

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6897036号  
(P6897036)

(45) 発行日 令和3年6月30日(2021.6.30)

(24) 登録日 令和3年6月14日(2021.6.14)

(51) Int.Cl.

G 0 6 T 1/00 (2006.01)

F 1

G 0 6 T 1/00 3 4 O A

請求項の数 8 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2016-178586 (P2016-178586)  
 (22) 出願日 平成28年9月13日 (2016.9.13)  
 (65) 公開番号 特開2018-45366 (P2018-45366A)  
 (43) 公開日 平成30年3月22日 (2018.3.22)  
 審査請求日 令和1年9月10日 (2019.9.10)

(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 100106002  
 弁理士 正林 真之  
 (74) 代理人 100120891  
 弁理士 林 一好  
 (74) 代理人 100126000  
 弁理士 岩池 满  
 (72) 発明者 田中 功太  
 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 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  
 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】

画像に含まれる人物の顔を検出する検出手段と、  
 前記検出手段によって検出された人物の顔の画像部分の状態を判別する判別手段と、  
 前記判別手段によって判別された人物の顔の状態に応じて予め設定された復元処理方法を示す情報に基づいて、前記人物の顔を化粧が施されていない状態に調整する調整手段と、  
 前記復元処理方法を示す情報と対応付けられた化粧を施すための画像処理方法を表す情報に基づいて、前記調整手段によって調整された前記人物の顔に対し化粧に対応する画像処理を実行する画像処理手段と、  
 を備え、

前記画像処理手段が実行する化粧に対する画像処理は、化粧を施す前に施される美顔処理に対応する処理が含まれることを特徴とする画像処理装置。

## 【請求項2】

前記判別手段が判別する人物の顔の状態には、前記人物の特性が含まれ、  
 前記調整手段は、判別された人物の特性に応じて予め設定された復元処理方法を示す情報に基づいて、前記人物の顔を化粧が施されていない状態として標準化した状態に調整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】

前記画像の撮影時の撮像状況を取得する撮像状況取得手段を更に備え、

前記判別手段が判別する人物の顔の状態には前記撮像状況取得手段によって取得された撮像状況が含まれ、

前記調整手段は、判別された撮像状況に応じて予め設定された復元処理方法を示す情報に基づいて、前記人物の顔を化粧が施されていない状態として標準化した状態に調整す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】

前記復元処理方法を示す情報は、同一人物における化粧を施された画像から化粧を施されていない画像における顔画像の変化量に基づいて生成されたものであることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項5】

前記化粧を施すための画像処理方法を表す情報は、複数の人物における化粧を施されていない顔の画像から化粧を施された顔の画像への顔画像の変化量を平均化したものに基づいて生成されたものであ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。

10

【請求項6】

前記復元処理方法を示す情報又は前記化粧を施すための画像処理方法を表す情報と対応付けて化粧の種類が複数種設定されているとともに、外部からの操作に応じて前記複数種の化粧の種類からいざれかを選択する選択手段を備え、

前記画像処理手段は、前記人物の顔に対し前記選択手段によって選択された化粧の種類に対応する画像処理を実行することを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の画像処理装置。

20

【請求項7】

画像処理装置が実行する画像処理方法であって、

画像に含まれる人物の顔を検出する検出処理と、

前記検出処理にて検出された人物の顔の画像部分の状態を判別する判別処理と、

前記判別処理にて判別した人物の顔の状態に応じて予め設定された復元処理方法を示す情報に基づいて、前記人物の顔を化粧が施されていない状態に調整する調整処理と、

前記復元処理方法を示す情報と対応付けられた化粧を施すための画像処理方法を表す情報に基づいて、前記調整処理にて調整された前記人物の顔に対し化粧に対応する画像処理を実行する実行処理と、

を含み、

30

前記実行処理が実行する化粧に対する画像処理は、化粧を施す前に施される美顔処理に対応する処理が含まれることを特徴とする画像処理方法。

【請求項8】

コンピュータに、

画像に含まれる人物の顔を検出する検出機能、

前記検出機能によって検出された人物の顔の画像部分の状態を判別する判別機能、

前記判別機能によって判別された人物の顔の状態に応じて予め設定された復元処理方法を示す情報に基づいて、前記人物の顔を化粧が施されていない状態に調整する調整機能、

前記復元処理方法を示す情報と対応付けられた化粧を施すための画像処理方法を表す情報に基づいて、前記調整機能によって調整された前記人物の顔に対し化粧に対応する画像処理を実行する画像処理機能、

を実現させ、

40

前記画像処理機能が実行する化粧に対する画像処理は、化粧を施す前に施される美顔処理に応する処理が含まれ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】

50

**【0002】**

従来、デジタルカメラ等の画像処理装置において、特許文献1のように、美白処理と呼ばれる処理を施す技術が知られている。

美白処理では、画像に含まれる人物の顔の肌部分を美しくする処理が施される。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2006-121416号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】**

10

**【0004】**

しかしながら、撮影対象の人物が顔に化粧を施している場合、化粧の濃さや人物の特性あるいは撮影条件の違いによっては、同じ美白処理を施すだけでは効果に違いが出てしまうという問題がある。このことは、肌を滑らかにしたり、肌の色を褐色にしたりするような処理等、人物の顔の肌部分を美しくする美顔処理全般にいえることである。

**【0005】**

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、人物の顔の状態によらず、美顔処理の効果に違いが出ないようにすることを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

20

上記目的を達成するため、本発明の一態様の画像処理装置は、  
画像に含まれる人物の顔を検出する検出手段と、

前記検出手段によって検出された人物の顔の画像部分の状態を判別する判別手段と、

前記判別手段によって判別された人物の顔の状態に応じて予め設定された復元処理方法を示す情報に基づいて、前記人物の顔を化粧が施されていない状態に調整する調整手段と、

前記復元処理方法を示す情報と対応付けられた化粧を施すための画像処理方法を表す情報に基づいて、前記調整手段によって調整された前記人物の顔に対し化粧に対応する画像処理を実行する画像処理手段と、

を備え、

30

前記画像処理手段が実行する化粧に対する画像処理は、化粧を施す前に施される美顔処理に対応する処理が含まれることを特徴とする。

**【発明の効果】****【0007】**

本発明によれば、人物の顔の状態によらず、美顔処理の効果に違いが出ないようにすることが可能となる。

**【図面の簡単な説明】****【0008】**

【図1】本発明の一実施形態に係る画像処理装置のハードウェアの構成を示すブロック図である。

40

【図2】図1の画像処理装置の機能的構成のうち、化粧顔生成処理を実行するための機能的構成を示す機能ブロック図である。

【図3】復元/リメイクアップテーブルのデータ構成例を示す模式図である。

【図4】図2の機能的構成を有する図1の画像処理装置が実行する化粧顔生成処理の流れを説明するフローチャートである。

【図5】化粧顔生成処理のステップS5において実行される復元処理の流れを説明するフローチャートである。

【図6】化粧顔生成処理のステップS7において実行されるリメイクアップ処理の流れを説明するフローチャートである。

【図7】復元/リメイクアップテーブル生成処理の流れを説明するフローチャートである

50

。

【図8】復元／リメイクアップテーブル生成処理のステップS39において実行される復元処理用関数生成処理の流れを説明するフローチャートである。

【図9】復元／リメイクアップテーブル生成処理のステップS41において実行されるリメイクアップ用関数生成処理の流れを説明するフローチャートである。

【図10】第2実施形態における画像処理装置の機能的構成のうち、化粧顔生成処理を実行するための機能的構成を示す機能ブロック図である。

【図11】人物特性標準化テーブルのデータ構成例を示す模式図である。

【図12】撮影条件標準化テーブルのデータ構成例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0009】

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。

【0010】

【第1実施形態】

本実施形態に係る画像処理装置は、化粧を施されている被写体の顔を、化粧を施されていないスッピン状態にする処理（以下、「復元処理」と呼ぶ。）を実行可能であると共に、スッピン状態とされた被写体の顔に美白処理及び美肌処理を含む美顔処理を施す。本実施形態において、美白処理とは、顔の画像において肌部分の色を白くする処理であり、美肌処理とは、顔の画像において肌部分を滑らかにする処理である。そして、本実施形態に係る画像処理装置は、復元処理によりスッピン状態にされた後、美顔処理が施された被写体の顔に、ユーザが指定する化粧を施す処理（以下、「リメイクアップ処理」と呼ぶ。）を画像処理によって行う。

20

これにより、人物の顔の状態によらず、美顔処理の効果に違いが出ないようにすることができると共に、美顔処理を施した上で、所定の化粧を施す画像処理を実行することができる。

【0011】

図1は、本発明の一実施形態に係る画像処理装置1のハードウェアの構成を示すプロック図である。

画像処理装置1は、例えば、デジタルカメラとして構成される。

【0012】

30

画像処理装置1は、図1に示すように、CPU(Central Processing Unit)11と、ROM(Read Only Memory)12と、RAM(Random Access Memory)13と、バス14と、入出力インターフェース15と、撮像部16と、入力部17と、出力部18と、記憶部19と、通信部20と、ドライブ21と、を備えている。

【0013】

CPU11は、ROM12に記録されているプログラム、または、記憶部19からRAM13にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。

【0014】

RAM13には、CPU11が各種の処理を実行する上において必要なデータ等も適宜記憶される。

40

【0015】

CPU11、ROM12及びRAM13は、バス14を介して相互に接続されている。このバス14にはまた、入出力インターフェース15も接続されている。入出力インターフェース15には、撮像部16、入力部17、出力部18、記憶部19、通信部20及びドライブ21が接続されている。

【0016】

撮像部16は、図示はしないが、光学レンズ部と、イメージセンサと、を備えている。

【0017】

光学レンズ部は、被写体を撮影するために、光を集光するレンズ、例えばフォーカスレ

50

ンズやズームレンズ等で構成される。

フォーカスレンズは、イメージセンサの受光面に被写体像を結像させるレンズである。ズームレンズは、焦点距離を一定の範囲で自在に変化させるレンズである。

光学レンズ部にはまた、必要に応じて、焦点、露出、ホワイトバランス等の設定パラメータを調整する周辺回路が設けられる。

#### 【0018】

イメージセンサは、光電変換素子や、AFE (Analog Front End) 等から構成される。

光電変換素子は、例えばCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 型の光電変換素子等から構成される。光電変換素子には、光学レンズ部から被写体像が入射される。そこで、光電変換素子は、被写体像を光電変換(撮像)して画像信号を一定時間蓄積し、蓄積した画像信号をアナログ信号としてAFEに順次供給する。

AFEは、このアナログの画像信号に対して、A/D (Analog / Digital) 変換処理等の各種信号処理を実行する。各種信号処理によって、デジタル信号が生成され、撮像部16の出力信号として出力される。

このような撮像部16の出力信号を、以下、「撮像画像」と呼ぶ。撮像画像のデータは、CPU11や図示しない画像処理部等に適宜供給される。

#### 【0019】

入力部17は、各種釦等で構成され、ユーザの指示操作に応じて各種情報を入力する。

出力部18は、ディスプレイヤスピーカ等で構成され、画像や音声を出力する。

記憶部19は、ハードディスクあるいはフラッシュメモリ等で構成され、CPU11が実行するプログラムや各種画像のデータを記憶する。

通信部20は、インターネットを含むネットワークを介して他の装置(図示せず)との間で行う通信を制御する。

#### 【0020】

ドライブ21には、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、あるいは半導体メモリ等よりなる、リムーバブルメディア31が適宜装着される。ドライブ21によってリムーバブルメディア31から読み出されたプログラムは、必要に応じて記憶部19にインストールされる。また、リムーバブルメディア31は、記憶部19に記憶されている画像のデータ等の各種データも、記憶部19と同様に記憶することができる。

#### 【0021】

図2は、図1の画像処理装置1の機能的構成のうち、化粧顔生成処理を実行するための機能的構成を示す機能ブロック図である。

化粧顔生成処理とは、化粧を施されている被写体の顔を、化粧を施されていないスッピン状態にする復元処理を施すと共に、スッピン状態とされた被写体の顔に美顔処理(美白処理及び美肌処理)を施し、ユーザが指定する化粧を画像処理によって被写体の顔に施す一連の処理をいう。

#### 【0022】

化粧顔生成処理が実行される場合、図2に示すように、CPU11において、画像取得部51と、顔検出部52と、判別部53と、調整部54と、美顔処理部55と、リメイクアップ部56と、テーブル管理部57と、関数生成部58とが機能する。

また、記憶部19の一領域には、復元/リメイクアップテーブル記憶部71が設定される。

復元/リメイクアップテーブル記憶部71には、顔の画像を復元処理するための画像処理方法及び顔の画像にリメイクアップ処理を施すための画像処理方法を表す関数がテーブル形式のデータとされた復元/リメイクアップテーブルのデータが記憶される。

#### 【0023】

図3は、復元/リメイクアップテーブルのデータ構成例を示す模式図である。

図3に示すように、復元/リメイクアップテーブルには、顔の画像を復元処理するため

10

20

30

40

50

の画像処理方法を表す関数（以下、「復元処理用関数」と呼ぶ。）と、顔の画像にリメイクアップ処理を施すための画像処理方法を表す関数（以下、「リメイクアップ用関数」と呼ぶ。）と、が格納されている。なお、図3において、復元処理用関数はf、リメイクアップ用関数はgの符号で表され、復元処理用関数f及びリメイクアップ用関数gそれぞれにおいて異なるものは、それぞれの符号に添え字n, m（n, mは自然数）を付して示している。

また、復元処理用関数及びリメイクアップ用関数は、各種肌の色（薄い、やや薄い・・・、濃い等）、及び、各種化粧の種類（ナチュラル系、ギャル系等）それぞれに対応する特性のものが用意されている。なお、ここでの肌の色は化粧を施す前の地肌の色を表している。

さらに、本実施形態においては、リメイクアップ処理として、画像処理によって施す美顔処理の強度を多段階（ここでは標準のゼロを基準として±6までの合計13段階）に異ならせることが可能となっており、それぞれの強度の段階に対応したリメイクアップ用関数が復元／リメイクアップテーブルに格納されている。

なお、復元／リメイクアップテーブルは、後述する復元／リメイクアップテーブル生成処理によって生成される。

#### 【0024】

画像取得部51は、化粧顔生成処理の対象となる画像のデータを取得する。例えば、画像取得部51は、撮像部16によって撮像された撮影画像のデータを化粧顔生成処理の対象として取得したり、記憶部19やリムーバブルメディア31に記憶されている画像のデータを取得してもよいし、通信部20を介して他の装置から取得したりすることができる。

また、画像取得部51は、復元／リメイクアップテーブル生成処理に使用する画像のデータとして、同一人物における化粧を施されていない顔の画像と化粧を施された顔の画像の組を取得する。例えば、画像取得部51は、リムーバブルメディア31に記憶されている画像のデータを取得してもよいし、通信部20を介して他の装置から取得してもよい。

顔検出部52は、化粧顔生成処理の対象となる画像において、被写体の人物の顔を検出する。

また、顔検出部52は、復元／リメイクアップテーブル生成処理に使用する画像において、被写体の人物の顔を検出する。なお、被写体の人物の顔の検出は、公知の技術を使用することで実現可能であるため、ここでは詳細な説明は省略する。

また、顔検出部52は、検出した被写体の人物の顔に関する情報として、画像における顔の大きさ、位置、顔の主要部位（目、鼻、口等）の位置、肌の色等を取得する。

判別部53は、顔検出部52によって検出された顔の状態を判別する。具体的には、判別部53は、顔検出部52によって取得された顔に関する情報に基づき、検出された顔の状態が、各種肌の色及び各種化粧の種類のいずれに対応する状態で化粧を施されているかを判別する。このとき、判別部53は、顔検出部52によって検出された顔の肌の色及び化粧の種類が、記憶部19に記憶された復元／リメイクアップテーブルにおいて復元用関数を定義する条件のいずれに合致するかを判別する。例えば、判別部53は、顔検出部52によって検出された顔の肌の色が、「薄い」、「やや薄い」・・・「濃い」のいずれの範囲に含まれるかを、それぞれの肌の色の閾値と比較することで判別する。また、判別部53は、顔検出部52によって検出された顔の化粧の種類が、「ナチュラル系」、「ギャル系」等のいずれに合致するかを、化粧に用いられている色の種類、顔において化粧が施された位置及び彩色のパターン等の条件に基づいて判別する。

また、判別部53は、復元／リメイクアップテーブル生成処理において、ユーザによって指定された化粧の種類を取得することによって、化粧の種類を判別する。

#### 【0025】

調整部54は、復元／リメイクアップテーブルを参照し、判別部53によって判別された肌の色及び化粧の種類に対応する復元処理用関数を取得する。そして、調整部54は、顔検出部52によって検出された顔の画像に、取得した復元処理用関数を適用し、顔検出

部52によって検出された顔をスッピン状態（化粧を施されていない状態）に調整する。  
即ち、これら判別部53及び調整部54によって、復元処理が実行される。

#### 【0026】

美顔処理部55は、調整部54によってスッピン状態とされた顔の画像に対して、美顔処理を施す。本実施形態において、美顔処理部55は、美顔処理として、美白処理及び美肌処理を顔の画像に施すものとする。なお、美白処理及び美肌処理は、公知の技術を使用することで実現可能であるため、ここでは詳細な説明は省略する。

#### 【0027】

リメイクアップ部56は、美顔処理部55によって美顔処理が施された顔の画像に対して、ユーザによって指定された種類の化粧を施す画像処理（リメイクアップ処理）を実行する。このとき、リメイクアップ部56は、復元/リメイクアップテーブルを参照し、被写体の顔の肌の色、ユーザによって指定された美顔の強度及び化粧の種類に対応するリメイクアップ用関数を取得して、美顔処理が施された顔の画像に適用する。なお、ここでは、顔の画像における肌色領域を対象として、リメイクアップ用関数を適用するものとする。これにより、一旦、スッピン状態とされた被写体の顔の画像に対して、美顔処理を施した上で、目的とする化粧を画像処理によって施すことができる。なお、このとき施される化粧の種類としては、被写体の顔の画像に予め施されていた化粧の種類（復元処理が施される前の化粧の種類）と同一のものとすることや、異なる種類の化粧とすること（例えば、ナチュラル系の化粧を施されていた被写体の顔にギャル系の化粧を施す等）が可能である。

10

20

#### 【0028】

また、リメイクアップ部56は、ユーザによって指定された、復元処理が施された後に施す美顔処理の強度を取得する。

なお、リメイクアップ部56は、リメイクアップ処理の種類に応じて、リメイクアップ処理後の顔の画像に対して、平滑化処理を施す。例えば、リメイクアップ部56は、リメイクアップ処理において、チークが濃い種類の化粧を施された場合には、チークの赤色領域と、顔の肌色領域との境界を滑らかにする平滑化処理を施す。

#### 【0029】

テーブル管理部57は、復元/リメイクアップテーブル記憶部71に記憶される復元/リメイクアップテーブルのデータを管理する。具体的には、テーブル管理部57は、復元/リメイクアップテーブルを新しいバージョンのものに更新したり、復元/リメイクアップテーブルの内容をユーザの指示に応じて修正したりする。

30

#### 【0030】

関数生成部58は、復元処理用関数及びリメイクアップ用関数を生成する。具体的には、同一人物における化粧を施されていない顔の画像と化粧を施された顔の画像との変化量を複数取得し、復元処理の画像処理を行うために使用する関数、及びリメイクアップの画像処理を行うために使用する関数を生成する。

#### 【0031】

次に、画像処理装置1の動作を説明する。

図4は、図2の機能的構成を有する図1の画像処理装置1が実行する化粧顔生成処理の流れを説明するフローチャートである。

40

化粧顔生成処理は、ユーザによって、入力部17に化粧顔生成処理の開始を指示する操作が入力されることに対応して開始される。

#### 【0032】

化粧顔生成処理が開始されると、ステップS1において、画像取得部51は、化粧顔生成処理の対象となる画像のデータを取得する。

ステップS2において、顔検出部52は、化粧顔生成処理の対象となる画像において、被写体の人物の顔を検出する。

#### 【0033】

ステップS3において、顔検出部52は、化粧顔生成処理の対象となる画像において、

50

被写体の人物の顔が検出されたか否かの判定を行う。

化粧顔生成処理の対象となる画像において、被写体の人物の顔が検出されていない場合、ステップS3においてNOと判定されて、化粧顔生成処理は終了する。

一方、化粧顔生成処理の対象となる画像において、被写体の人物の顔が検出された場合、ステップS3においてYESと判定されて、処理はステップS4に移行する。

#### 【0034】

ステップS4において、顔検出部52は、検出された被写体の人物の顔に関する情報（画像における顔の大きさ、位置、肌の色等）を取得する。

ステップS5において、調整部54は、復元処理を実行する。なお、復元処理の詳細については後述する。

10

#### 【0035】

ステップS6において、美顔処理部55は、復元処理によってスッピン状態とされた顔の画像に対して、美顔処理（美白処理及び美肌処理）を施す。

ステップS7において、リメイクアップ部56は、美顔処理が施された顔の画像に対して、リメイクアップ処理を実行する。なお、リメイクアップ処理の詳細については後述する。

ステップS8において、リメイクアップ部56は、リメイクアップ処理後の顔の画像に対して、平滑化処理を施す。なお、この平滑化処理は、リメイクアップ処理の種類に応じて適宜実行される。

ステップS8の後、化粧顔生成処理は終了する。

20

#### 【0036】

次に、化粧顔生成処理のステップS5において実行される復元処理について説明する。

図5は、化粧顔生成処理のステップS5において実行される復元処理の流れを説明するフローチャートである。

復元処理が開始されると、ステップS11において、判別部53は、顔検出部52によって検出された顔の状態を判別する。具体的には、判別部53は、顔検出部52によって取得された顔に関する情報に基づき、検出された顔の状態が、各種肌の色及び各種化粧の種類のいずれに対応する状態で化粧を施されているかを判別する。

#### 【0037】

ステップS12において、調整部54は、復元／リメイクアップテーブルを参照し、判別部53によって判別された肌の色及び化粧の種類に対応する復元処理用関数を取得する。

30

ステップS13において、調整部54は、顔検出部52によって検出された顔の画像に、取得した復元処理用関数を適用し、顔検出部52によって検出された顔をスッピン状態（化粧を施されていない状態）に調整する画像処理を行う。

ステップS13の後、処理は化粧顔生成処理に戻る。

#### 【0038】

次に、化粧顔生成処理のステップS7において実行されるリメイクアップ処理について説明する。

図6は、化粧顔生成処理のステップS7において実行されるリメイクアップ処理の流れを説明するフローチャートである。

40

リメイクアップ処理が開始されると、ステップS21において、リメイクアップ部56は、ユーザによって指定された化粧の種類（リメイクアップの種類）を取得する。

ステップS22において、リメイクアップ部56は、ユーザによって指定された美顔処理の強度を取得する。

#### 【0039】

ステップS23において、リメイクアップ部56は、復元／リメイクアップテーブルを参照し、被写体の顔の肌の色、ユーザによって指定された美顔の強度及び化粧の種類に対応するリメイクアップ用関数を取得する。

ステップS24において、リメイクアップ部56は、美顔処理部55によって美顔処理

50

が施された顔の画像に、取得したリメイクアップ用関数を適用し、ユーザによって指定された種類の化粧を画像処理によって施す。

ステップS24の後、処理は化粧顔生成処理に戻る。

#### 【0040】

次に、化粧顔生成処理において参照される復元／リメイクアップテーブルを生成する処理（以下、「復元／リメイクアップテーブル生成処理」と呼ぶ。）について説明する。

図7は、復元／リメイクアップテーブル生成処理の流れを説明するフローチャートである。

復元／リメイクアップテーブル生成処理は、化粧顔生成処理に先立ち、復元／リメイクアップテーブルを予め生成するための事前処理として実行されるものである。そのため、復元／リメイクアップテーブル生成処理は、画像処理装置1で実行することや、画像処理装置1以外のPC(Personal Computer)等の情報処理装置で実行することが可能である。ここでは、画像処理装置1において復元／リメイクアップテーブル生成処理が実行されるものとして説明する。

なお、復元／リメイクアップテーブル生成処理に使用する同一人物における化粧を施されていない顔の画像と化粧を施された顔の組は、予め複数の人物分が撮影され、リムーバブルメディア31や他の装置に記憶されているものとする。

#### 【0041】

復元／リメイクアップテーブル生成処理は、ユーザによって、入力部17に復元／リメイクアップテーブル生成処理の開始を指示する操作が入力されることに対応して開始される。

復元／リメイクアップテーブル生成処理が開始されると、ステップS31において、テーブル管理部57は、復元／リメイクアップテーブル生成処理に使用する同一人物における化粧を施されていない顔の画像と化粧を施された顔の画像の組が記憶されている場所とその数を特定する。

#### 【0042】

ステップS32において、顔検出部52は、テーブル管理部57によって特定された記憶場所から、同一人物における化粧を施されていない顔の画像と化粧を施された顔の画像の組を1組（一人分）取得する。

ステップS33において、顔検出部52は、取得した当該一人分の画像の各々から人物の顔を検出して、顔に関する情報（画像における顔の大きさ、位置等）を取得する。

ステップS34において、判別部53は、その顔に施されている化粧の種類を、ユーザによって指定された化粧の種類を取得することで判別する。

ステップS35において、顔検出部52は、その顔の肌の色を取得する。

ステップS36において、テーブル管理部57は、その顔の画像を肌の色及び化粧の種類毎に分類する。

ステップS37において、テーブル管理部57は、分類された顔の画像のデータを、ステップS33で取得した顔に関する情報と対応付けて、分類別に区分して分類別顔画像データに登録する。

#### 【0043】

ステップS38において、テーブル管理部57は、ステップS31において特定した数の分の顔画像のデータの分類・登録処理が全て終了したか否かの判定を行う。

ステップS31において特定した数の分の顔画像のデータの分類・登録処理が全て終了していない場合、ステップS38においてNOと判定されて、処理はステップS32に移行する。

一方、ステップS31において特定した数の分の顔画像のデータの分類・登録処理が全て終了している場合、ステップS38においてYESと判定されて、処理はステップS39に移行する。

ステップS39において、ステップS37で登録された分類別顔画像データが参照され、復元処理用関数を生成する処理（以下、「復元処理用関数生成処理」と呼ぶ。）が実行

10

20

30

40

50

される。なお、復元処理用関数生成処理の詳細については後述する。

ステップ S 4 0 において、テーブル管理部 5 7 は、肌の色、化粧の種類及び生成した復元処理用関数を対応付けて、復元 / リメイクアップテーブルに登録する。

#### 【 0 0 4 4 】

ステップ S 4 1 において、ステップ S 3 7 で登録された分類別顔画像データが参照され、リメイクアップ用関数を生成する処理（以下、「リメイクアップ用関数生成処理」と呼ぶ。）が実行される。なお、リメイクアップ用関数生成処理の詳細については後述する。

ステップ S 4 2 において、テーブル管理部 5 7 は、肌の色、化粧の種類及び生成したリメイクアップ用関数を対応付けて、復元 / リメイクアップテーブルに登録する。

ステップ S 4 2 の後、復元 / リメイクアップテーブル生成処理は終了する。

10

#### 【 0 0 4 5 】

次に、復元 / リメイクアップテーブル生成処理のステップ S 3 9 において実行される復元処理用関数生成処理について説明する。

図 8 は、復元 / リメイクアップテーブル生成処理のステップ S 3 9 において実行される復元処理用関数生成処理の流れを説明するフローチャートである。

復元処理用関数生成処理が開始されると、ステップ S 5 1 において、テーブル管理部 5 7 は、分類別顔画像データにおいて分類されている肌の色及び化粧の種類の組み合わせのうち 1 つを選択する。

ステップ S 5 2 において、画像取得部 5 1 は、テーブル管理部 5 7 によって選択された分類別顔画像データを参照し、同一人物における化粧を施されていない顔の画像と化粧を施された顔の画像の組を 1 組（一人分）取得する。

20

#### 【 0 0 4 6 】

ステップ S 5 3 において、顔検出部 5 2 は、同一人物における化粧を施されていない顔の画像及び化粧を施された顔の画像それぞれにおいて、顔の主要部位（目、鼻、口等）の位置を取得する。

ステップ S 5 4 において、関数生成部 5 8 は、同一人物における化粧を施されていない顔の画像及び化粧を施された顔の画像間において、取得した顔の主要部位の位置を合わせる。

#### 【 0 0 4 7 】

ステップ S 5 5 において、関数生成部 5 8 は、同一人物における化粧を施された顔の画像から化粧を施されていない顔の画像への顔画像の変化量を取得する。このとき、化粧を施された顔の画像を基準として、化粧を施されていない顔の画像における画素毎の画素値の差分（正負の符号を含む値）が変化量として取得される。

30

ステップ S 5 6 において、テーブル管理部 5 7 は、ステップ S 5 1 で選択された肌の色及び化粧の種類の組み合わせに属する全ての人物における化粧を施されていない顔の画像及び化粧を施された顔の画像の組について、処理が終了したか否かの判定を行う。

ステップ S 5 1 で選択された肌の色及び化粧の種類の組み合わせに属する全ての人物における化粧を施されていない顔の画像及び化粧を施された顔の画像の組について、処理が終了した場合、ステップ S 5 6 において YES と判定されて、処理はステップ S 5 7 に移行する。

40

一方、ステップ S 5 1 で選択された肌の色及び化粧の種類の組み合わせに属する全ての人物における化粧を施されていない顔の画像及び化粧を施された顔の画像の組について、処理が終了していない場合、ステップ S 5 6 において NO と判定されて、処理はステップ S 5 2 に移行する。

#### 【 0 0 4 8 】

ステップ S 5 7 において、関数生成部 5 8 は、ステップ S 5 5 において取得された複数の顔画像の変化量に基づいて、その肌の色及び化粧の種類における復元処理用関数を生成する。このとき、その肌の色及び化粧の種類に属する人物の顔画像について、化粧を施された平均の顔の画像から、化粧を施されていない平均の顔の画像への顔画像の変化量（平均の変化量）が生成され、平均の変化量が復元処理用関数を表すものとなる。即ち、サン

50

フルとなった複数の人物について、化粧を施された顔の画像から、化粧を施されていない顔の画像への顔画像の変化量を平均化したマスクのデータが生成される。具体的な人物の顔の画像に復元処理用関数を適用する場合、適用対象の人物の顔に合わせて、このマスクの大きさや形状を変化させて、各画素の平均の変化量を対応付けることにより、その人物の顔の画像を、化粧を施されていない顔の画像に変換することができる。なお、本実施形態においては、化粧を施された人物の顔の画像における各画素に、復元処理用関数である平均の変化量をブレンドすることにより、化粧を施されていない顔が生成される。

#### 【0049】

ステップS58において、テーブル管理部57は、分類別顔画像データにおいて分類されている肌の色及び化粧の種類の組み合わせの全てについて、処理が終了したか否かの判定を行う。

10

分類別顔画像データにおいて分類されている肌の色及び化粧の種類の組み合わせの全てについて、処理が終了していない場合、ステップS58においてNOと判定されて、処理はステップS51に移行する。

一方、分類別顔画像データにおいて分類されている肌の色及び化粧の種類の組み合わせの全てについて、処理が終了した場合、ステップS58においてYESと判定されて、処理は復元／リメイクアップテーブル生成処理に戻る。

#### 【0050】

次に、復元／リメイクアップテーブル生成処理のステップS41において実行されるリメイクアップ用関数生成処理について説明する。

20

図9は、復元／リメイクアップテーブル生成処理のステップS41において実行されるリメイクアップ用関数生成処理の流れを説明するフローチャートである。

リメイクアップ用関数生成処理が開始されると、ステップS61において、テーブル管理部57は、分類別顔画像データにおいて分類されている肌の色及び化粧の種類の組み合わせのうち1つを選択する。

ステップS62において、画像取得部51は、テーブル管理部57によって選択された分類別顔画像データを参照し、同一人物における化粧を施されていない顔の画像及び化粧を施された顔の画像の組を1組（一人分）取得する。

#### 【0051】

ステップS63において、顔検出部52は、同一人物における化粧を施されていない顔の画像及び化粧を施された顔の画像それぞれにおいて、顔の主要部位（目、鼻、口等）の位置を取得する。

30

ステップS64において、関数生成部58は、同一人物における化粧を施されていない顔の画像及び化粧を施された顔の画像間において、取得した顔の主要部位の位置を合わせる。

#### 【0052】

ステップS65において、関数生成部58は、同一人物における化粧を施されていない顔の画像から化粧を施された顔の画像への顔画像の変化量を取得する。このとき、化粧を施されていない顔の画像を基準として、化粧を施された顔の画像における画素毎の画素値の差分（正負の符号を含む値）が変化量として取得される。

40

ステップS66において、テーブル管理部57は、全ての人物における化粧を施された顔の画像及び化粧を施されていない顔の画像の組について、処理が終了したか否かの判定を行う。

全ての人物における化粧を施された顔の画像及び化粧を施されていない顔の画像の組について、処理が終了した場合、ステップS66においてYESと判定されて、処理はステップS67に移行する。

一方、全ての人物における化粧を施された顔の画像及び化粧を施されていない顔の画像の組について、処理が終了していない場合、ステップS66においてNOと判定されて、処理はステップS62に移行する。

#### 【0053】

50

ステップ S 6 7において、関数生成部 5 8は、ステップ S 6 5において取得された複数の顔画像の変化量に基づいて、その肌の色及び化粧の種類におけるリメイクアップ用関数を生成する。このとき、その肌の色及び化粧の種類に属する人物の顔画像について、化粧を施されていない平均の顔の画像から、化粧を施された平均の顔の画像への顔画像の変化量（平均の変化量）が生成され、平均の変化量がリメイクアップ用関数を表すものとなる。即ち、サンプルとなった複数の人物について、化粧を施されていない顔の画像から、化粧を施された顔の画像への顔画像の変化量を平均化したマスクのデータが生成される。具体的な人物の顔の画像にリメイクアップ用関数を適用する場合、適用対象の人物の顔に合わせて、このマスクの大きさや形状を変化させて、各画素の平均の変化量を対応付けることにより、その人物の顔の画像を、化粧を施された顔の画像に変換することができる。なお、本実施形態においては、化粧を施されていない人物の顔の画像における各画素に、リメイクアップ用関数である平均の変化量をブレンドすることにより、化粧を施された顔が生成される。このとき、各種条件に応じて、の値を多段階に変化させることで、化粧を施す強度を変化させることができる。例えば、顔の大きさに応じてを変化させる（顔が大きい程、化粧を施す強度が弱くなるようにを選択する等）といったことが可能である。

#### 【 0 0 5 4 】

ステップ S 6 8において、テーブル管理部 5 7は、分類別顔画像データにおいて分類されている肌の色及び化粧の種類の組み合わせの全てについて、処理が終了したか否かの判定を行う。

分類別顔画像データにおいて分類されている肌の色及び化粧の種類の組み合わせの全てについて、処理が終了していない場合、ステップ S 6 8においてNOと判定されて、処理はステップ S 6 1に移行する。

一方、分類別顔画像データにおいて分類されている肌の色及び化粧の種類の組み合わせの全てについて、処理が終了した場合、ステップ S 6 8においてYESと判定されて、処理は復元 / リメイクアップテーブル生成処理に戻る。

#### 【 0 0 5 5 】

このように、本実施形態に係る画像処理装置 1では、化粧を施されている被写体の顔を、化粧を施されていないスッピン状態にする復元処理を実行可能であると共に、スッピン状態とされた被写体の顔に美白処理及び美肌処理を含む美顔処理を施すことができる。そして、本実施形態に係る画像処理装置 1は、美顔処理が施された被写体の顔に、ユーザが指定する化粧を施すリメイクアップ処理を画像処理によって行うことができる。

これにより、化粧を施しているあるいは化粧の濃さといった人物の顔の状態によらず、美顔処理の効果に違いが出ないようにすることができると共に、美顔処理を施した上で、所定の化粧を施す画像処理を実行することができる。

#### 【 0 0 5 6 】

##### 【 第 2 実施形態 】

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。

第 1 実施形態における画像処理装置 1においては、復元 / リメイクアップテーブルを用いて復元処理を行い、処理対象となる画像における顔をスッピン状態として美顔処理を行った後、さらに、復元 / リメイクアップテーブルを用いてリメイクアップ処理を行うものとした。これに対し、本実施形態に係る画像処理装置 1は、後述する人物特性標準化テーブル及び撮影条件標準化テーブルを用いて、処理対象となる画像における顔を標準化し、標準化された顔に美顔処理を行った後に所定のリメイクアップ処理を適宜行い、さらに標準化の逆変換を行う点が異なっている。

以下、第 1 実施形態と異なる部分を主として説明する。

#### 【 0 0 5 7 】

図 1 0 は、本実施形態における画像処理装置 1の機能的構成のうち、化粧顔生成処理を実行するための機能的構成を示す機能プロック図である。

本実施形態において、化粧顔生成処理が実行される場合、図 1 0 に示すように、記憶部

10

20

30

40

50

19の一領域には、標準化テーブル記憶部72が設定される。

標準化テーブル記憶部72には、人物の特性を表す各種要素に対応する復元処理用関数が格納された人物特性標準化テーブルと、撮影条件を表す各種要素に対応する復元処理用関数が格納された撮影条件標準化テーブルとが記憶される。

ここで、人物の特性とは、年代、性別、人種等、被写体となる人物に関連する要素である。

また、撮影条件とは、撮影時刻、撮影位置、気候、色温度等、撮影時の条件に関連する要素である。

本実施形態における復元処理とは、人物特性標準化テーブル及び撮影条件標準化テーブルを参照し、化粧顔生成処理の対象となる人物の顔の画像を、その人物の特性に対応する標準的な顔の状態であって、標準的な撮影条件の下での顔の状態に変換する処理である。

#### 【0058】

図11は、人物特性標準化テーブルのデータ構成例を示す模式図である。

図11に示すように、人物特性標準化テーブルには、人物の特性を表す各要素に対して、顔の画像を標準的な状態に変換するための画像処理方法を表す復元処理用関数が格納されている。なお、図11において、復元処理用関数はFの符号で表され、復元処理用関数Fにおいて異なるものは、符号に添え字j(jは自然数)を付して示している。

図11における復元処理用関数は、人物の特性を表す各要素(年代(10代、20代・・・)、性別(男性、女性)、人種(白色人種、黄色人種、黒色人種・・・)等)の組み合わせそれぞれに対応する特性のものである。

#### 【0059】

また、図12は、撮影条件標準化テーブルのデータ構成例を示す模式図である。

図12に示すように、撮影条件標準化テーブルには、撮影条件を表す各要素に対して、顔の画像を標準的な状態に変換するための画像処理方法を表す復元処理用関数が格納されている。なお、図12において、復元処理用関数はGの符号で表され、復元処理用関数Gにおいて異なるものは、符号に添え字k(kは自然数)を付して示している。

図12における復元処理用関数は、撮影条件を表す各要素(撮影時刻(時)、撮影位置(経緯度、高度)、気候(気候区分)、色温度(K)等)の組み合わせそれぞれに対応する特性のものである。

#### 【0060】

本実施形態において、判別部53は、画像取得部51によって取得された画像から、顔検出部52によって検出された顔の状態を判別する。具体的には、判別部53は、画像取得部51によって取得された画像から、顔検出部52によって検出された顔の画像に基づいて、その顔の状態が、人物の特性を表す各要素のいずれに該当するかを判別する。また、判別部53は、顔検出部52によって顔が検出された画像が撮影された際の撮影条件が、撮影条件を表す各要素のいずれに該当するかを判別する。例えば、判別部53は、顔検出部52によって検出された顔が、「10代」、「20代」・・・のいずれの年代に該当するか等を、顔情報を解析することにより特定する。また、判別部53は、顔検出部52によって顔が検出された画像の撮影条件を表す情報から、撮影時刻や撮影位置等を特定する。なお、顔検出部52によって顔が検出された画像の撮影条件を表す情報は、この画像が撮像部16によって撮像されたものである場合、撮像部16が撮像した際の撮影条件から取得することができる。また、この画像が外部から取得されたものである場合、画像に付加されている撮影条件を表す情報から取得することができる。

#### 【0061】

調整部54は、人物特性標準化テーブル及び撮影条件標準化テーブルを参照し、判別部53によって判別された人物の特性を表す各要素に対応する復元処理用関数と、撮影条件を表す各要素との組み合わせに対応する復元処理用関数とを取得する。そして、調整部54は、顔検出部52によって検出された顔の画像に、取得した各復元処理用関数を適用し、顔検出部52によって検出された顔を標準的な状態(人物の特性に対応する標準的な顔の状態であって、標準的な撮影条件の下での顔の状態)に調整する。

10

20

30

40

50

即ち、これら判別部 5 3 及び調整部 5 4 によって、復元処理が実行される。

なお、復元処理においては、人物の特性を表す各要素に対する標準化（人物の特性を表す各要素に対する復元処理用関数の適用）と、撮影条件を表す各要素に対する標準化（撮影条件を表す各要素に対する復元処理用関数の適用）とのいずれかのみを行うこととしてもよい。

#### 【0062】

美顔処理部 5 5 は、調整部 5 4 によって標準的な状態とされた顔の画像に対して、美顔処理を施す。本実施形態において、美顔処理部 5 5 は、美顔処理として、美白処理及び美肌処理を顔の画像に施すものとする。

#### 【0063】

リメイクアップ部 5 6 は、美顔処理部 5 5 によって美顔処理が施された顔の画像に対して、ユーザによって指定された種類の化粧を施す画像処理を実行する。このとき、リメイクアップ部 5 6 は、画像処理によって化粧を施す既知の処理を用いて、美顔処理が施された顔の画像に対して化粧を施すことができる。なお、美顔処理を目的とする場合、化粧を施す画像処理を省略することができる。

また、本実施形態におけるリメイクアップ部 5 6 は、美顔処理が施された顔の画像に対して、調整部 5 4 において復元処理に用いられた復元処理用関数の逆関数を適用する。即ち、リメイクアップ部 5 6 は、顔検出部 5 2 によって検出された顔を標準的な状態に変換する処理の逆変換を行う。この場合、標準的な状態とされて美顔処理が施された人物の顔に、化粧顔生成処理の対象となった顔の画像と標準的な状態とされた顔の画像との差分を再び適用することができるため、美顔処理に適する状態で美顔処理を行った上で、その人物の特性や撮影時の状況を反映した顔に変換する（標準的な状態とされる前の美顔処理に適さない状態の特徴を反映する）ことができる。

#### 【0064】

なお、リメイクアップ部 5 6 は、リメイクアップ処理の種類に応じて、リメイクアップ処理後の顔の画像に対して、平滑化処理を施す。例えば、リメイクアップ部 5 6 は、リメイクアップ処理において、チークが濃い種類の化粧を施された場合には、チークの赤色領域と、顔の肌色領域との境界を滑らかにする平滑化処理を施す。

#### 【0065】

テーブル管理部 5 7 は、標準化テーブル記憶部 7 2 に記憶される人物特性標準化テーブル及び撮影条件標準化テーブルのデータを管理する。具体的には、テーブル管理部 5 7 は、人物特性標準化テーブル及び撮影条件標準化テーブルを新しいバージョンのものに更新したり、人物特性標準化テーブル及び撮影条件標準化テーブルの内容をユーザの指示に応じて修正したりする。

なお、本実施形態においては、人物特性標準化テーブル及び、撮影条件標準化テーブルの生成方法を特に開示しないが、第 1 実施形態における復元 / リメイクアップテーブルと同様の処理により生成可能である。

#### 【0066】

このような構成の下、第 1 実施形態における化粧顔生成処理（図 4 参照）と同様の処理を行うことにより、本実施形態に係る画像処理装置 1 では、化粧顔生成処理の対象となる人物の顔の画像を、その人物の特性に対応する標準的な顔の状態であって、標準的な撮影条件の下での顔の状態に変換（復元処理）した上で、その被写体の顔に美白処理及び美肌処理を含む美顔処理を施すことができる。そして、本実施形態に係る画像処理装置 1 は、美顔処理が施された被写体の顔に、ユーザが指定する化粧を施すリメイクアップ処理を画像処理によって行い、さらに、復元処理用関数の逆関数を適用する（標準化に対する逆変換を行う）ことができる。

これにより、人物の特性や撮像状況といった人物の顔の状態によらず、美顔処理の効果に違いが出ないようにすることができると共に、美顔処理を施した上で、所定の化粧を施し、さらに、その人物の特性や撮影時の状況（撮像状況）を反映した顔に変換する画像処理を実行することができる。また、このような効果を第 1 実施形態に比べて簡単な処理に

10

20

30

40

50

よって実現することができる。

#### 【0067】

##### [変形例1]

第1実施形態において、化粧顔生成処理の対象となる画像の顔の状態を判別する場合に、複数の人物について、化粧を施されていない状態（スッピン状態）の顔画像のデータと化粧を施された状態の顔画像のデータとが、その人物の肌の色及び化粧の種類毎に分類されたデータ（上述の「分類別顔画像データ」）を参照して判別することとしてもよい。

即ち、本変形例では、化粧顔生成処理が実行される場合に、記憶部19に分類別顔画像データを記憶しておく。

そして、化粧顔生成処理の対象となる画像における顔に復元処理を施す際に、判別部53は、顔検出部52によって検出された顔の状態が、分類別顔画像データのいずれの分類（各種肌の色及び各種化粧の種類）に属するか、即ち、各種肌の色及び各種化粧の種類のいずれに対応する状態で化粧を施されているかを判別する。このとき、判別部53は、分類別顔画像データにおける化粧を施された状態の顔画像のデータのうち、顔検出部52によって検出された顔（化粧を施されている顔）の画像のデータが最も合致するものを検出し、検出された顔画像のデータが属する分類に、顔検出部52によって検出された顔が属するものと判別することができる。

#### 【0068】

##### [変形例2]

第1実施形態において、第2実施形態と同様に、化粧顔生成処理の対象となる画像の撮影条件を表す各要素を特定し、顔検出部52によって検出された顔を、標準的な撮影条件の下での顔の状態に変換することとしてもよい。この場合、標準的な撮影条件の下での顔の状態とされた顔の画像に対して、復元処理を実行し、スッピン状態とすることができる。

これにより、第1実施形態の構成においても、撮影条件の相違の影響を低減し、美顔処理を施すためにより適切な状態で、美顔処理を施すことが可能となる。

#### 【0069】

以上のように構成される画像処理装置1は、顔検出部52と、判別部53と、調整部54とを備える。

顔検出部52は、画像に含まれる人物の顔を検出する。

判別部53は、検出した人物の顔の画像部分の状態を判別する。

調整部54は、判別した人物の顔の状態に応じて、人物の顔の画像部分を、美顔処理を施すのに適切な状態に調整する。

これにより、人物の顔を、美顔処理を施すのに適切な状態に調整することができると共に、美顔処理を施した上で、所定の化粧を施す画像処理を実行することができる。

#### 【0070】

判別部53は、参照情報であって、美顔処理を施すのに適切でない状態の人物の顔に係る情報と、美顔処理を施すのに適切な状態の人物の顔に係る情報と、が対応付けられている参照情報を参照して、検出した人物の顔の画像部分の状態を判別する。

これにより、予め用意されている参照情報を参照して、人物の顔の画像部分の状態を適切に判別することができる。

#### 【0071】

美顔処理を施すのに適切でない状態の人物の顔に係る情報は、化粧が施されている状態の人物の顔に係る情報であって、美顔処理を施すのに適切な状態の人物の顔に係る情報は、化粧が施されていない状態の人物の顔に係る情報である。

判別部53は、検出した人物の顔の画像部分と合致すると判定される、化粧が施されている状態の人物の顔に係る情報を検索して、予め化粧が施されている人物の顔の状態を判別する。

調整部54は、判別した化粧が施されている状態の人物の顔に係る情報に対応する化粧が施されていない状態の人物の顔に係る情報に基づき、人物の顔の画像部分を、美顔処理

10

20

30

40

50

を施すのに適切な状態に調整する。

これにより、化粧が施されている状態の人物の顔を、化粧が施されていない状態に簡単に調整することができる。

#### 【0072】

化粧が施されている状態の人物の顔に係る情報は、化粧が施されている状態の人物の顔を撮影して取得される情報であって、美顔処理を施すのに適切な状態の人物の顔に係る情報は、化粧が施されている状態の人物と同じ人物の化粧が施されていない状態の顔を撮影して取得される情報である。

これにより、同一人物における化粧が施された状態の顔と化粧が施されていない状態の顔とを実際に撮影して取得される情報を用いて、検出された人物の顔の画像部分の状態を判別すること等が可能となる。

#### 【0073】

化粧が施されている状態の人物の顔に予め施されている化粧は、画像に含まれる人物自らにより予め施されている化粧、または人物の顔の画像部分に予め画像処理により施されている化粧である。

これにより、実際に顔に施された化粧及び画像処理によって顔に施された化粧のいずれの場合も、処理に用いることが可能となる。

#### 【0074】

美顔処理を施すのに適切でない状態の人物の顔に係る情報は、人物の顔から推測される人物の特性であって、美顔処理を施すのに適切な状態の人物の顔に係る情報は、推測される人物の特性に応じて施すべき画像処理の内容である。

判別部53は、検出した人物の顔の画像部分からその人物の特性を推測して、検出した人物の顔の画像部分の状態を判別する。

調整部54は、判別した人物の特性に応じて施すべき画像処理を施すことで、人物の顔の画像部分を、美顔処理を施すのに適切な状態に調整する。

これにより、人物の特性に適合する処理によって、美顔処理を施すのに適切な状態に調整することができる。

#### 【0075】

美顔処理を施すのに適切でない状態の人物の顔に係る情報は、画像が撮像された際の撮像状況であって、美顔処理を施すのに適切な状態の人物の顔に係る情報は、撮像状況に応じて施すべき画像処理である。

判別部53は、画像の撮像状況を取得し、検出した人物の顔の画像部分の状態を判別する。

調整部54は、判別した撮像状況に応じて施すべき画像処理を施すことで、人物の顔の画像部分を、美顔処理を施すのに適切な状態に調整する。

これにより、撮像状況に適合する処理によって、美顔処理を施すのに適切な状態に調整することができる。

#### 【0076】

美顔処理を施すのに適切な状態に調整した人物の顔の画像部分に、美顔処理を施す美顔処理手段をさらに備える。

これにより、より適切な美顔処理結果を得ることが可能となる。

#### 【0077】

美顔処理を施した人物の顔の画像部分に、さらに、ユーザにより指定された化粧に対応する画像処理を施すリメイクアップ手段をさらに備える。

これにより、より適切なリメイクアップ処理の結果を得ることが可能となる。

#### 【0078】

美顔処理を施した人物の顔の画像部分を、さらに、美顔処理が施された状態を維持したまま、調整する前の美顔処理を施すのに適切でない状態に戻す画像処理を行うリメイクアップ手段をさらに備える。

これにより、人物の特性をより適切に反映させつつ、美顔処理を行うことが可能となる

10

20

30

40

50

。

### 【0079】

なお、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

### 【0080】

例えば、上述の各実施形態において、美顔処理は、被写体の顔に美白処理及び美肌処理を施すものとしたが、これに限らず、肌の色を褐色にしたりするような処理であってもよい。

### 【0081】

また、上述の各実施形態において、化粧顔生成処理の対象となる画像の顔に施されている化粧は、実際の化粧品による化粧であってもよいし、画像処理によって施された化粧であってもよい。

10

### 【0082】

また、上述の各実施形態において、化粧顔生成処理の対象となる画像は、画像処理装置1において新たに撮像されたものを用いたり、記録済みのもの（外部から取得したもの等）を用いたりすることのいずれも可能である。記録済みの画像を用いる場合であって、その画像の撮影条件が処理に用いられる場合には、撮影条件を表す情報が付加された記録済みの画像を用いることが望ましい。

### 【0083】

また、上述の実施形態では、本発明が適用される画像処理装置1は、デジタルカメラを例として説明したが、特にこれに限定されない。

20

例えば、本発明は、画像処理機能を有する電子機器一般に適用することができる。具体的には、例えば、本発明は、ノート型のパーソナルコンピュータ、プリンタ、テレビジョン受像機、ビデオカメラ、携帯型ナビゲーション装置、携帯電話機、スマートフォン、ポータブルゲーム機等に適用可能である。

### 【0084】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるし、ソフトウェアにより実行させることもできる。

換言すると、図2の機能的構成は例示に過ぎず、特に限定されない。即ち、上述した一連の処理を全体として実行できる機能が画像処理装置1に備えられていれば足り、この機能を実現するためにどのような機能ブロックを用いるのかは特に図2の例に限定されない。

30

また、1つの機能ブロックは、ハードウェア単体で構成してもよいし、ソフトウェア単体で構成してもよいし、それらの組み合わせで構成してもよい。

本実施形態における機能的構成は、演算処理を実行するプロセッサによって実現され、本実施形態に用いることが可能なプロセッサには、シングルプロセッサ、マルチプロセッサ及びマルチコアプロセッサ等の各種処理装置単体によって構成されるものの他、これら各種処理装置と、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) やFPGA (Field Programmable Gate Array) 等の処理回路とが組み合わせられたものを含む。

40

### 【0085】

一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータ等にネットワークや記録媒体からインストールされる。

コンピュータは、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータであってもよい。また、コンピュータは、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能なコンピュータ、例えば汎用のパーソナルコンピュータであってもよい。

### 【0086】

このようなプログラムを含む記録媒体は、ユーザにプログラムを提供するために装置本体とは別に配布される図1のリムーバブルメディア31により構成されるだけでなく、装

50

置本体に予め組み込まれた状態でユーザに提供される記録媒体等で構成される。リムーバブルメディア31は、例えば、磁気ディスク(フロッピディスクを含む)、光ディスク、または光磁気ディスク等により構成される。光ディスクは、例えば、CD-ROM(Compact Disk-Read Only Memory), DVD(Digital Versatile Disk), Blu-ray(登録商標) Disc(ブルーレイディスク)等により構成される。光磁気ディスクは、MD(Mini-Disk)等により構成される。また、装置本体に予め組み込まれた状態でユーザに提供される記録媒体は、例えば、プログラムが記録されている図1のROM12や、図1の記憶部19に含まれるハードディスク等で構成される。

【0087】

10

なお、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、その順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0088】

以上、本発明のいくつかの実施形態について説明したが、これらの実施形態は、例示に過ぎず、本発明の技術的範囲を限定するものではない。本発明はその他の様々な実施形態を取ることが可能であり、さらに、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、省略や置換等種々の変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、本明細書等に記載された発明の範囲や要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

20

【0089】

以下に、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[付記1]

画像に含まれる人物の顔を検出する検出手段と、  
検出した人物の顔の画像部分の状態を判別する判別手段と、  
判別した人物の顔の状態に応じて、人物の顔の画像部分を、美顔処理を施すのに適切な状態に調整する調整手段と、  
を備えることを特徴とする画像処理装置。

[付記2]

前記判別手段は、参照情報であって、美顔処理を施すのに適切でない状態の人物の顔に係る情報と、美顔処理を施すのに適切な状態の人物の顔に係る情報と、が対応付けられている参照情報を参照して、検出した人物の顔の画像部分の状態を判別することを特徴とする付記1に記載の画像処理装置。

30

[付記3]

前記美顔処理を施すのに適切でない状態の人物の顔に係る情報は、化粧が施されている状態の人物の顔に係る情報であって、前記美顔処理を施すのに適切な状態の人物の顔に係る情報は、化粧が施されていない状態の人物の顔に係る情報であり、

前記判別手段は、検出した人物の顔の画像部分と合致すると判定される、前記化粧が施されている状態の人物の顔に係る情報を検索して、予め化粧が施されている人物の顔の状態を判別し、

40

前記調整手段は、判別した前記化粧が施されている状態の人物の顔に係る情報に対応する前記化粧が施されていない状態の人物の顔に係る情報に基づき、人物の顔の画像部分を、美顔処理を施すのに適切な状態に調整することを特徴とする付記2に記載の画像処理装置。

[付記4]

前記化粧が施されている状態の人物の顔に係る情報は、前記化粧が施されている状態の人物の顔を撮影して取得される情報であって、前記美顔処理を施すのに適切な状態の人物の顔に係る情報は、前記化粧が施されている状態の人物と同じ人物の化粧が施されていない状態の顔を撮影して取得される情報であることを特徴とする付記3に記載の画像処理装置。

50

## [付記5]

前記化粧が施されている状態の人物の顔に予め施されている化粧は、画像に含まれる人物自らにより予め施されている化粧、または人物の顔の画像部分に予め画像処理により施されている化粧であることを特徴とする付記3に記載の画像処理装置。

## [付記6]

前記美顔処理を施すのに適切でない状態の人物の顔に係る情報は、人物の顔から推測される人物の特性であって、前記美顔処理を施すのに適切な状態の人物の顔に係る情報は、推測される人物の特性に応じて施すべき画像処理の内容であり、

前記判別手段は、検出した人物の顔の画像部分からその人物の特性を推測して、検出した人物の顔の画像部分の状態を判別し、

前記調整手段は、判別した人物の特性に応じて施すべき画像処理を施すことで、人物の顔の画像部分を、美顔処理を施すのに適切な状態に調整することを特徴とする付記2から5のいずれか1つに記載の画像処理装置。

## [付記7]

前記美顔処理を施すのに適切でない状態の人物の顔に係る情報は、画像が撮像された際の撮像状況であって、前記美顔処理を施すのに適切な状態の人物の顔に係る情報は、前記撮像状況に応じて施すべき画像処理であり、

前記判別手段は、画像の前記撮像状況を取得し、検出した人物の顔の画像部分の状態を判別し、

前記調整手段は、判別した前記撮像状況に応じて施すべき画像処理を施すことで、人物の顔の画像部分を、美顔処理を施すのに適切な状態に調整することを特徴とする付記2から5のいずれか1つに記載の画像処理装置。

## [付記8]

前記美顔処理を施すのに適切な状態に調整した人物の顔の画像部分に、美顔処理を施す美顔処理手段をさらに備えることを特徴とする付記1から7のいずれか1つに記載の画像処理装置。

## [付記9]

美顔処理を施した人物の顔の画像部分に、さらに、ユーザにより指定された化粧に対応する画像処理を施すリメイクアップ手段をさらに備えることを特徴とする付記8に記載の画像処理装置。

## [付記10]

前記美顔処理を施した人物の顔の画像部分を、さらに、美顔処理が施された状態を維持したまま、調整する前の美顔処理を施すのに適切でない状態に戻す画像処理を行うリメイクアップ手段をさらに備えることを特徴とする付記8に記載の画像処理装置。

## [付記11]

画像処理装置が実行する画像処理方法であって、  
画像に含まれる人物の顔を検出する検出処理と、  
検出した人物の顔の画像部分の状態を判別する判別処理と、  
判別した人物の顔の状態に応じて、人物の顔の画像部分を、美顔処理を施すのに適切な状態に調整する調整処理と、  
を含むことを特徴とする画像処理方法。

## [付記12]

コンピュータに、  
画像に含まれる人物の顔を検出する検出機能と、  
検出した人物の顔の画像部分の状態を判別する判別機能と、  
参照情報を参照し、判別した人物の顔の状態に応じて、人物の顔の画像部分を、美顔処理を施すのに適切な状態に調整する調整機能と、  
を実現させることを特徴とするプログラム。

## 【符号の説明】

## 【0090】

10

20

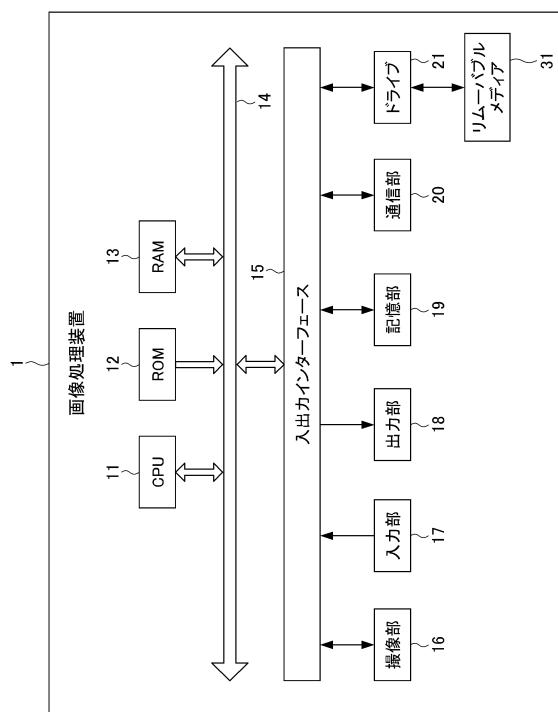
30

40

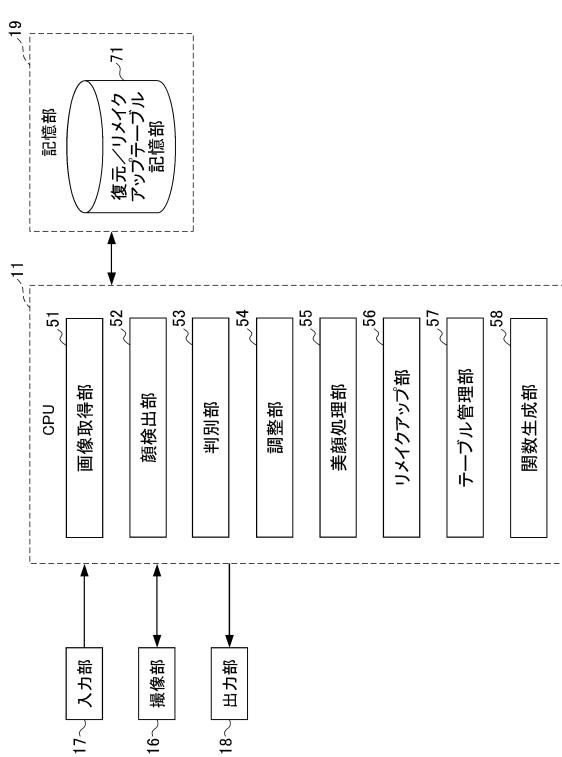
50

1 . . . 画像処理装置 , 11 . . . C P U , 12 . . . R O M , 13 . . . R A M , 14 . . . バス , 15 . . . 入出力インターフェース , 16 . . . 撮像部 , 17 . . . 入力部 , 18 . . . 出力部 , 19 . . . 記憶部 , 20 . . . 通信部 , 21 . . . ドライブ , 31 . . . リムーバブルメディア , 51 . . . 画像取得部 , 52 . . . 顔検出部 , 53 . . . 判別部 , 54 . . . 調整部 , 55 . . . 美顔処理部 , 56 . . . リメイクアップ部 , 57 . . . テーブル管理部 , 58 . . . 関数生成部 , 71 . . . 復元 / リメイクアップテーブル記憶部 , 72 . . . 標準化テーブル記憶部

【図1】



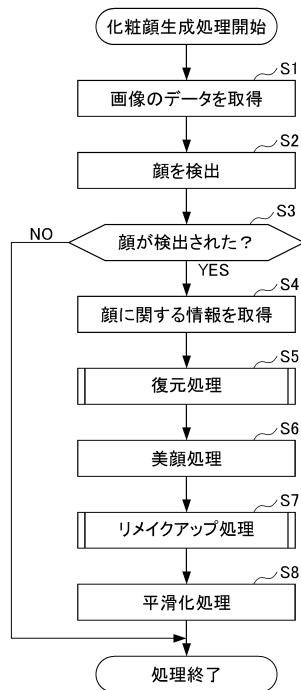
【図2】



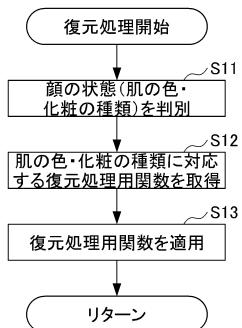
【図3】

肌の色／化粧の種類	復元処理用閾数	肌の色／化粧の種類／美顔強度	リメイクアップ用閾数
肌の色:薄い 化粧の種類:ナチュラル系	化粧の種類:ナチュラル系 美顔強度:-6	肌の色:薄い 化粧の種類:ナチュラル系 美顔強度:0	復元処理用閾数: $f_1$ 化粧の種類:ナチュラル系 美顔強度:+6
肌の色:やや薄い 化粧の種類:ナチュラル系	化粧の種類:ナチュラル系 美顔強度:+6	肌の色:濃い 化粧の種類:ギャル系 美顔強度:+6	復元処理用閾数: $f_2$ 化粧の種類:ギャル系 美顔強度:+6
肌の色:濃い 化粧の種類:ギャル系	化粧の種類:ギャル系 美顔強度:+6		

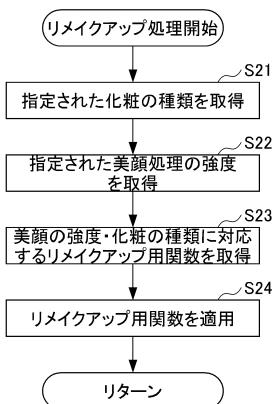
【図4】



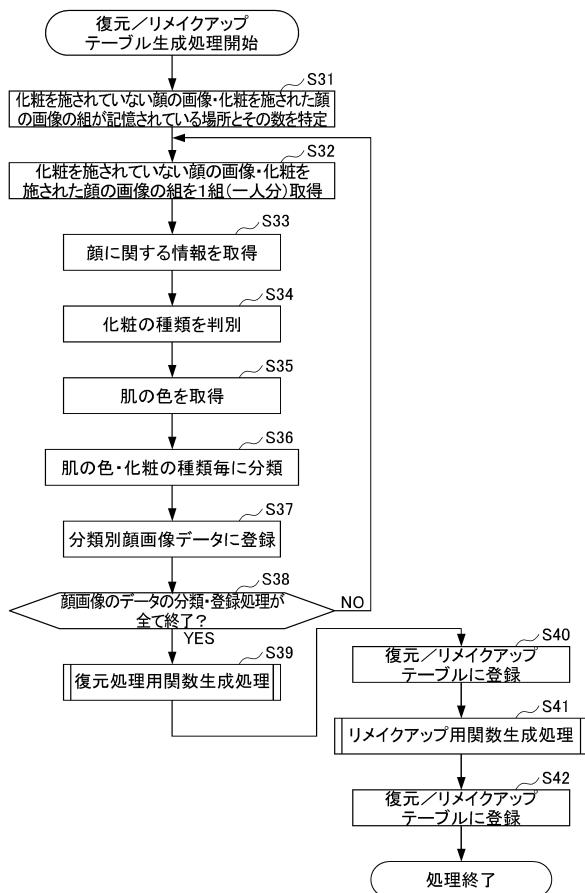
【図5】



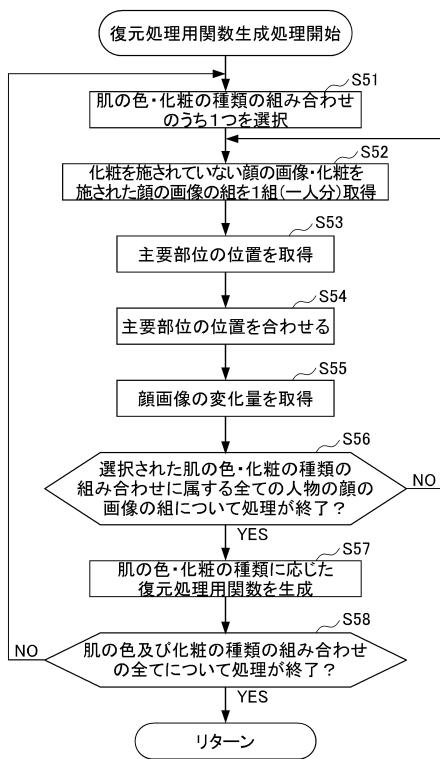
【図6】



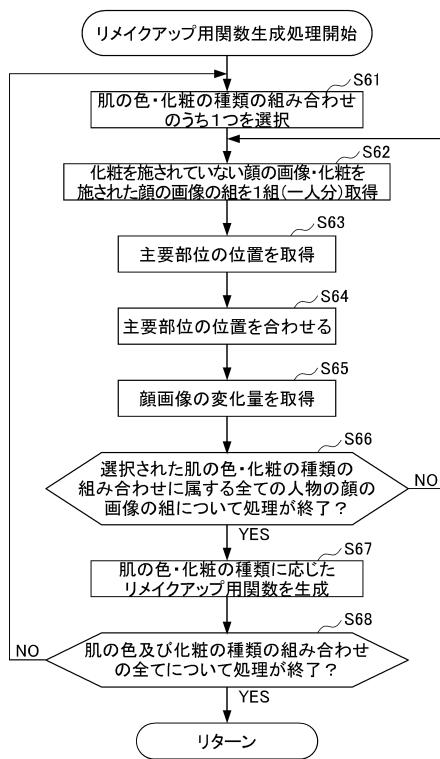
【図7】



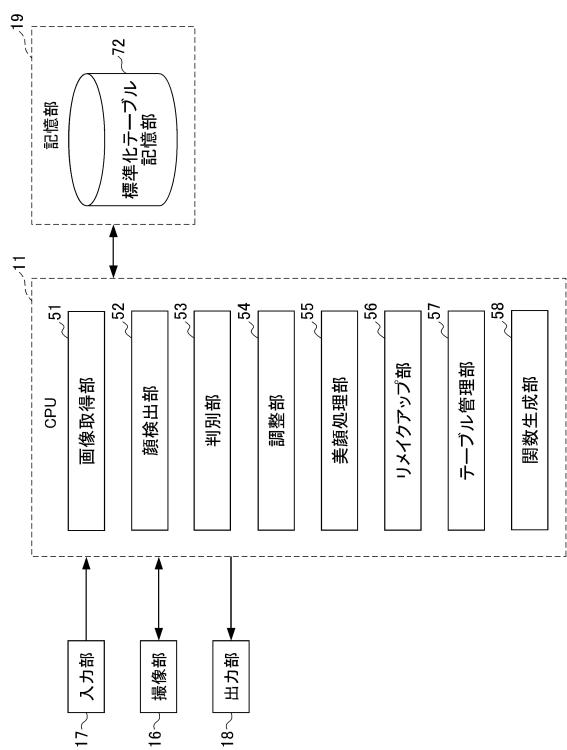
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

人物の特性	復元処理用関数
年代:10代／性別:男性／人種:黄色人種／...	復元処理用関数:F <sub>1</sub>
年代:20代／性別:男性／人種:黄色人種／...	復元処理用関数:F <sub>2</sub>
年代:30代／性別:男性／人種:黄色人種／...	復元処理用関数:F <sub>3</sub>
⋮	⋮
年代:50代／性別:女性／人種:白色人種／...	復元処理用関数:F <sub>j</sub>
⋮	⋮

【図12】

撮影条件	復元処理用関数
撮影時刻△時／撮影位置□／気候○／色温度:×／...	復元処理用関数:G <sub>1</sub>
撮影時刻▽時／撮影位置□／気候○／色温度:×／...	復元処理用関数:G <sub>2</sub>
撮影時刻▲時／撮影位置□／気候○／色温度:×／...	復元処理用関数:G <sub>3</sub>
⋮	⋮
撮影時刻▽時／撮影位置■／気候○／色温度:☆／...	復元処理用関数:G <sub>k</sub>
⋮	⋮

---

フロントページの続き

審査官 佐田 宏史

(56)参考文献 国際公開第2015/127394 (WO, A1)

特開2002-010283 (JP, A)

特開2014-096836 (JP, A)

特開2007-257165 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 1/00

H04N 1/387, 1/40-1/409, 5/232