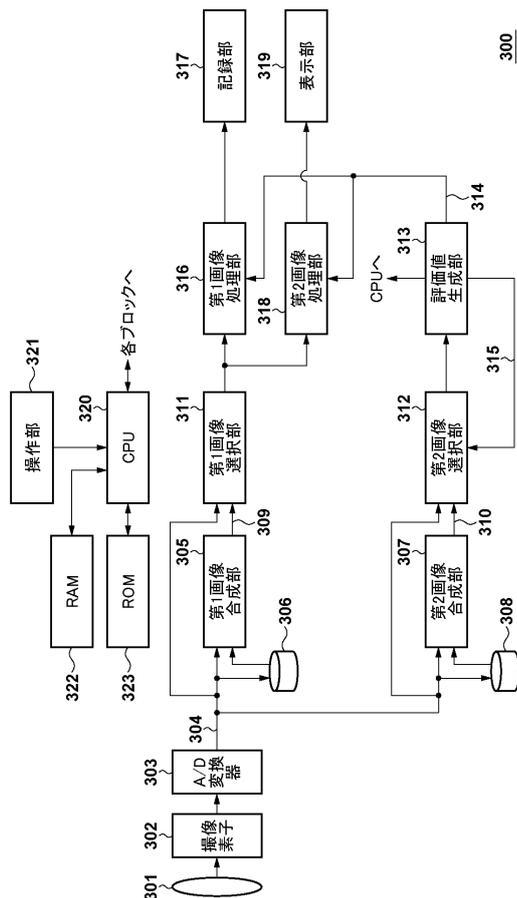
【符号の説明】

【0066】

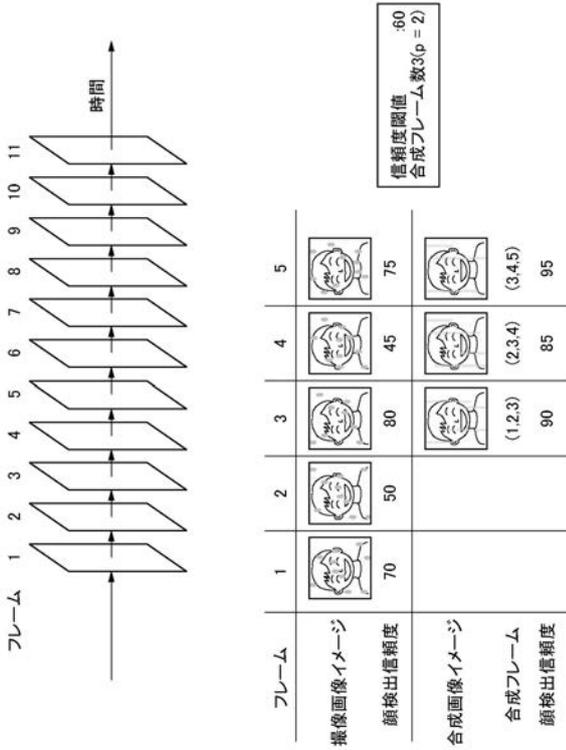
300、300'...撮像装置、305...第1画像合成部、307...第2画像合成部、311...第1画像選択部、312...第2画像選択部、313...評価値生成部、320...CPU

【図1】

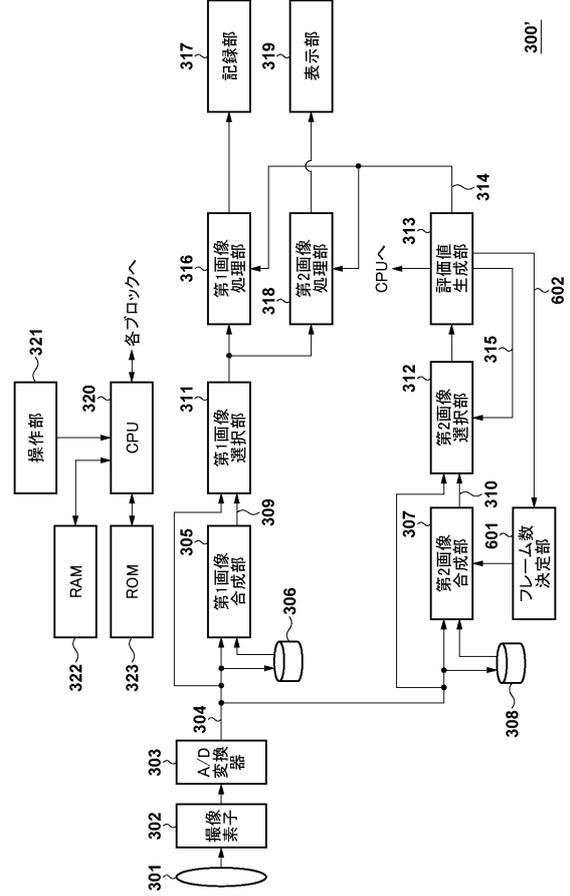
【図2】



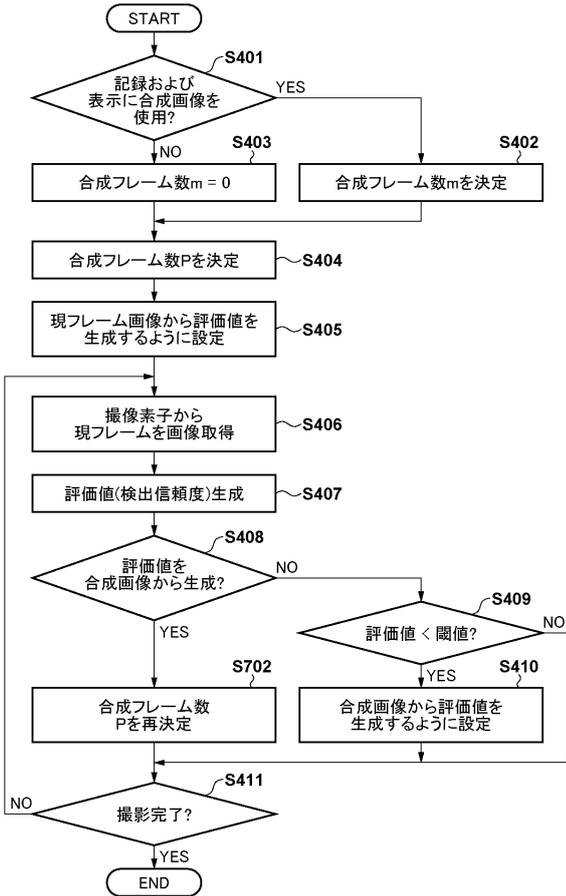
【 図 3 】



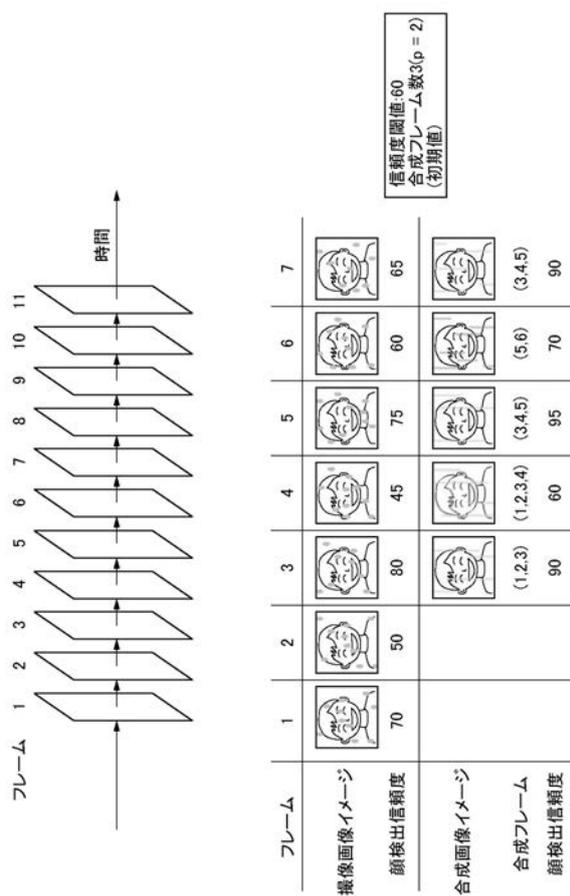
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 高橋 勇人

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

Fターム(参考) 5C053 GB17 KA04 LA01

5C122 DA03 EA01 FA14 FH10 FH11 FH14 FH18 FK24 GA23 HA46

HA86 HA88 HB01