(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2024-123749
(P2024-123749A)
(43)公開日　令和6年9月12日(2024.9.12)

(51)国際特許分類			FI			テーマコード（参考）
H04N	*23/60*	*(2023.01)*	H04N	23/60	500	5C122
H04N	*23/69*	*(2023.01)*	H04N	23/69		

審査請求　未請求　請求項の数　18　ＯＬ　（全14頁）

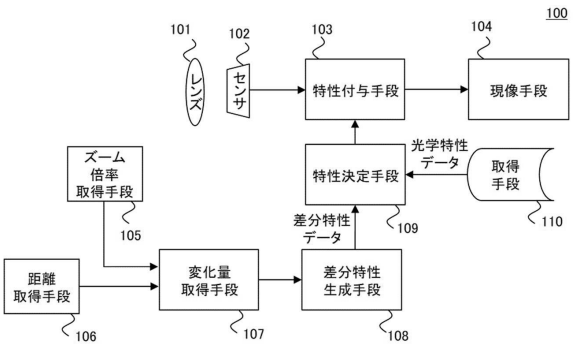
(21)出願番号　特願2023-31394(P2023-31394)
(22)出願日　令和5年3月1日(2023.3.1)

(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
(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　神山 美奈子
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）　5C122　FD04 FD05 FD07 FE01 FE05 FG03 FH22 GA34 HA75 HB01

(54)【発明の名称】　画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、およびプログラム

(57)【要約】
【課題】少ない演算量で、適切な特性が付与された画像を取得することが可能な画像処理装置を提供する。
【解決手段】画像処理装置（１００）は、光学系（１０１）の光学特性データを取得する第１取得手段（１１０）と、ズーム倍率に関する情報を取得する第２取得手段（１０５）と、被写体までの距離に関する情報を取得する第３取得手段（１０６）と、ズーム倍率に関する情報または距離に関する情報の少なくとも一方に基づいて、ズーム倍率または距離の少なくとも一方の変化量を取得する第４取得手段（１０７）と、変化量と光学特性データとに基づいて、第１画像データに付与する特性を決定する決定手段（１０９）と、第１画像データに特性を適用して第２画像データを生成する第１生成手段（１０３）とを有する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
光学系の光学特性データを取得する第１取得手段と、
ズーム倍率に関する情報を取得する第２取得手段と、
被写体までの距離に関する情報を取得する第３取得手段と、
前記ズーム倍率に関する情報または前記距離に関する情報の少なくとも一方に基づいて、前記ズーム倍率または前記距離の少なくとも一方の変化量を取得する第４取得手段と、
前記変化量と前記光学特性データとに基づいて、第１画像データに付与する特性を決定する決定手段と、
前記第１画像データに前記特性を適用して第２画像データを生成する第１生成手段とを有することを特徴とする画像処理装置。
【請求項２】
前記光学特性データは、前記光学系の収差特性を信号処理で再現するためのパラメータ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】
前記変化量に基づいて、前記光学系に関する差分特性データを生成する第２生成手段を更に有し、
前記決定手段は、前記差分特性データと前記光学特性データとに基づいて、前記第１画像データに付与する特性を決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】
前記第２生成手段は、前記変化量に基づいて、前記第１生成手段に付与されている第１特性を第２特性へ変更するための差分を生成することを特徴とする請求項３に記載の画像処理装置。
【請求項５】
前記決定手段は、前記差分に基づいて前記第２特性を決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】
前記ズーム倍率は、光学ズーム制御または電子ズーム制御の少なくとも一方によるズーム倍率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７】
前記第３取得手段は、レーザセンサ、超音波センサ、赤外線センサ、または位相差センサを用いて、前記距離に関する情報を取得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８】
前記第３取得手段は、画角内に複数の被写体が存在する場合、前記複数の被写体から選択された一つの前記被写体までの前記距離に関する情報を取得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９】
前記変化量は、前記ズーム倍率の変化と前記距離の変化との関係に基づいて決定される画角内の被写体の大きさの変化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１０】
前記決定手段は、
前記変化量に基づいて被写体が大きくなるように変化すると判定された場合、収差が強くなるように前記特性を決定し、
前記変化量に基づいて前記被写体が小さくなるように変化すると判定された場合、収差が弱くなるように前記特性を決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１１】
前記決定手段は、
前記ズーム倍率が大きくなるように第１変化量だけ変化したか、または前記距離が近くなるように第２変化量だけ変化したかのいずれか一方の場合、収差が強くなるように前記

特性を第３特性に決定し、
　前記ズーム倍率が前記１変化量だけ変化し、かつ前記距離が前記第２変化量だけ変化した場合、前記第３特性よりも前記収差が強くなるように第４特性を決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１２】
　前記決定手段は、
　前記ズーム倍率が小さくなるように第３変化量だけ変化したか、または前記距離が遠くなるように第４変化量だけ変化したかのいずれか一方の場合、収差が弱くなるように前記特性を第５特性に決定し、
　前記ズーム倍率が前記３変化量だけ変化し、かつ前記距離が前記第４変化量だけ変化した場合、前記第５特性よりも前記収差が弱くなるように第６特性を決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１３】
　前記決定手段は、前記ズーム倍率の変化量と前記距離の変化量との関係に基づいて決定される前記被写体の大きさの変化量が所定の範囲内であると判定された場合、前記特性を変更しない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１４】
　前記第２取得手段は、メタデータから前記ズーム倍率に関する情報を取得することを特徴とする請求項１乃至１３のいずれか一項に記載の画像処理装置。
【請求項１５】
　前記第３取得手段は、メタデータから前記距離に関する情報を取得することを特徴とする請求項１乃至１３のいずれか一項に記載の画像処理装置。
【請求項１６】
　請求項１乃至１３のいずれか一項に記載の画像処理装置と、
　前記第１画像データを出力する撮像素子とを有することを特徴とする撮像装置。
【請求項１７】
　光学系の光学特性データを取得するステップと、
　ズーム倍率に関する情報を取得するステップと、
　被写体までの距離に関する情報を取得するステップと、
　前記ズーム倍率に関する情報または前記距離に関する情報の少なくとも一方に基づいて、前記ズーム倍率または前記距離の少なくとも一方の変化量を取得するステップと、
　前記変化量と前記光学特性データとに基づいて、第１画像データに付与する特性を決定するステップと、
　前記第１画像データに前記特性を適用して第２画像データを生成するステップとを有することを特徴とする画像処理方法。
【請求項１８】
　請求項１７に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させ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、撮像装置、画像処理方法、およびプログラムに関する。
【背景技術】
【０００２】
　特許文献１には、美肌処理を想定した画像処理を行うか否かを画像内に人物の顔があるか否かに基づいて判定する方法が開示されている。この方法は、ポートレートを撮影するときには人の顔が画像内にあるという特徴を生かして、美肌の効果を得たい画像のみに画像処理をすることで、画像処理による影響を抑えることができる。
【０００３】
　特許文献２には、原画像信号を、被写体輝度、入射光強度、または再生輝度に対応した

量を表す変換画像信号に変換し、変換画像信号に対してスムージング処理を行った後に画像信号に逆変換することで、フレアーを再現するという画像処理方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２０１７－４１７９１号公報

【特許文献２】特開平１１－３５３４７７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

特許文献１に開示された方法では、画像内の顔が小さい場合には、美肌処理の効果よりも弊害のほうが目立ち、ボケが目立ってしまう。特許文献２に開示された画像処理方法では、被写体の大きさによっては、付与する効果が強すぎる場合や弱すぎる場合がある。

【０００６】

また、画像の撮影中に画角内の被写体の大きさが変化する場合、画角内の被写体の大きさを算出しながら適切な特性を付与しようとすると、演算量が多くなってしまう。

【０００７】

そこで本発明は、少ない演算量で、適切な特性が付与された画像を取得することが可能な画像処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明の一側面としての画像処理装置は、光学系の光学特性データを取得する第１取得手段と、ズーム倍率に関する情報を取得する第２取得手段と、被写体までの距離に関する情報を取得する第３取得手段と、前記ズーム倍率に関する情報または前記距離に関する情報の少なくとも一方に基づいて、前記ズーム倍率または前記距離の少なくとも一方の変化量を取得する第４取得手段と、前記変化量と前記光学特性データとに基づいて、第１画像データに付与する特性を決定する決定手段と、前記第１画像データに前記特性を適用して第２画像データを生成する第１生成手段とを有する。

【０００９】

本発明の他の目的及び特徴は、以下の実施形態において説明される。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、少ない演算量で、適切な特性が付与された画像を取得することが可能な画像処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】第１実施形態における撮像装置のブロック図である。

【図２】第１実施形態における撮像装置の処理を示すフローチャートである。

【図３】第１実施形態における画角内の被写体の大きさの変化パターンを示す図である。

【図４】第１実施形態におけるズーム倍率と被写体の大きさとの関係を示すグラフである。

【図５】第１実施形態における撮像装置と被写体との間の距離と、被写体の大きさとの関係を示すグラフである。

【図６】第１実施形態における撮像装置と被写体との間の距離と、被写体の大きさとの関係を示すグラフである。

【図７】第１実施形態におけるボケ量が弱い特性を付与するためのＰＳＦを示す図である。

【図８】第１実施形態におけるボケ量が強い特性を付与するためのＰＳＦを示す図である。

【図９】第２実施形態における画像処理装置のブロック図である。

【図１０】第２実施形態における画像処理装置の処理を示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。
【００１３】
（第１実施形態）
まず、図１を参照して、本発明の第１実施形態における撮像装置（画像処理装置）１００について説明する。図１は、撮像装置１００のブロック図である。レンズ１０１は、被写体の光学像を形成する光学系（撮像光学系）である。センサ１０２は、ＣＭＯＳセンサなどの撮像素子であり、レンズ１０１により形成された光学像を光電変換してＲＡＷ画像データを出力する。なお本実施形態において、レンズ１０１を備えたレンズ装置は、センサ１０２を備えたカメラ本体に対して着脱可能に構成されているが、これに限定されるものではなく、カメラ本体とレンズ装置とが一体的に構成されていてもよい。
【００１４】
特性付与手段（第１生成手段）１０３は、ＲＡＷ画像データ（第１画像データ）に対して、後述するレンズ特性を画像処理で付与することで、所望のレンズ特性が付与されたＲＡＷ画像データ（第２画像データ）を生成する。このように特性付与手段１０３は、ＲＡＷ画像データに対して、レンズ１０１の特性（例えば収差特性）に相当する特性（付与特性）を用いた画像処理を行うことで、レンズ特性が付与されたＲＡＷ画像データを生成する。現像手段１０４は、レンズ特性が付与されたＲＡＷ画像データを現像して映像データを出力する。映像データは、映像記録や映像出力として用いられる。
【００１５】
ズーム倍率取得手段（第２取得手段）１０５は、ズーム倍率に関する情報を取得する。ズーム倍率は、光学ズーム制御または電子ズーム制御（デジタルズーム制御）の少なくとも一方によるズーム倍率である。ズーム倍率の値だけでなくズームレンズの位置情報やズームレンズの駆動情報、焦点距離に関する情報もズーム倍率に関する情報に含まれる。距離取得手段（第３取得手段）１０６は、被写体までの距離、すなわち撮像装置１００と被写体との間の距離（距離に関する情報）を取得する。距離は、例えば、レーザセンサ、超音波センサ、赤外線センサ、または位相差センサなどのセンサを用いて取得可能であって、距離の値だけでなく各センサから出力される情報で距離に変換される前の情報も距離に関する情報に含まれる。なお距離取得手段１０６は、画角内に複数の被写体が存在する場合、複数の被写体から選択された一つの被写体までの距離を取得することができる。複数の被写体から選択された一つの被写体までの距離を取得する方法は、複数の被写体それぞれに対する被写体までの距離を取得したうえで一つの被写体までの距離を選択するようにしてもよい。あるいは、複数の被写体から一つの被写体を選択し選択された被写体までの距離のみを取得するようにしてもよい。一つの被写体は、撮像装置１００が自動的に決定してもよく、またはユーザの指定により決定してもよい。
【００１６】
ズーム倍率取得手段１０５が取得したズーム倍率および距離取得手段１０６が取得した距離は、変化量取得手段（第４取得手段）１０７に出力される。変化量取得手段１０７は、画角内の被写体の大きさの変化を判定するために用いられる変化量の特性を、差分特性生成手段（第２生成手段）１０８に出力する。変化量の特性は、フレームごとに判定される。
【００１７】
差分特性生成手段１０８は、変化量取得手段１０７により取得された変化量の特性に基づいて、付与するレンズ特性（収差特性）を変更するための差分特性（差分特性データ）を生成し、生成した差分特性を特性決定手段（決定手段）１０９へ出力する。差分特性とは、既に付与されている特性（第１特性）と次に付与される特性（第２特性）との差分である。差分特性は、変化の特性が変更されたタイミングで更新される。特性決定手段１０９は、差分特性と既に付与されている特性とに基づいて、次に付与する特性を決定する。

【００１８】
特性決定手段１０９は、撮影開始時の特性として、取得手段（第１取得手段）１１０から取得されたレンズ特性（光学特性データ）用いる。取得手段１１０から取得されるレンズ特性（光学特性データ）は、例えば、レンズ１０１の収差特性を信号処理で再現するためのパラメータである。なおパラメータは、レンズ１０１の収差特性と一致または近い特性を再現可能であればよい。
【００１９】
特性決定手段１０９が決定した特性は特性付与手段１０３へ出力されるとともに、更に次の特性を決定するために特性決定手段１０９に記憶される。特性付与手段１０３は、センサ１０２から出力された画像データに対して、特性決定手段１０９により決定された特性を付与することにより、所望のレンズ特性が付与された画像データを得ることが可能である。
【００２０】
次に、図２を参照して、本実施形態における撮像装置１００の処理（画像処理方法）について説明する。図２は、撮像装置１００の処理を示すフローチャートである。
【００２１】
まずステップＳ２０１において、撮像装置１００は、センサ１０２で撮像して得られたＲＡＷ画像（第１画像データ）を取得する。続いてステップＳ２０２において、ズーム倍率取得手段１０５は、ステップＳ２０１にて撮像したときのズーム倍率を取得する。続いてステップＳ２０３において、距離取得手段１０６は、ステップＳ２０１にて撮像したときの撮像装置１００と被写体との間の距離を取得する。続いてステップＳ２０４において、変化量取得手段１０７は、ステップＳ２０２およびステップＳ２０３にてそれぞれ取得されたズーム倍率および距離を用いて、後述する計算により変化量の特性を算出（取得）する。
【００２２】
続いてステップＳ２０５において、変化量取得手段１０７は、ステップＳ２０４にて取得された変化量の特性に基づいて、付与する特性を変更するか否かを判定する。例えば変化量取得手段１０７は、ズーム倍率の変化量と距離の変化量との関係に基づいて決定される被写体の大きさの変化量（変化量の特性）が所定の範囲内であるか否かに応じて、特性を変更するか否かを判定する。なお所定の範囲とは、被写体の大きさの変化量がゼロである場合に限定されるものではなく、被写体の大きさが実質的に変化していないと判定される変化量の範囲であってもよい。ステップＳ２０５にて特性を変更すると判定された場合、ステップＳ２０６に進む。一方、特性を変更しないと判定された場合、ステップＳ２０８に進む。すなわち特性決定手段１０９は、ズーム倍率の変化量と距離の変化量との関係に基づいて決定される被写体の大きさの変化量が所定の範囲内であると判定された場合、特性を変更しない。
【００２３】
ステップＳ２０６において、差分特性生成手段１０８は、差分特性（差分特性データ）を生成する。続いてステップＳ２０７において、特性決定手段１０９は、ステップＳ２０６にて生成された差分特性と取得手段１１０から取得されたレンズ特性（光学特性データ）とに基づいて、ＲＡＷ画像データに付与する特性（付与特性）を算出する。続いてステップＳ２０８において、特性付与手段１０３は、ＲＡＷ画像データ（第１画像データ）に対して特性を付与し、特性が付与されたＲＡＷ画像データ（第２画像データ）を生成する。最後に、ステップＳ２０９において、現像手段１０４は、特性が付与されたＲＡＷ画像データを現像し、記録または出力に用いる映像信号を生成する。
【００２４】
次に、図３乃至図６を参照して、変化量取得手段１０７により取得された変化量の特性の求め方を説明する。図３は、画角内の被写体の大きさの変化パターンを示す図である。図３では、変化パターンとして８つのパターンが示されている。変化量の特性は、ズーム倍率を変化させたときの画角内の被写体の大きさの変化、および撮像装置１００と被写体

との間の距離の変化に応じた、画角内の被写体の大きさの変化に基づいて決定される。

【００２５】

図４は、ズーム倍率と画角内の被写体の大きさとの関係を示すグラフである。図４において、横軸はズーム倍率、縦軸は画角内の被写体の大きさをそれぞれ示す。図５は、撮像装置１００と被写体との間の距離と、画角内の被写体の大きさとの関係を示すグラフである。図５において、横軸は撮像装置１００と被写体との間の距離、縦軸は画角内の被写体の大きさをそれぞれ示す。図６は、撮像装置１００と被写体との間の距離と、画角内の被写体の大きさとの関係を示すグラフであり、図５と異なる状況を示す。図６において、横軸は撮像装置１００と被写体との間の距離、縦軸は画角内の被写体の大きさをそれぞれ示す。

【００２６】

ここで、図４および図５を参照して、ズーム倍率を広角端（Ｗ端）から望遠端（Ｔ端）へ変化させ、撮像装置１００と被写体との間の距離が近くなる場合における変化量の特性を説明する。図４に示されるように、ある時間の区間でズーム倍率を「Ａ」から「Ｂ」へ変化させると、この場合の変化量の特性は「＋２」となる。図５に示されるように、ある時間の区間で撮像装置１００と被写体との間の距離を「Ｃ」から「Ｄ」へ変化させると、この場合の変化量の特性は「＋３」となる。その結果、ズーム倍率に関する変化量の特性と撮像装置１００と被写体との間の距離に関する変化量の特性とを合わせると、（＋２）＋（＋３）＝５となる。この場合、特性付与手段１０３により付与される特性を変更する。

【００２７】

次に、図４および図６を参照して、ズーム倍率を広角端（Ｗｉｄｅ端）から望遠端（Ｔｅｌｅ端）へ変化させ、撮像装置１００と被写体との間の距離が遠くなる場合における変化量の特性を説明する。図４を参照して説明したように、ある時間の区間でズーム倍率を「Ａ」から「Ｂ」へ変化させると、この場合の変化量の特性は「＋２」となる。図６に示されるように、ある時間の区間で撮像装置１００と被写体との間の距離を「Ｅ」から「Ｆ」へ変化させると、この場合の変化量の特性は「－２」となる。その結果、ズーム倍率に関する変化量の特性と撮像装置１００と被写体との間の距離に関する変化量の特性とを合わせると、（＋２）＋（－２）＝０となる。すなわち、ズーム倍率の変更による被写体の大きさの変化と、撮像装置１００と被写体との間の距離の変化による被写体の大きさの変化は互いに逆であり、かつその変化量は同じになる。この場合、特性付与手段１０３により付与される特性を変更しない。

【００２８】

ここで、特性付与手段１０３で付与する特性（レンズ１０１の特性）について説明する。特性付与手段１０３で付与する特性は、点拡がり関数（点像分布関数ＰＳＦ）である。図７は、ボケ量（収差）の弱い特性を付与するＰＳＦ（弱い収差を表現するＰＳＦ）を示す。図８は、ボケ量（収差）の強い特性を付与するＰＳＦ（強い収差を表現するＰＳＦ）を示す。図７および図８より、ボケ量の強い特性を与えるＰＳＦの方が末広がりの形状となっている。これは、特性を付与するためのマトリクスがボケ量の強い特性を付与す特性の方が、ボケ量が弱い特性よりも、外側に位置する値が大きいものになることを示している。

【００２９】

以上より、図４および図５に示される変化量の特性の場合、画角内の被写体の大きさは大きくなっているため、差分特性生成手段１０８で生成されるフィルタは、既に付与している特性のフィルタの値を外側の値が大きくなるように変化させるための差分特性となる。

【００３０】

特性決定手段１０９は、既に付与していた特性と差分特性生成手段１０８で生成された差分特性とに基づいて、次のフレームで付与するための特性を決定する。本実施形態では、畳み込み演算を行う特性付与手段１０３のタップ数として９タップの場合を説明する。

この場合の畳み込み演算とは、着目画素を中心とした９×９のマトリクスを設定として演算を行う。そのため、既に付与していた特性と差分特性はそれぞれ９×９のマトリクスとなる。既に付与されている特性のマトリクスをＭ、差分特性のマトリクスをＭ＿Ｄとする。これらの２つの特性のＭ（ｉ，ｊ）とＭ＿Ｄ（ｉ，ｊ）を、四則演算を用いて特性を変更する。

【００３１】

ここで、差分特性を生成する理由を説明する。本実施形態において、撮像装置１００は、レンズ１０１からレンズ１０１の情報を取得し、取得した情報からセンサ１０２上に結像する被写体の大きさを算出し、被写体の大きさに応じた特性を特性付与手段１０３で付与することを想定する。このような撮像装置では、被写体の大きさが変化するたびに被写体の大きさを算出して付与する特性を決定することになる。その結果、演算量が多くなり、映像を撮影する際に特性に付与をスムーズに実施することが困難である。そこで本実施形態において、変化量取得手段１０７は、変化量の特性から画角内の被写体の大きさの変化を判定し、差分特性生成手段１０８は差分特性を生成して既に付与した特性を変更する。

【００３２】

本実施形態において、特性決定手段１０９は、被写体が大きくなるように変化すると判定された場合、収差が強くなるように特性を決定し、変化量に基づいて被写体が小さくなるように変化すると判定された場合、収差が弱くなるように特性を決定する。

【００３３】

また本実施形態において、特性決定手段１０９は、ズーム倍率が大きくなるように第１変化量だけ変化したか、または距離が近くなるように第２変化量だけ変化したかのいずれか一方の場合、収差が強くなるように特性を第３特性に決定する。また特性決定手段１０９は、ズーム倍率が１変化量だけ変化し、かつ距離が第２変化量だけ変化した場合、第３特性よりも収差が強くなるように第４特性を決定する。

【００３４】

また本実施形態において、特性決定手段１０９は、ズーム倍率が小さくなるように第３変化量だけ変化したか、または距離が遠くなるように第４変化量だけ変化したかのいずれか一方の場合、収差が弱くなるように前記特性を第５特性に決定する。また特性決定手段１０９は、ズーム倍率が第３変化量だけ変化し、かつ距離が第４変化量だけ変化した場合、第５特性よりも収差が弱くなるように第６特性を決定する。

【００３５】

また本実施形態において、特性決定手段１０９は、ズーム倍率の変化量と距離の変化量との関係に基づいて決定される被写体の大きさの変化量が所定の範囲内であると判定された場合、特性を変更しない。

【００３６】

本実施形態によれば、演算量を低減し、撮影画像データに対して付与する特性をスムーズに変更することができる。なお本実施形態において、レンズ１０１が交換レンズであることを想定しており、画像に付与される特性は装着されているレンズ１０１と付与する特性の両方が影響する。装着されているレンズ１０１の影響を低減する場合、取得手段１１０から取得する特性を装着レンズの特性を補正した特性を記録しておけば良い。

【００３７】

（第２実施形態）

次に、本発明における第２実施形態について説明する。本実施形態では、撮影済みのＲＡＷデータから画像を得る画像処理装置について説明する。

【００３８】

まず、図９を参照して、本実施形態における画像処理装置９００について説明する。図９は、画像処理装置９００のブロック図である。画像取得手段９０１は、撮影済みの画像（第１画像データ）を取得して画像処理装置９００に入力する。ズーム倍率取得手段（第２取得手段）９０５および距離取得手段（第３取得手段）９０６は、画像取得手段９０１

を介して入力された画像のメタデータ９０４から、ズーム倍率（焦点距離）、および撮像装置と被写体との間の距離をそれぞれ取得する。ズーム倍率取得手段９０５および距離取得手段９０６により取得されたデータ（ズーム倍率および距離に関する情報）は、変化量取得手段（第４取得手段）９０７に出力される。

【００３９】

変化量取得手段９０７は、画角内の被写体の大きさの変化を判定するための変化量の特性を取得し、変化量の特性を差分特性生成手段（第２生成手段）９０８に出力する。差分特性生成手段９０８は、画像に付与する特性（レンズ特性）を変更するための差分特性（差分特性データ）を生成し、差分特性を特性決定手段（決定手段）９０９に出力する。特性決定手段９０９は、差分特性と取得手段（第１取得手段）９１０から取得されたレンズ特性（光学特性データ）とに基づいて、変更後の特性を特性付与手段（第１生成手段）９０２へ出力する。特性付与手段９０２は、画像取得手段９０１を介して入力された画像データ（第１画像データ）に対して、所望の特性（レンズ特性）を付与し、所望の特性が付与された画像データ（第２画像データ）を現像手段９０３に出力する。現像手段９０３は、レンズ特性が付与された画像データを現像して映像データを出力する。

【００４０】

次に、図１０を参照して、画像処理装置９００の処理（画像処理方法）について説明する。図１０は、画像処理装置９００の処理を示すフローチャートである。なお図１０において、図２を参照して説明した第１実施形態と共通の説明は省略する。

【００４１】

まずステップＳ１００１において、画像処理装置９００は、画像取得手段９０１を介して、画像（ＲＡＷ画像データ、第１画像データ）を入力する。続いてステップＳ１００２において、ズーム倍率取得手段９０５は、メタデータ９０４から、ステップＳ１００１にて入力された画像の撮像の際のズーム倍率（撮像装置により撮像されたときのズーム倍率）を取得する。続いてステップＳ１００３において、距離取得手段９０６は、ステップＳ１００１にて入力された画像の撮像の際の撮像装置と被写体との間の距離を取得する。続いてステップＳ１００４において、変化量取得手段９０７は、ステップＳ１００２およびステップＳ１００３にてそれぞれ取得されたズーム倍率および距離を用いて、変化量の特性を算出（取得）する。

【００４２】

続いてステップＳ１００５において、変化量取得手段９０７は、ステップＳ１００４にて取得された変化量の特性に基づいて、付与する特性を変更するか否かを判定する。ステップＳ１００５にて特性を変更すると判定された場合、ステップＳ１００６に進む。一方、特性を変更しないと判定された場合、ステップＳ１００８に進む。

【００４３】

ステップＳ１００６において、差分特性生成手段９０８は、ステップＳ１００４にて取得された変化量の特性に基づいて、ＲＡＷ画像データに付与する特性（収差特性）を変更するための差分特性（差分特性データ）を生成する。続いてステップＳ１００７において、特性決定手段９０９は、ステップＳ１００６にて生成された差分特性と取得手段９１０から取得されたレンズ特性とに基づいて、ＲＡＷ画像データに付与する特性（付与特性）を算出する。続いてステップＳ１００８において、特性付与手段９０２は、ＲＡＷ画像データ（第１画像データ）に対して特性を付与し、特性が付与されたＲＡＷ画像データ（第２画像データ）を生成する。最後に、ステップＳ１００９において、現像手段９０３は、特性が付与されたＲＡＷ画像データを現像し、記録または出力に用いる映像信号を生成する。

【００４４】

（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。
【００４５】
各実施形態によれば、ズーム倍率と、被写体までの距離とを取得し、画角内の被写体の大きさの変化に適した特性を付与することで、被写体の大きさの変化に応じた美肌効果が得られる画像を容易に取得することができる。また、撮影中でも少ない演算量でスムーズに特性の強さを変更することができる。このため各実施形態によれば、少ない演算量で、適切な特性が付与された画像を取得することが可能な画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、およびプログラムを提供することができる。
【００４６】
各実施形態の開示は、以下の構成および方法を含む。
【００４７】
（構成１）
光学系の光学特性データを取得する第１取得手段と、
ズーム倍率に関する情報を取得する第２取得手段と、
被写体までの距離に関する情報を取得する第３取得手段と、
前記ズーム倍率に関する情報または前記距離に関する情報の少なくとも一方に基づいて、前記ズーム倍率または前記距離の少なくとも一方の変化量を取得する第４取得手段と、
前記変化量と前記光学特性データとに基づいて、第１画像データに付与する特性を決定する決定手段と、
前記第１画像データに前記特性を適用して第２画像データを生成する第１生成手段とを有することを特徴とする画像処理装置。
（構成２）
前記光学特性データは、前記光学系の収差特性を信号処理で再現するためのパラメータであることを特徴とする構成１に記載の画像処理装置。
（構成３）
前記変化量に基づいて、前記光学系に関する差分特性データを生成する第２生成手段を更に有し、
前記決定手段は、前記差分特性データと前記光学特性データとに基づいて、前記第１画像データに付与する特性を決定することを特徴とする構成１または２に記載の画像処理装置。
（構成４）
前記第２生成手段は、前記変化量に基づいて、前記第１生成手段に付与されている第１特性を第２特性へ変更するための差分を生成することを特徴とする構成３に記載の画像処理装置。
（構成５）
前記決定手段は、前記差分に基づいて前記第２特性を決定することを特徴とする構成４に記載の画像処理装置。
（構成６）
前記ズーム倍率は、光学ズーム制御または電子ズーム制御の少なくとも一方によるズーム倍率であることを特徴とする構成１乃至５のいずれかに記載の画像処理装置。
（構成７）
前記第３取得手段は、レーザセンサ、超音波センサ、赤外線センサ、または位相差センサを用いて、前記距離に関する情報を取得することを特徴とする構成１乃至６のいずれかに記載の画像処理装置。
（構成８）
前記第３取得手段は、画角内に複数の被写体が存在する場合、前記複数の被写体から選択された一つの前記被写体までの前記距離に関する情報を取得することを特徴とする構成１乃至７のいずれかに記載の画像処理装置。
（構成９）
前記変化量は、前記ズーム倍率の変化と前記距離の変化との関係に基づいて決定される

画角内の被写体の大きさの変化であることを特徴とする構成１乃至８のいずれかに記載の画像処理装置。
（構成１０）
前記決定手段は、
前記変化量に基づいて被写体が大きくなるように変化すると判定された場合、収差が強くなるように前記特性を決定し、
前記変化量に基づいて前記被写体が小さくなるように変化すると判定された場合、収差が弱くなるように前記特性を決定することを特徴とする構成１乃至９のいずれかに記載の画像処理装置。
（構成１１）
前記決定手段は、
前記ズーム倍率が大きくなるように第１変化量だけ変化したか、または前記距離が近くなるように第２変化量だけ変化したかのいずれか一方の場合、収差が強くなるように前記特性を第３特性に決定し、
前記ズーム倍率が前記１変化量だけ変化し、かつ前記距離が前記第２変化量だけ変化した場合、前記第３特性よりも前記収差が強くなるように第４特性を決定することを特徴とする構成１乃至１２のいずれかに記載の画像処理装置。
（構成１２）
前記決定手段は、
前記ズーム倍率が小さくなるように第３変化量だけ変化したか、または前記距離が遠くなるように第４変化量だけ変化したかのいずれか一方の場合、収差が弱くなるように前記特性を第５特性に決定し、
前記ズーム倍率が前記３変化量だけ変化し、かつ前記距離が前記第４変化量だけ変化した場合、前記第５特性よりも前記収差が弱くなるように第６特性を決定することを特徴とする構成１乃至１３のいずれかに記載の画像処理装置。
（構成１３）
前記決定手段は、前記ズーム倍率の変化量と前記距離の変化量との関係に基づいて決定される前記被写体の大きさの変化量が所定の範囲内であると判定された場合、前記特性を変更しないことを特徴とする構成１乃至１２のいずれかに記載の画像処理装置。
（構成１４）
前記第２取得手段は、メタデータから前記ズーム倍率に関する情報を取得することを特徴とする構成１乃至１３のいずれかに記載の画像処理装置。
（構成１５）
前記第３取得手段は、メタデータから前記距離に関する情報を取得することを特徴とする構成１乃至１４のいずれかに記載の画像処理装置。
（構成１６）
構成１乃至１３のいずれかに記載の画像処理装置と、
前記第１画像データを出力する撮像素子とを有することを特徴とする撮像装置。
（方法１）
光学系の光学特性データを取得するステップと、
ズーム倍率に関する情報を取得するステップと、
被写体までの距離に関する情報を取得するステップと、
前記ズーム倍率に関する情報または前記距離に関する情報の少なくとも一方に基づいて、前記ズーム倍率または前記距離の少なくとも一方の変化量を取得するステップと、
前記変化量と前記光学特性データとに基づいて、第１画像データに付与する特性を決定するステップと、
前記第１画像データに前記特性を適用して第２画像データを生成するステップとを有することを特徴とする画像処理方法。
（構成１７）
方法１に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム

。

【００４８】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【００４９】

例えば各実施形態において、変化量取得手段１０７は、ズーム倍率の変化および距離の変化の両方に基づいて変化量の特性を取得するが、これに限定されるものではなく、ズーム倍率または距離の少なくとも一方の変化量を取得する構成であってもよい。

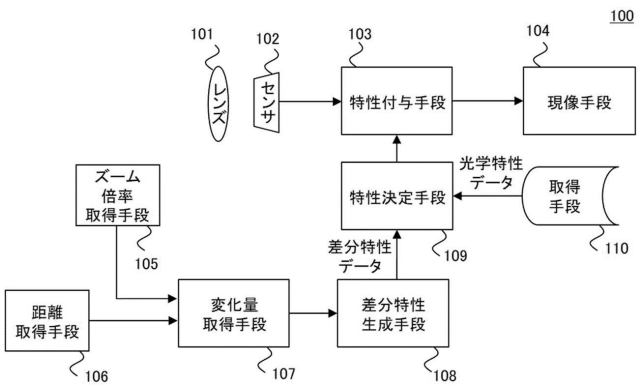
【符号の説明】

【００５０】

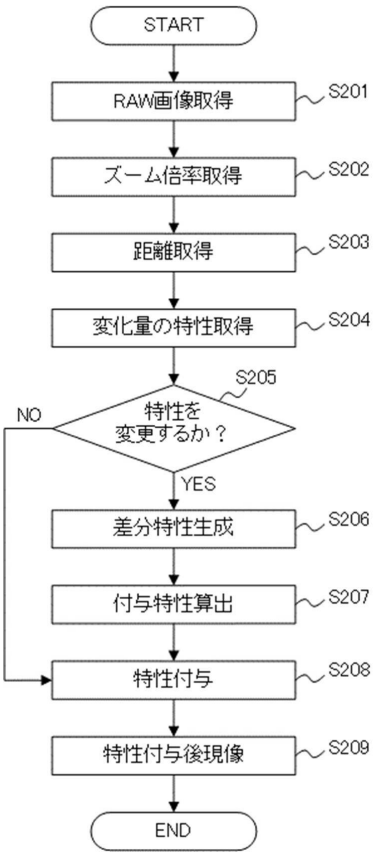
１００　撮像装置（画像処理装置）
１０１　レンズ（光学系）
１０３、９０２　特性付与手段（第１生成手段）
１０５、９０５　ズーム倍率取得手段（第２取得手段）
１０６、９０６　距離取得手段（第３取得手段）
１０７、９０７　変化量取得手段（第４取得手段）
１０９、９０９　特性決定手段（決定手段）
１１０、９１０　取得手段（第１取得手段）
９００　画像処理装置

【図面】

【図１】



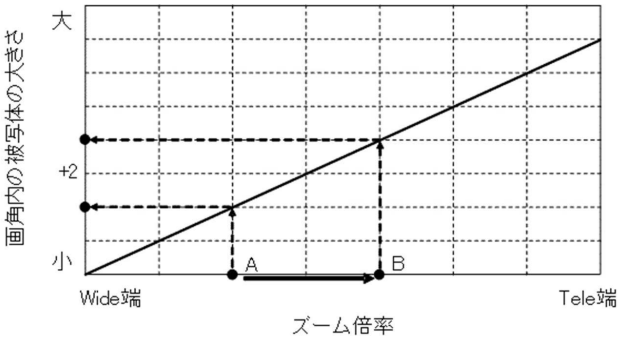
【図２】



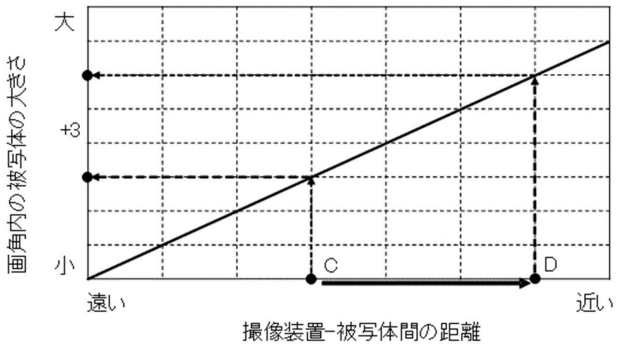
【図３】

ズーム	撮像装置と被写体間の距離	画角内の被写体の大きさ	備考
Wide端→Tele端	変化なし	大きくなる	
変化なし	近づく	大きくなる	
Wide端→Tele端	近づく	大きくなる	ズームか距離のどちらか一方のみ変化する場合よりも大きくなる場合がある
Wide端→Tele端	離れる	大きくなる、小さくなる、変化しないのいずれか	
Tele端→Wide端	変化なし	小さくなる	
変化なし	離れる	小さくなる	
Tele端→Wide端	近づく	大きくなる、小さくなる、変化しないのいずれか	
Tele端→Wide端	離れる	小さくなる	ズームか距離のどちらか一方のみ変化する場合よりも小さくなる場合がある

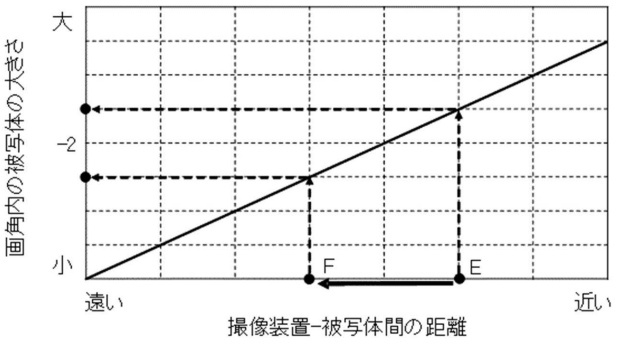
【図４】



【図５】



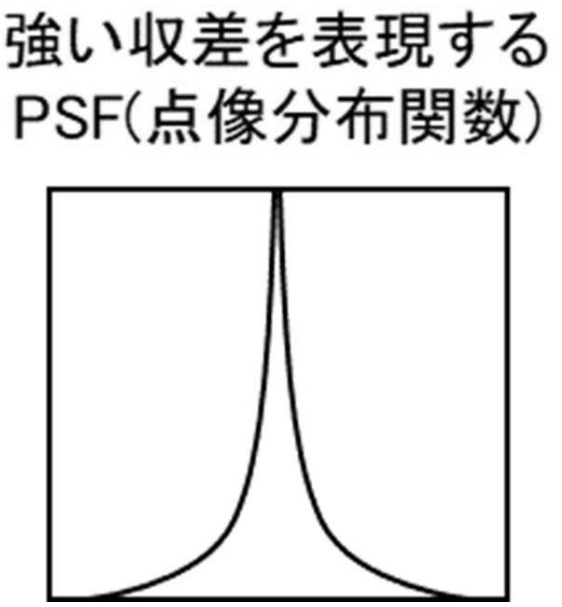
【図６】



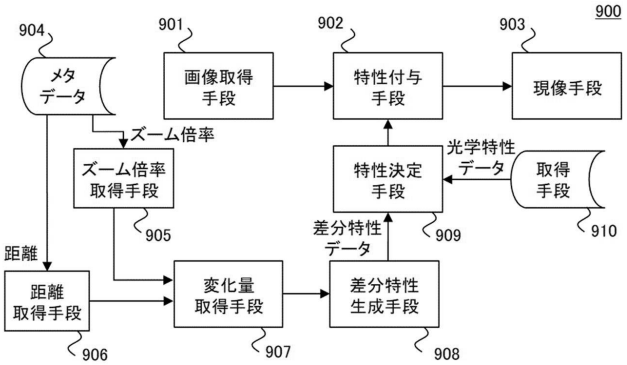
【図７】


弱い収差を表現する
PSF(点像分布関数)

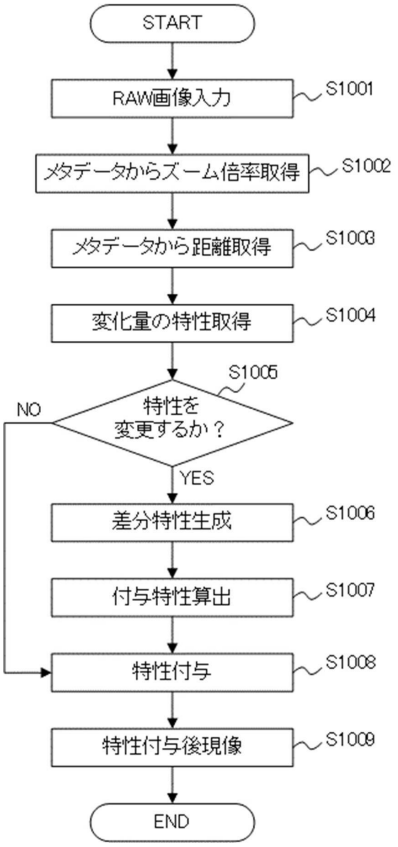
【図８】


強い収差を表現する
PSF(点像分布関数)

【図９】


900
904
メタデータ
901
画像取得手段
902
特性付与手段
903
現像手段
ズーム倍率
ズーム倍率取得手段
905
光学特性データ
特性決定手段
909
取得手段
910
差分特性データ
距離
距離取得手段
906
変化量取得手段
907
差分特性生成手段
908

【図１０】


START
RAW画像入力
S1001
メタデータからズーム倍率取得
S1002
メタデータから距離取得
S1003
変化量の特性取得
S1004
S1005
特性を変更するか？
NO
YES
差分特性生成
S1006
付与特性算出
S1007
特性付与
S1008
特性付与後現像
S1009
END