

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6915483号  
(P6915483)

(45) 発行日 令和3年8月4日(2021.8.4)

(24) 登録日 令和3年7月19日(2021.7.19)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	1/60	(2006.01)	HO4N	1/60	110
HO4N	1/40	(2006.01)	HO4N	1/40	
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	510

請求項の数 10 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2017-187251 (P2017-187251)	(73) 特許権者	000005496
(22) 出願日	平成29年9月27日(2017.9.27)		富士フイルムビジネスイノベーション株式
(65) 公開番号	特開2019-62483 (P2019-62483A)		会社
(43) 公開日	平成31年4月18日(2019.4.18)		東京都港区赤坂九丁目7番3号
審査請求日	令和2年8月31日(2020.8.31)	(74) 代理人	100104880
			弁理士 古部 次郎
		(74) 代理人	100125346
			弁理士 尾形 文雄
		(74) 代理人	100166981
			弁理士 砂田 岳彦
		(72) 発明者	酒井 典子
			神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1
			番 富士ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理システムおよびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

色変換前の画像情報および色変換後の画像情報からなる画像情報の組を受け付ける受付手段と、

前記受付手段が受け付けた複数の画像情報の組から色変換特性の精度を出力する精度出力手段と、

前記精度出力手段が出力した前記精度を色領域毎に表示装置に表示するように制御する表示制御手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記表示制御手段は、新たな画像情報の組を追加する前と後とで色変換特性の精度をそれぞれ表示装置に表示するよう制御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】

前記表示制御手段は、前記色領域毎に表示された精度を組み合わせて色領域を表す円環を構成して精度を表示装置に表示するよう制御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】

前記表示制御手段は、ユーザ評価受付画面で受け付けたユーザの評価が予め定められた基準以下、または、当該基準を下回るときに、さらに画像情報の組を受け付けるための画

像を表示装置に表示するように制御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 5】

前記表示制御手段は、さらに受け付ける画像情報の組に対し求められる色領域を表示装置に表示するように制御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】

前記表示制御手段は、さらに受け付ける画像情報の組として必要な追加組数を表示装置に表示するように制御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】

前記表示制御手段は、前記色変換特性を作成するのに必要な画像情報の組の充足度を表示装置に表示するように制御することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

10

【請求項 8】

前記表示制御手段は、画像情報の組の充足度を、画像情報の組を取得する前と後とでそれぞれ表示装置に表示するよう制御することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

撮影対象を撮影する撮影装置と、

前記撮影装置により撮影した画像に対し色変換を行なう画像処理装置と、

を備え、

前記画像処理装置は、

20

色変換前の画像情報および色変換後の画像情報からなる画像情報の組を受け付ける受付手段と、

前記受付手段が受け付けた複数の画像情報の組から色変換特性の精度を出力する精度出力手段と、

前記精度出力手段が出力した前記精度を色領域毎に表示装置に表示するように制御する表示制御手段と、

を備えることを特徴とする画像処理システム。

【請求項 10】

コンピュータに、

色変換前の画像情報および色変換後の画像情報からなる画像情報の組を受け付ける受付機能と、

30

前記受付機能が受け付けた複数の画像情報の組から色変換特性の精度を出力する精度出力機能と、

前記精度出力機能が出力した前記精度を色領域毎に表示装置に表示するように制御する表示制御機能と、

を実現させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置、画像処理システム、プログラムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年、デジタルカメラやスマートフォン、タブレット等の機器の普及によりデジタル画像を撮影・閲覧するユーザが増加している。このとき撮影を行なう環境は、照明光等の影響により様々であり、また撮影対象も様々である。そのため撮影後に撮影された画像がユーザの意図するようなものとならないことがあり、そのため撮影された画像の色味等を調整することが一般的に行われている。

【0003】

特許文献 1 には、画像処理装置として、次の処理を行なうものが記載されている。即ち、画像処理装置は、複数の色票データからなり、互いに共通する色票データを含まない複

50

数の色票データ群の各々と、色票データ群を用いて行うことのできる画像処理の処理項目および色票データ群によって達成される処理精度レベルとを対応付けて記憶している。画像処理の処理項目および処理精度レベルの少なくともいずれか一方を入力すると、画像処理装置は、入力された処理項目および処理精度レベルに対応する色票データ群を読み出し、色票データ群を用いて画像処理を行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-225479号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

写真等の色変換を行なう色変換モデル（色変換特性）を作成する場合、より理想的な色変換となるように、従来は色変換モデルを作成するための材料となる色変換前の画像と色変換後の画像について、人が理想的となる画像を選択し集めていた。

そして作成された色変換モデルが実際に使えるものか否かの評価は、変換したい画像を入力し、その結果を見て目標となる変換かどうか評価するが、多数の画像を評価する必要がある。しかし従来は、これを定量的に評価することが難しかった。また、理想的な色変換モデルが実現できていないとき、何が原因なのかを把握するのが難しかった。

本発明は、色変換モデルを定量的に評価することができる画像処理装置等を提供する。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に記載の発明は、色変換前の画像情報および色変換後の画像情報からなる画像情報の組を受け付ける受付手段と、前記受付手段が受け付けた複数の画像情報の組から色変換特性の精度を出力する精度出力手段と、前記精度出力手段が出力した前記精度を色領域毎に表示装置に表示するように制御する表示制御手段と、を備えることを特徴とする画像処理装置である。

請求項2に記載の発明は、前記表示制御手段は、新たな画像情報の組を追加する前と後とで色変換特性の精度をそれぞれ表示装置に表示するよう制御することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置である。

30

請求項3に記載の発明は、前記表示制御手段は、前記色領域毎に表示された精度を組み合わせる色領域を表す円環を構成して精度を表示装置に表示するよう制御することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置である。

請求項4に記載の発明は、前記表示制御手段は、ユーザ評価受付画面で受け付けたユーザの評価が予め定められた基準以下、または、当該基準を下回るときに、さらに画像情報の組を受け付けるための画像を表示装置に表示するように制御することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置である。

請求項5に記載の発明は、前記表示制御手段は、さらに受け付ける画像情報の組に対し求められる色領域を表示装置に表示するように制御することを特徴とする請求項4に記載の画像処理装置である。

40

請求項6に記載の発明は、前記表示制御手段は、さらに受け付ける画像情報の組として必要な追加組数を表示装置に表示するように制御することを特徴とする請求項4に記載の画像処理装置である。

請求項7に記載の発明は、前記表示制御手段は、前記色変換特性を作成するのに必要な画像情報の組の充足度を表示装置に表示するように制御することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置である。

請求項8に記載の発明は、前記表示制御手段は、画像情報の組の充足度を、画像情報の組を取得する前と後とでそれぞれ表示装置に表示するよう制御することを特徴とする請求項7に記載の画像処理装置である。

請求項9に記載の発明は、撮影対象を撮影する撮影装置と、前記撮影装置により撮影し

50

た画像に対し色変換を行なう画像処理装置と、を備え、前記画像処理装置は、色変換前の画像情報および色変換後の画像情報からなる画像情報の組を受け付ける受付手段と、前記受付手段が受け付けた複数の画像情報の組から色変換特性の精度を出力する精度出力手段と、前記精度出力手段が出力した前記精度を色領域毎に表示装置に表示するように制御する表示制御手段と、を備えることを特徴とする画像処理システムである。

請求項10に記載の発明は、コンピュータに、色変換前の画像情報および色変換後の画像情報からなる画像情報の組を受け付ける受付機能と、前記受付機能が受け付けた複数の画像情報の組から色変換特性の精度を出力する精度出力機能と、前記精度出力機能が出力した前記精度を色領域毎に表示装置に表示するように制御する表示制御機能と、を実現させるためのプログラムである。

10

【発明の効果】

【0007】

請求項1の発明によれば、色変換特性を定量的に評価することができる画像処理装置を提供することができる。

請求項2の発明によれば、色変換特性を視覚的に評価することができる。

請求項3の発明によれば、色領域と精度との関係を把握しやすくなる。

請求項4の発明によれば、ユーザの評価が予め定められた基準以下、または、基準を下回るときに、色変換特性の精度を向上させることができる。

請求項5の発明によれば、追加する必要がある項目として、色領域をユーザに提示することができる。

20

請求項6の発明によれば、追加する必要がある項目として、画像の追加組数をユーザに提示することができる。

請求項7の発明によれば、画像情報の組の数が足りているか否かをユーザに提示することができる。

請求項8の発明によれば、画像情報の組を取得する前と後とで、充足度の変化をユーザが把握することができる。

請求項9の発明によれば、撮影装置により撮影された画像の色調整のばらつきが小さくなる。

請求項10の発明によれば、色変換特性を定量的に評価することができる機能をコンピュータにより実現できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本実施の形態における画像処理システムの構成例を示す図である。

【図2】本実施の形態における画像処理装置および表示装置の機能構成例を表すブロック図である。

【図3】(a)～(f)は、第1の画像取得手段が取得する第1の画像の例について示した図である。

【図4】(a)～(b)は、色調整前の画像情報と色調整後の画像情報との組の例を示した図である。

【図5】(a)～(b)は、色変換ベクトルから精度を求める方法について示した図である。

40

【図6】第1の精度評価表示手段が作成した表示情報を、表示装置の表示手段に表示した例を示した図である。

【図7】第2の精度評価表示手段が作成した表示情報を、表示装置の表示手段に表示した第1の例を示した図である。

【図8】(a)は、第2の精度評価表示手段が作成した表示情報を、表示装置の表示手段に表示した第2の例を示した図である。(b)は、第2の精度評価表示手段が作成した表示情報を、表示装置の表示手段に表示した第3の例を示した図である。

【図9】第2の精度評価表示手段が作成した表示情報を、表示装置の表示手段に表示した第4の例を示した図である。

50

【図10】ユーザ評価受付画面を表示手段に表示した例を示した図である。

【図11】追加情報画面を表示手段に表示した例を示した図である。

【図12】色変換モデルの一例について示した図である。

【図13】本実施の形態における画像処理装置および表示装置の機能構成の変形例を表すブロック図である。

【図14】第1の実施形態における画像処理装置の動作について説明したフローチャートである。

【図15】第2の実施形態における画像処理装置の動作について説明したフローチャートである。

【図16】第3の実施形態における画像処理装置の動作について説明したフローチャートである。

10

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0010】

<画像処理システム全体の説明>

図1は、本実施の形態における画像処理システム1の構成例を示す図である。

図示するように本実施の形態の画像処理システム1は、カメラ40により撮影した原画像に対し色調整（色変換）を行なう画像処理装置10と、画像処理装置10により出力された表示情報に基づき画像を表示する表示装置20と、画像処理装置10に対しユーザが種々の情報を入力するための入力装置30と、撮影対象Sを撮影し画像処理装置10で色調整するための画像情報を生成するカメラ40とを備える。

20

【0011】

画像処理装置10は、例えば、所謂汎用のパーソナルコンピュータ（PC）である。そして、画像処理装置10は、OS（Operating System）による管理下において、各種アプリケーションソフトウェアを動作させることで、色調整等が行われるようになっている。

【0012】

画像処理装置10は、演算手段であるCPU（Central Processing Unit）と、記憶手段であるメインメモリ及びHDD（Hard Disk Drive）とを備える。ここで、CPUは、OS（Operating System、基本ソフトウェア）やアプリケーションプログラム（応用ソフトウェア）等の各種ソフトウェアを実行する。また、メインメモリは、各種ソフトウェアやその実行に用いるデータ等を記憶する記憶領域であり、HDDは、各種ソフトウェアに対する入力データや各種ソフトウェアからの出力データ等を記憶する記憶領域である。

30

更に、画像処理装置10は、外部との通信を行うための通信インタフェース（以下、「通信I/F」と表記する）と、キーボードやマウス等の入力デバイスとを備える。

【0013】

表示装置20は、表示画面20aに画像を表示する。表示装置20は、例えばPC用の液晶ディスプレイ、液晶テレビあるいはプロジェクタなど、画像を表示する機能を備えたもので構成される。したがって、表示装置20における表示方式は、液晶方式に限定されるものではない。なお、図1に示す例では、表示装置20内に表示画面20aが設けられているが、表示装置20として例えばプロジェクタを用いる場合、表示画面20aは、表示装置20の外部に設けられたスクリーン等となる。

40

【0014】

入力装置30は、キーボードやマウス等で構成される。入力装置30は、色調整を行なうためのアプリケーションソフトウェアの起動、終了や、色調整を行なう際に、ユーザが画像処理装置10に対し色調整を行なうための指示を入力するのに使用する。

【0015】

カメラ40は、撮影装置の一例であり、例えば、入射した光を収束する光学系と、光学系により収束された光を検出する撮像手段であるイメージセンサとを備える。

光学系は、単一のレンズまたは複数のレンズを組み合わせて構成される。光学系は、レ

50

レンズの組み合わせおよびレンズ表面に施されたコーティング等により、各種の収差が除去されている。イメージセンサは、CCD (Charge Coupled Device) や CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の撮像素子を配列して構成される。

#### 【0016】

画像処理装置10および表示装置20は、DVI (Digital Visual Interface) を介して接続されている。なお、DVIに代えて、HDMI (登録商標) (High-Definition Multimedia Interface) やDisplayPort等を介して接続するようにしてもかまわない。

また画像処理装置10と入力装置30とは、例えば、USB (Universal Serial Bus) を介して接続されている。なお、USBに代えて、IEEE 1394 やRS-232C等を介して接続されていてもよい。

10

さらに画像処理装置10およびカメラ40とは、図示する例では、有線で接続されており、例えば、USB、IEEE 1394、RS-232Cを介して接続されている。これによりカメラ40で撮影された画像の画像情報が、有線により画像処理装置10に送られる。ただしこれに限られるものではなく、無線LAN (Local Area Network)、Bluetooth (登録商標) 等の無線接続であってもよい。さらに画像処理装置10およびカメラ40とを接続せず、SDカード等のメモリカード等を介して画像情報を画像処理装置10に受け渡してもよい。

#### 【0017】

このような画像処理システム1において、まず最初にユーザが、カメラ40により撮影対象Sを撮影する。カメラ40により撮影した画像は、原画像であり、原画像の画像情報は、画像処理装置10に送られる。そして表示装置20には、色調整を行なう前の画像である原画像が表示される。次にユーザが入力装置30を使用して、画像処理装置10に対し色調整を行なうための指示を入力すると、画像処理装置10により原画像に対し色調整がなされる。この色調整の結果は、例えば、表示装置20に表示される画像に反映され、色調整前の画像とは異なる色調整後の画像が再描画されて表示装置20に表示される。

20

また、色調整後の画像としては、画像処理装置10による色調整後の画像の他、カメラ40とは機種特性が異なる、即ち撮影条件が異なる他のカメラによって撮影された他の画像としてもよい。この場合は、カメラ40で撮影した画像を色調整前の画像とし、撮影条件が異なるカメラで撮影された他の画像を色調整後の画像として見ることができる。

#### 【0018】

また画像処理装置10では、色調整の結果を基に、色変換特性 (色変換モデル) を作成する。「色変換モデル」は、色調整前の画像情報と色調整後の画像情報との関係である。また「色変換モデル」は、色調整前の画像情報と色調整後の画像情報との関係を表す関数であると言ってもよい。また詳しくは後述するが、色調整前の画像情報を始点とし、色調整後の画像情報を終点とする色変換ベクトルを考えたとき、「色変換モデル」は、この色変換ベクトルの集合体 (色変換ベクトル群) であるということもできる。例えば、画像情報がRed (R)、Green (G)、Blue (B) からなるRGBデータであったとき、色調整前の画像情報を $(R_a, G_a, B_a)$ 、色調整後の画像情報を $(R_b, G_b, B_b)$  とすると、 $(R_a, G_a, B_a)$  と $(R_b, G_b, B_b)$  との関係を表す。

30

#### 【0019】

さらに画像処理装置10では、色変換モデルを基に、色調整前の原画像の画像情報を色調整後の画像情報に変換を行なう変換関係を作成する。「変換関係」は、色調整前の画像情報を色調整後の画像情報に変換するための変換情報である。この変換関係は、LUT (Look up Table) として作成することができる。LUTは、多次元LUTとすることができる。また1次元LUTとすることもできる。さらに変換関係は、LUTではなく、多次元マトリクスであってもよい。変換関係は多次元LUT、LUT、マトリクス以外にも、学習のための教師データ (入出力データ対) として保持してもよい。

40

#### 【0020】

変換関係は、画像情報がRGBデータの場合、色調整前の画像情報である $(R_a, G_a, B_a)$  を、色調整後の画像情報である $(R_b, G_b, B_b)$  に変換する、 $(R_a, G_a$

50

、 $B_a$ ) ( $R_b$ 、 $G_b$ 、 $B_b$ )とするための情報である。この変換関係を使用することで、先に行なった色調整と同様の色調整を再現することができる。つまり新たに色調整前の画像情報が生じたときに、この変換関係を使用して色変換を行なうことで、先に行なった色調整と同様の色調整を行ない、色調整後の画像情報を生成することができる。

変換関係が多次元LUTの場合、ここでは3次元LUTとなり、( $R_a$ 、 $G_a$ 、 $B_a$ )を( $R_b$ 、 $G_b$ 、 $B_b$ )に直接変換する。即ち、( $R_a$ 、 $G_a$ 、 $B_a$ ) ( $R_b$ 、 $G_b$ 、 $B_b$ )とするものとなる。また変換関係が1次元LUTの場合、 $R$ 、 $G$ 、 $B$ のそれぞれについて変換する。即ち、 $R_a$   $R_b$ 、 $G_a$   $G_b$ 、 $B_a$   $B_b$ とするものとなる。本実施の形態では、RGBの色空間での変換を例示しているが、CMYK等の他の色空間の変換であってもよい。この場合、画像情報は、 $C$  (シアン)、 $M$  (マゼンタ)、 $Y$  (イエロー)、 $K$  (黒)の各色からなるCMYKデータとなる。そして、変換関係が多次元LUTの場合、ここでは4次元LUTとなり、色調整前の画像情報である( $C_a$ 、 $M_a$ 、 $Y_a$ 、 $K_a$ )を、色調整後の画像情報である( $C_b$ 、 $M_b$ 、 $Y_b$ 、 $K_b$ )に変換する、( $C_a$ 、 $M_a$ 、 $Y_a$ 、 $K_a$ ) ( $C_b$ 、 $M_b$ 、 $Y_b$ 、 $K_b$ )とするものとなる。また変換関係が1次元LUTの場合、 $C$ 、 $M$ 、 $Y$ 、 $K$ のそれぞれについて変換する。即ち、 $C_a$   $C_b$ 、 $M_a$   $M_b$ 、 $Y_a$   $Y_b$ 、 $K_a$   $K_b$ とするものとなる。

#### 【0021】

なお本実施の形態における画像処理システム1は、図1の形態に限られるものではない。例えば、画像処理システム1としてタブレット端末を例示することができる。この場合、タブレット端末は、タッチパネルを備え、このタッチパネルにより画像の表示を行なうとともにタッチ等のユーザの指示が入力される。即ち、タッチパネルが、表示装置20および入力装置30として機能する。なおカメラ40としては、タブレット端末に内蔵されたカメラを用いることができる。また同様に表示装置20および入力装置30を統合した装置として、タッチモニタを用いることもできる。これは、上記表示装置20の表示画面20aとしてタッチパネルを使用したものである。この場合、画像処理装置10により出力された画像情報に基づきタッチモニタに画像が表示される。そしてユーザは、このタッチモニタをタッチ等することで色調整を行なうための指示を入力する。

#### 【0022】

ここで画像処理装置10が、変換関係を作成するには、上述したように原画像から色調整前の画像情報を取得し、色調整後の画像から色調整後の画像情報を取得する必要がある。つまり色調整前の画像情報とこれに対応する色調整後の画像情報とを画像情報の組として取得する必要がある。

#### 【0023】

このとき色調整前の画像情報および色調整後の画像情報の複数の組についての精度がよくなないと、精度の高い色変換モデルが作成しにくくなり、変換関係の精度が低下する。具体的には、色調整を行なう際に、色調整の方向性が異なるデータが入り込む場合があり、これが画像情報の複数の組から導出される色変換モデルについての精度を低下させる一因となる。これが生じる要因としては、例えば、色調整を行なうユーザの習熟度に問題がある場合や、色調整を行なう際の環境の差異による場合などがある。この環境の差異としては、例えば、使用する表示装置20のデバイス特性の差異や照明環境の差異である。色調整の方向性が異なるデータが入り込むと、色調整の方向性の統一性がくずれ、精度の高い色変換モデルが作成しにくくなる。そしてその結果作成された変換関係により色調整を行なうと、例えば、要求と異なる色調整がなされたり、色調整の大きさがなめされて変化量が小さい色調整がなされるようになってしまう。

#### 【0024】

以上説明したように、色調整前の画像情報および色調整後の画像情報の複数の組についての「精度」とは、色調整の方向性がそろっているか否かを表す指標である。また「精度」は、色変換モデルや変換関係を作成する上で、色調整前の画像情報および色調整後の画像情報の複数の組の質の程度を表す指標であるということもできる。詳しくは後述するが、「精度」は、色変換前の画像情報を始点とし、色変換後の画像情報を終点とする色変換

10

20

30

40

50

ベクトルを基に数値化し、評価することができる。「精度」は色変換モデルを作成するものとなる画像情報の複数の組の全体を対象にしてもよいし、色変換モデルを作成するものとなる画像情報の複数の組の一部を対象にしてもよい。

【 0 0 2 5 】

このように、色変換モデルについては、精度のよいものが求められる。しかしながらユーザが、これを判断するのは、困難である。また、精度のよい色変換モデルが実現できていないとき、どこに問題があるのかを把握するのは、困難である。

そこで本実施の形態では、色変換モデルの精度と、色調整前の画像情報および色調整後の画像情報の複数の組の精度とに関連があることに着目し、画像処理装置 10 の構成を以下のようにすることで、上述した問題が生じにくくする。つまり色調整前の画像情報および色調整後の画像情報の複数の組についての精度を評価することで、この画像情報の複数の組を基に作成される色変換モデルの精度を定量的に評価する。

10

【 0 0 2 6 】

なお以後、色調整前の画像および色調整後の画像として、ユーザがまず入力するものを、「第 1 の画像」ということがある。「第 1 の画像」は、色調整前の画像および色調整後の画像の組として基本となる画像のセットであるということもできる。また色調整前の画像および色調整後の画像として、ユーザが、色調整前の画像情報および色調整後の画像情報の複数の組についての精度を確認するために入力するものを、「第 2 の画像」ということがある。色調整前の画像および色調整後の画像の組として、ユーザが精度の評価を行なうための画像のセットであるということもできる。さらに色調整前の画像および色調整後の画像として、ユーザが第 1 の画像に追加して入力するものを、「第 3 の画像」ということがある。「第 3 の画像」は、色調整前の画像および色調整後の画像の組として第 1 の画像に加えらるる画像のセットであるということもできる。

20

【 0 0 2 7 】

< 画像処理装置 10 および表示装置 20 の説明 >

次に画像処理装置 10 および表示装置 20 について説明を行なう。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、本実施の形態における画像処理装置 10 および表示装置 20 の機能構成例を表すブロック図である。なお図 2 では、画像処理装置 10 および表示装置 20 が有する種々の機能のうち本実施の形態に係るものを選択して図示している。

30

図示するように本実施の形態の画像処理装置 10 は、第 1 の画像情報を取得する第 1 の画像取得手段 11 と、第 1 の画像から画像情報の組を取得する画像情報取得手段 12 と、画像情報の複数の組の精度を評価する画像を表示させる第 1 の精度評価表示手段 13 と、評価用の第 2 の画像の画像情報を取得する第 2 の画像取得手段 14 と、第 2 の画像の画像情報を基に画像情報の複数の組の精度を評価する画像を表示させる第 2 の精度評価表示手段 15 と、ユーザの評価を受け付けるユーザ評価受付手段 16 と、画像の追加が必要なときに追加する画像の情報を求める追加情報導出手段 17 と、追加の画像である第 3 の画像の画像情報を取得する第 3 の画像取得手段 18 と、変換関係として色変換係数を算出する色変換係数算出手段 19 とを備える。

【 0 0 2 9 】

40

また表示装置 20 は、画像処理装置 10 から、画像を表示するための表示情報を取得する表示情報取得手段 21 と、表示情報に基づき、画像を表示する表示手段 22 とを備える。この表示手段 22 は、上述した表示画面 20 a に対応するものである。

【 0 0 3 0 】

第 1 の画像取得手段 11 は、第 1 の画像である色調整前の画像および色調整後の画像について、それぞれの画像情報を取得する。

これらの画像情報は、表示装置 20 で表示を行なうためのデータ形式となっており、例えば、前述の RGB データである。なお第 1 の画像取得手段 11 は、他のデータ形式で画像情報を取得し、これを色変換して RGB データ等としてもよい。

よって、第 1 の画像取得手段 11 は、色変換前の画像情報および色変換後の画像情報か

50



らなる画像情報の組を受け付ける受付手段として機能する。

【0031】

図3(a)～(f)は、第1の画像取得手段11が取得する第1の画像の例について示した図である。

ここでは、商品である衣服または商品である衣服を着用した人物を撮影したときの画像情報を3組用意した場合を示している。このうち図3(a)および図3(b)は、それぞれダウンジャケットDjを撮影したときの第1の画像である。ここでは、図3(a)が色調整前の画像であり、図3(b)が色調整後の画像である。同様に図3(c)および図3(d)は、それぞれシャツShを着用した人物を撮影したときの第1の画像である。ここでは、図3(c)が色調整前の画像であり、図3(d)が色調整後の画像である。さらに

10

【0032】

このように本実施の形態では、色調整前の画像と色調整後の画像とを複数組用意することで、より多くの色を含む画像情報の組を取得するようにする。

【0033】

画像情報取得手段12は、図2に示すように、色調整前の画像および色調整後の画像から画像情報を抽出する領域を決定する領域決定手段121と、画像情報の組を抽出する画像情報抽出手段122と、抽出した画像情報の組を記憶する画像情報記憶手段123と、

20

画像情報の組に対し精度を算出する精度導出手段124とを備える。

【0034】

領域決定手段121は、色調整前の画像と色調整後の画像のうちいずれか一方の画像について、画像情報を抽出する領域を決定する。

つまり領域決定手段121は、例えば、図3に示した画像の中から画像情報をどの位置から取得するかを決定する。この場合、色調整は商品である衣服の箇所に対して行われる。つまり商品の色は、色再現をより厳密に行ない、実際の商品の色と画像として表示される商品の色とが合致することが要求される。そのため色調整を行なう対象となりやすい。

【0035】

具体的には、例えば、領域決定手段121は、背景以外の箇所を画像情報を抽出する領域とする。そのために領域決定手段121は、背景と背景以外の箇所を判断する必要がある。ここで背景の画像情報は、画像の左端の画像情報とほぼ同じとなる。そのため画像の左端の画像情報と大きく画像情報が変化している箇所を背景以外の箇所とすることができる。このとき画像の左端の画像情報と比較する画像情報をサンプリングするには、例えば、画像中において予め定められた間隔で画素位置を決定し、画像の左端の画素との画像情報を比較していく。また予め定められたサイズのマスクを画像情報に適用し、このマスク内の画像情報の平均値と画像の左端の画素との画像情報を比較してもよい。

30

【0036】

さらに他の方法としては、画像情報を基に周波数解析をし、高周波が発生した画素位置を取得する。この画素位置は、背景以外の箇所の輪郭となるため、この輪郭の内側を背景

40

以外の箇所とする。さらに他の方法としては、画像の中央から予め定められたサイズの範囲を規定しておき、この内部を背景以外の箇所とする。

【0037】

領域決定手段121は、色調整前の画像および色調整後の画像の何れかの画像について、以上説明したような処理を行ない、画像情報を抽出する領域を決定する。

【0038】

画像情報抽出手段122は、領域決定手段121によって指定された、色調整前の画像または色調整後の画像のうち一方の画像の領域内と、他方の画像のこれに対応する領域内とから画像情報を抽出する。これは、画像中の互いに対応する位置における画像情報の組として、色調整前の画像から画像情報を抽出するとともに、色調整後の画像から画像情報

50

を抽出する、ということもできる。

つまり色調整前の画像および色調整後の画像から、画像中で同じとなる位置において、色調整前の画像情報および色調整後の画像情報を抽出する。

【0039】

図4(a)～(b)は、色調整前の画像情報と色調整後の画像情報との組の例を示した図である。

ここで図4(a)は、色調整前の画像とこれから抽出した色調整前の画像情報の例を示している。ここでは、色調整前の画像がブラウスの画像であり、その中のBr1～Br5で示した箇所において抽出した画像情報をRGBa1～RGBa5として示している。この場合、ブラウスは、青単色であり、RGBa1～RGBa5は、何れも青色を表すRGB

10

Bデータとなっている。  
また図4(b)は、色調整後の画像とこれから抽出した色調整後の画像情報の例を示している。ここでは、図4(a)と同様のBr1～Br5で示した箇所において抽出した画像情報をRGBb1～RGBb5として示している。

【0040】

画像情報取得手段12では、以上説明したような方法により、色変換前の画像情報とこれに対応する色変換後の画像情報とを画像情報の組として取得する。取得された画像情報の組は、画像情報記憶手段123に記憶される。

【0041】

精度導出手段124は、画像情報抽出手段122で抽出した画像情報の複数の組に対する精度を算出する。

20

【0042】

精度導出手段124は、色変換前の画像情報を始点とし、色変換後の画像情報を終点とする色変換ベクトルを基に精度を求める。

図5(a)～(b)は、色変換ベクトルから精度を求める方法について示した図である。

このうち図5(a)は、複数の色変換ベクトル相互の角度の大きさから精度を導出する場合を示している。

図示する例では、色変換ベクトルとして、色変換ベクトルVc1および色変換ベクトルVc2の2つが示されている。これらの色変換ベクトルVc1、Vc2の始点は、上述の通り、色変換前の画像情報(色値)であり、終点は、色変換後の画像情報(色値)を意味する。つまり色変換ベクトルVc1、Vc2は、色変換による画像情報の移動方向および移動量を示す。そして色変換ベクトルVc1と色変換ベクトルVc2との角度を考慮する。もし特定の色領域において、色調整の方向性がそろっており、統一性がある場合、複数の色変換ベクトルの方向はそろうため、角度は、より0に近くなりやすい。対して色調整の方向性がそろっておらず、統一性が乏しい場合、複数の色変換ベクトルの方向はそろいにくく、角度は、より大きくなりやすい。つまり画像情報取得手段12で取得した画像情報の複数の組に対する精度がよい場合、複数の色変換ベクトル相互の角度の大きさは、より小さくなりやすく、精度がよくない場合、複数の色変換ベクトル相互の角度の大きさは、より大きくなりやすい。よって複数の色変換ベクトル相互の角度の大きさを

30

40

【0043】

また図5(b)は、複数の色変換ベクトルの終点の色差から精度を導出する場合を示している。

図示する例では、色変換ベクトルとして、色変換ベクトルVc3が示されている。また色変換ベクトルVc4として使用する色変換前の画像の画像情報と色変換した後の画像情報とは、後述する学習データを使用してもよく、学習外データを使用してもよい。そして色変換ベクトルVc3の終点の画像情報と始点となる色変換前の画像の画像情報を色変換特性を基に色変換した後の画像情報との色差(色差)Lを考える。ここで色変換ベクトルVc3と色変換ベクトルVc4との終点の画像情報の差(色差)Lを考える。なお色差L

50

は、この画像情報を表す色空間（例えば、RGB色空間）中のユークリッド距離であるとも考えることもできる。もし特定の色領域において、色調整の方向性がそろっており、統一性がある場合、これらの色変換ベクトル $V_{c3}$ 、 $V_{c4}$ の方向や大きさはそろうため、終点の位置は、ばらつきにくい。その結果、色差 $L$ は、より小さくなりやすい。対して色調整の方向性がそろっておらず、統一性が乏しい場合、これらの色変換ベクトル $V_{c3}$ 、 $V_{c4}$ の方向や大きさはそろいにくく、終点の位置は、ばらつきやすい。その結果、色差 $L$ は、より大きくなりやすい。つまり画像情報取得手段12で取得した画像情報の複数の組に対する精度がよい場合、これらの色変換ベクトル $V_{c3}$ 、 $V_{c4}$ の終点の色差は、より小さくなりやすく、精度がよくない場合、これらの色変換ベクトル $V_{c3}$ 、 $V_{c4}$ の終点の色差は、より大きくなりやすい。よってこれらの色変換ベクトル $V_{c3}$ 、 $V_{c4}$ の終点の色差から上記精度を導出することができる。

10

#### 【0044】

なお画像情報取得手段12は、色変換ベクトルについて、上述した角度や色差が他のものと比較して大きく異なるものについて、除外することもできる。即ち、このような色変換ベクトルとなる画像情報の組を除外することができる。つまりこのような画像情報の組となる色調整は、色調整の方向性が他と明らかに異なるものであり、精度を導出したり、精度の高い色変換モデルを作成するのには、適当なものとは言えない。そのため画像情報取得手段12は、画像情報の組からこのようなものを除外することもできる。色変換ベクトルについて、角度や色差が他のものと比較して大きく異なるか否かを判断するには、既存の統計的手法を用いることができる。

20

また画像情報取得手段12は、第1の画像取得手段11や第3の画像取得手段18が受け付けた複数の画像情報の組から色変換特性の精度を出力する精度出力手段と捉えることもできる。

#### 【0045】

第1の精度評価表示手段13は、このように算出した精度を表示する表示情報を作成する。そしてこの表示情報を表示装置20に出力し表示するよう制御している。

#### 【0046】

図6は、第1の精度評価表示手段13が作成した表示情報を、表示装置20の表示手段22に表示した例を示した図である。

図示する例は、左側エリアRLに、精度を算出した全体の色領域221を表示している。ここでは、2つの円環221a、221bにより、全体の色領域221を表示している。

30

#### 【0047】

図6に示した例では、全体の色領域221を領域1～領域8の8つの色領域に分割している。なお「色領域」とは、色空間を予め定められた方法で分割したときの各領域を言う。ここでは、使用する色空間全体を予め定められた規則により分割し、分割したそれぞれの領域を色領域とする。より具体的には、色相、彩度、明度について、予め定められた境界値を設け、これにより分割を行なった領域を各領域とすることができる。図6では、この一例として、色相および彩度を基に分割を行なった領域を各領域としている。

#### 【0048】

そして本実施の形態では、第1の精度評価表示手段13は、精度を各色領域毎に算出する。

40

図6に示す例では、内側の円環221aには、1～4の数字が表示され、全体の色領域221の中から領域1～領域4で精度を算出したことを示している。また外側の円環221bには、5～8の数字が表示され、全体の色領域221の中から領域5～領域8で精度を算出したことを示している。また領域1～領域8は、この領域における実際の色により塗色されている。よって2つの円環221a、221bは、色領域毎に表示された精度を組み合わせる色領域を表す。

#### 【0049】

また図示する例では、右側エリアRRに、全体の色領域221の中で領域1、7におけ

50

る精度を含む情報が表示されている。

【0050】

この中で、エリア222には、精度がよくない色領域についての情報が表示される。ここでは、領域1について精度がよくなかったものとする。

エリア222には、領域1における色が、色見本222aとして表示されるとともに、領域1に関する情報であることを示す領域情報222bとして、「領域1」が表示されている。さらにエリア222には、画像情報の複数の組の精度222cが表示されるとともに、画像情報の組の充足度が、データ数222dとして表示される。この「充足度」は、必要な画像情報の組に対し、実際に第1の画像取得手段11で入力された画像情報の組の割合である。「充足度」は、各色領域について一律に定める場合と、各色領域について別々に定める場合がある。本実施の形態では、各色領域について別々に定める方法で充足度を定める。

10

【0051】

このうち精度222cは、「Level」として表され、A、B、C、D、Eの5段階で表示が行われる。この場合、最も精度がよい場合がAであり、最も精度が悪い場合がEである。またここでは、精度222cは、「Before」および「After」の2つについて表示されている。「Before」は、第1の画像についての画像情報の複数の組の精度であり、ここでは、LevelがCであることを示している。また「After」は、詳しくは後述するが、追加の画像である第3の画像を追加した後の画像情報の複数の組の精度であり、ここでは、LevelがBであることを示している。つまりここでは、新たな画像情報の組（第3の画像）を追加する前と後とで色変換特性の精度をそれぞれ表示装置20に表示する、ということもできる。

20

【0052】

またデータ数222dは、着色されたボックスの数により5段階で表示される。即ち、着色されたボックスの数が少ないほど、画像情報の組の数の充足度が少なく、着色されたボックスの数が多きほど、画像情報の組の数の充足度が多きことを示す。またここでも、データ数222dは、「Before」および「After」の2つについて表示されている。「Before」は、第1の画像についての画像情報の組の数の充足度であり、ここでは、データ数222dが5段階の中で3段階目であることを示している。また「After」は、詳しくは後述するが、追加の画像である第3の画像を追加した後の画像情報の組の数の充足度であり、ここでは、データ数222dが5段階の中で3段階目であることを示している。

30

【0053】

またエリア223には、精度がよくなかった領域1との比較として、精度がよい色領域についての情報が表示される。ここでは、領域7について精度がよかったものとする。

エリア223には、領域7について、エリア222と同様の情報が表示されている。つまりエリア223には、領域7における色が色見本223aとして表示され、領域7に関する情報であることを示す領域情報223bが表示される。さらにエリア223には、画像情報の複数の組の精度223cが表示され、画像情報の組の充足度が、データ数223dとして表示される。

40

【0054】

このように、表示手段22では、精度を色領域毎に表示する。ここではエリア222、223において、領域1～領域8の色領域の中から、領域1、7の色領域を選択して、精度222c、223cの表示を行なっている。また表示手段22では、精度を、追加する画像情報の組を取得するための第3の画像の画像情報を取得する前と後とでそれぞれ表示する。ここでは、エリア222、223において、精度222c、223cの表示として、「Before」および「After」によりこれを行なっている。

【0055】

また表示手段22では、色変換モデルを作成するのに必要な画像情報の組の充足度を表示する。ここではエリア222、223において、必要な画像情報の組の充足度として、

50

データ数 2 2 2 d、2 2 3 d の表示を行なっている。また表示手段 2 2 では、画像情報の組の充足度を、追加する画像情報の組を取得するための第 3 の画像の画像情報を取得する前と後とでそれぞれ表示する。ここでは、エリア 2 2 2、2 2 3 において、データ数 2 2 2 d、2 2 3 d の表示として、「Before」および「After」によりこれを行なっている。

#### 【0056】

そしてエリア 2 2 4 には、領域 1 と領域 7 について、取得した画像情報の組の数が、第 1 の画像の画像枚数 2 2 4 a として表示される。ここでは、領域 1 について第 1 の画像の画像枚数 2 2 4 a が、20 枚で、領域 7 について第 1 の画像の画像枚数 2 2 4 a が、10 枚であったことを示している。

10

さらにエリア 2 2 4 には、領域 1 と領域 7 について、色変換ベクトルのばらつきの程度が、画像均一性 2 2 4 b として表示される。ここでは、画像均一性 2 2 4 b は、例えば、よい方から悪い方へ、A、B、C、D、E の 5 段階で表示が行われる。そして領域 1 について画像均一性 2 2 4 b が B で、領域 7 について画像均一性 2 2 4 b が A であったことを示している。

#### 【0057】

さらにボタン 2 2 5 は、上述した第 3 の画像を入力するときユーザが選択するボタンである。

#### 【0058】

図 2 に戻り、第 2 の画像取得手段 1 4 は、ユーザが精度を確認するための第 2 の画像の画像情報取得する。この第 2 の画像は、ユーザが精度を確認するための評価用の画像である。またここでは、第 2 の画像は、第 1 の画像と同様に、色調整前の画像および色調整後の画像の組である。よって第 2 の画像取得手段 1 4 は、第 1 の画像取得手段 1 1 と同様に、色変換前の画像情報および色変換後の画像情報からなる画像情報の組を受け付ける受付手段として機能する。

20

#### 【0059】

第 2 の精度評価表示手段 1 5 は、第 2 の画像について、色変換前の画像と色変換モデルを基に色変換した後の画像とを表示する表示情報をさらに作成する制御を行なっている。そしてこれを表示手段 2 2 が表示する。つまりここでは、第 1 の画像取得手段 1 1 で取得した画像情報の組を基に暫定的な仮の色変換モデルを作成し、この色変換モデルを使用したときに行なうことができる色調整の結果を、色変換した後の画像とし、表示手段 2 2 に表示する。そしてユーザは、これを見ることで上記精度を確認する。

30

#### 【0060】

図 7 は、第 2 の精度評価表示手段 1 5 が作成した表示情報を、表示装置 2 0 の表示手段 2 2 に表示した第 1 の例を示した図である。

図 7 では、「色領域」を、特定の色として定めている。この特定の色は、特に限られるものではなく、ユーザの目的に応じて定められる。この場合、定められる色領域は、使用する色空間の全体をカバーしていなくてもよく、一部だけカバーしていてもよい。例えば、ベージュ色の色調整しか行わないような場合は、ベージュ色を色領域としてもよい。また例えば、金属部品の色調整しか行わないような場合は、金属色一色を色領域としてもよい。もちろん複数の色領域を定めてもよい。図 7 では、一例として、赤、白、グレイ、ベージュ、青、黄の 6 つの色領域を定めたものとする。

40

#### 【0061】

本実施の形態でも、第 2 の精度評価表示手段 1 5 は、精度を各色領域毎に算出する。

図示する例は、左側エリア R L に、全体の色領域の中から精度を確認する画像を表示する色領域について表示している。ここでは、エリア 2 2 6 に、グレイの色領域における色が、色見本 2 2 6 a として表示されるとともに、グレイの色領域に関する情報であることを示す領域情報 2 2 6 b として「領域：グレイ」が表示されている。さらにエリア 2 2 6 には、画像情報の複数の組の精度 2 2 6 c が表示されるとともに、画像情報の組の充足度が、データ数 2 2 6 d として表示される。

50

## 【0062】

そして図6の場合と同様に、精度226cは、「Level」として表されるとともに、「Before」および「After」の2つについて表示されている。ここでは、双方ともLevelがCであることを示している。またデータ数226dについても、図6の場合と同様に、着色されたボックスの数により5段階で表示されるとともに、「Before」および「After」の2つについて表示されている。「Before」については、5段階の中で3段階目であることを示し、「After」については、5段階の中で5段階目であることを示している。

## 【0063】

またここでは、エリア227に、比較として、精度がよい領域の精度が表示される。ここでは、赤の領域における色が、色見本227aとして表示されるとともに、赤の領域に関する情報であることを示す領域情報227bとして「領域：赤」が表示されている。そして精度227cとして、赤の領域におけるLevelがAであることを示している。さらにデータ数227dは、5段階の中で5段階目であることを示している。

10

## 【0064】

なお左側エリアRLには、図6の場合と同様の機能を有するボタン225が表示される。

## 【0065】

また図示する例は、右側エリアRRのエリア228に、グレイの色領域におけるユーザが精度を確認するための画像が表示される。ここでは、第2の画像取得手段14で取得した第2の画像のうち、色調整前の画像が、「補正前」の画像228aとして表示される。また第2の画像取得手段14で取得した第2の画像のうち、色調整後の画像が、「目標」の画像228cとして表示される。そして画像228aと画像228cとの間には、暫定的な色変換モデルを使用したときに行なうことができる色調整の結果が、「自動補正」の画像228bとして表示される。

20

## 【0066】

また右側エリアRRのエリア229には、赤の領域におけるユーザが精度を確認するための画像が表示される。エリア229で表示される画像は、エリア228と同様の方法で表示される。つまり第2の画像取得手段14で取得した第2の画像のうち、色調整前の画像が、「補正前」の画像229aとして表示される。また第2の画像取得手段14で取得した第2の画像のうち、色調整後の画像が、「目標」の画像229cとして表示される。そして画像229aと画像229cとの間には、暫定的な色変換モデルを使用したときに行なうことができる色調整の結果が、「自動補正」の画像229bとして表示される。

30

## 【0067】

エリア228内で、画像228bと画像228cとをユーザが比較することで、上述した暫定的な色変換モデルの精度を判断することができる。同様にエリア229内で、画像229bと画像229cとをユーザが比較することで、同様のことをすることができる。ただし、エリア228では、精度がよくない場合の比較となり、エリア229では、精度がよい場合の比較となる。そのためユーザは、エリア228とエリア229とを比較することで、精度がよくない場合と精度がよい場合とを比較することもできる。

40

なおこの暫定的な色変換モデルの精度と画像情報の複数の組の精度とは関連するため、これらは画像情報の複数の組の精度を表示するものであると考えることもできる。

## 【0068】

なお第2の画像は、ここでは、色調整前の画像および色調整後の画像の組であったが、色調整後の画像をなくし、色調整前の画像の画像だけとしてもよい。この場合、色調整後の画像である、「目標」の画像228c、229cは、表示されない。この場合、エリア228における画像228a、228b、およびエリア229における画像229a、229bをそれぞれ比較し、暫定的な色変換モデルの精度を判断する。

## 【0069】

図8(a)は、第2の精度評価表示手段15が作成した表示情報を、表示装置20の表

50

示手段 2 2 に表示した第 2 の例を示した図である。

【 0 0 7 0 】

図示する例は、左側エリア R L のエリア 2 2 6 に、図 7 のエリア 2 2 6 と同様の画像が表示される。即ち、グレイの色領域について、色見本 2 2 6 a、領域情報 2 2 6 b、精度 2 2 6 c、データ数 2 2 6 d が表示される。

また左側エリア R L には、図 7 のボタン 2 2 5 と同様の機能を有するボタン 2 2 5 が表示される。

【 0 0 7 1 】

また右側エリア R R のエリア 2 3 0 には、グレイの色領域におけるユーザが精度を確認するための画像が表示される。そして図 7 の場合と同様に、色調整前の画像が、「補正前」の画像 2 3 0 a として表示される。一方、ここでは、第 3 の画像を追加する前における色調整の結果が、「学習 1」の画像 2 3 0 b として表示され、第 3 の画像を追加した後における色調整の結果が、「学習 2」の画像 2 3 0 c として表示される。つまり画像 2 3 0 b および画像 2 3 0 c は、精度 2 2 6 c の「Before」および「After」に対応する画像であると考えることができる。

なおここでは、図 7 のエリア 2 2 7 およびエリア 2 2 9 の画像は表示していないが、これと同じ画像を図 8 ( a ) の場合でも表示するようにしてもよい。また、図 7 中のエリア 2 2 8、エリア 2 2 9、または図 8 中のエリア 2 3 0、エリア 2 3 2 で画像を表示している部分は、画像でなく色領域内の R G B の値の図形 ( または塗りつぶし ) を表示してもよい。

【 0 0 7 2 】

図 8 ( b ) は、第 2 の精度評価表示手段 1 5 が作成した表示情報を、表示装置 2 0 の表示手段 2 2 に表示した第 3 の例を示した図である。

【 0 0 7 3 】

図示する例は、全体の色領域について、ユーザが精度を確認するための画像が表示する例を示している。ここでは、左側エリア R L のエリア 2 3 1 に、精度 2 3 1 c、データ数 2 3 1 d が表示される。

【 0 0 7 4 】

精度 2 3 1 c は、ここでも「Level」として表され、A、B、C、D、E の 5 段階で表示が行われる。またここでは、追加の画像である第 3 の画像を 2 セット用意し、それぞれを「学習 1」および「学習 2」としたときの精度 2 3 1 c を表示している。この場合、「学習 1」の精度として、Level が A であることを示している。また「学習 2」の精度として、Level が C であることを示している。

【 0 0 7 5 】

データ数 2 3 1 d は、図 7 の場合と同様に、着色されたボックスの数により 5 段階で表示されるとともに、「学習 1」および「学習 2」の 2 つについて表示されている。ここでは、「学習 1」については、5 段階の中で 4 段階目であることを示し、「学習 2」については、5 段階の中で 5 段階目であることを示している。

【 0 0 7 6 】

またここでは、右側エリア R R のエリア 2 3 2 に、全体の色領域についてユーザが精度を確認するための画像が表示される。そして図 8 ( a ) の場合と同様に、色調整前の画像が、「補正前」の画像 2 3 2 a として表示される。またここでは、2 セット用意した第 3 の画像に対する精度を確認するための画像として、「学習 1」の画像 2 3 2 b、および「学習 2」の画像 2 3 2 c が表示される。つまり画像 2 3 0 b および画像 2 3 0 c は、精度 2 3 1 c の「学習 1」および「学習 2」に対応する画像であると考えることができる。またここでは、色調整後の画像である「目標」の画像 2 3 2 d が表示され、「学習 1」の画像 2 3 2 b および「学習 2」の画像 2 3 2 c の何れが、「目標」の画像 2 3 2 d に近いのかを比較することができる。さらに、ユーザは比較した結果、使用したい学習として「学習 1」および「学習 2」の何れかを選択することができる。

【 0 0 7 7 】

そして、ボタン 233 は、ユーザが、「学習 1」および「学習 2」の何れかを選択するときに使用される。

【0078】

図 9 は、第 2 の精度評価表示手段 15 が作成した表示情報を、表示装置 20 の表示手段 22 に表示した第 4 の例を示した図である。

ここでは、「色領域」として設定されている赤、白、グレイ、ベージュ、青、黄について、精度を一覧として表示する場合を示している。

ここでは、左側エリア RL に、それぞれの色領域の色が、色見本 234 a として表示されるとともに、それぞれの色領域の色が、領域情報 234 b として表示されている。

さらに右側エリア RR には、精度 234 c が表示される。精度 234 c は、「Level 1」として表されるが、ここでは、ボックスの数ではなく、1、2、3、4、5 の 5 段階で表示が行われる。この場合、最も精度がよい場合が 5 であり、最も精度が悪い場合が 1 である。そして第 3 の画像を追加する前における Level が、「学習（初期）」として表示され、第 3 の画像を追加した後における Level が、「再学習」として表示される。

10

【0079】

第 1 の精度評価表示手段 13 および第 2 の精度評価表示手段 15 は、色変換前の画像の画像情報を色変換後の画像の画像情報に変換する色変換モデルを作成するときに、画像情報の複数の組に対する精度を表示する表示情報を作成する表示情報作成手段であると把握することができる。また第 1 の精度評価表示手段 13 および第 2 の精度評価表示手段 15 は、画像情報取得手段 12 が出力した精度を色領域毎に表示装置 20 に表示するように制御する表示制御手段であると把握することができる。さらに第 2 の精度評価表示手段 15 は、第 2 の画像取得手段 14 が新たな画像情報の組（第 2 の画像）を受け付けたときに、少なくとも、すでに第 1 の画像取得手段 11 が受け付けた画像情報の組から色変換係数算出手段 19 が作成した色変換特性（色変換モデル）をもとに新たな画像情報の組（第 2 の画像）の色変換前の画像情報を色変換した画像情報と、画像情報の組（第 2 の画像）の色変換後の画像情報とを表示装置 20 に表示するように制御する表示制御手段であると把握することができる。

20

【0080】

ユーザ評価受付手段 16 は、第 2 の画像についての表示情報を基に表示手段 22 に画像を表示したときに、色変換モデルによる色変換についてのユーザの評価を受け付ける。

30

つまりユーザが図 7 のエリア 228 およびエリア 229 の画像を見て、上述した暫定的な色変換モデルの精度が許容できるか否かの評価を受け付ける。このとき表示手段 22 は、第 2 の画像について表示した結果として、色変換モデルによる色変換についてのユーザの評価を受け付けるユーザ評価受付画面を表示する。

【0081】

図 10 は、ユーザ評価受付画面を表示手段 22 に表示した例を示した図である。

図示する例は、表示手段 22 にユーザ評価受付画面をウィンドウ W1 として表示した例を示している。ここでは、図 7 のグレイの色領域に対する評価を入力する場合を示している。即ち、図 7 のエリア 228 内で、画像 228 a ~ 画像 228 c をユーザが比較し、これによる評価を入力する場合を示している。そしてウィンドウ W1 には、「グレイに対する評価を入力して下さい。」のメッセージ Me1 が表示され、ユーザはここから 1、2、3、4、5 の 5 段階で評価を入力することができる。この場合、最も悪い評価が 1 であり、最もよい評価が 5 である。そしてユーザは、1 ~ 5 の数値に隣接したラジオボタン Rb を選択することで、1 ~ 5 の何れかの評価を入力することができる。ここでは、ユーザが、評価として 3 に対応するラジオボタン Rb を選択した例を示している。

40

【0082】

なお図 10 では、ユーザ評価として 1 ~ 5 の 5 段階を設定したが、この段数は、特に限られるものではない。例えば、○（よい）または×（悪い）の 2 段階で行なってもよい。またここでは、グレイの色領域についてのユーザ評価を入力する場合を示したが、他の色

50



領域に対しユーザ評価を入力してもよい。さらにユーザが複数の第2の画像を入力し、それぞれの第2の画像毎にユーザ評価を行なってもよい。さらに第2の画像に含まれる色領域を判別し、それぞれの色領域における代表画像を複数の第2の画像の中から決定して、図7のエリア228やエリア229に表示し、これを基にユーザ評価を入力してもよい。

さらに図8で示したように、複数セット用意した第3の画像に対する精度を確認するための画像の中から、ユーザが使用したいものを選択することで評価を行なってもよい。よって図8に示した画面は、ユーザ評価受付画面である、ということもできる。

#### 【0083】

追加情報導出手段17は、画像情報の組が不足している場合に、追加する画像情報の組に対し求められる色領域を求める。つまり追加情報導出手段17は、色調整前の画像と色調整後の画像の組からなる第3の画像について要求される色領域を求める。このとき、追加情報導出手段17は、追加する画像情報の組に対し求められる色領域を表示する追加情報画面を表示する表示情報を作成する。そして表示手段22は、追加情報画面を表示する。

10

また追加情報導出手段17は、第3の画像として必要な追加組数をさらに求めることもできる。この場合、表示手段22は、第3の画像として必要な追加組数をさらに表示する。

#### 【0084】

図11は、追加情報画面を表示手段22に表示した例を示した図である。

図示する例は、表示手段22に追加情報画面をウィンドウW2として表示した例を示している。そしてウィンドウW2には、「学習させる画像が少なすぎます。セットする画像の数を増やしてください。」のメッセージMe2が表示される。

20

#### 【0085】

またウィンドウW2には、各色領域毎に、着色されたボックスBxの数により4段階で表示される。即ち、着色されたボックスBxの数が少ないほど、画像情報の組の数の充足度が少なく、着色されたボックスBxの数が多きほど、画像情報の組の数の充足度が多いことを示す。さらにウィンドウW2には、各色領域毎に、追加組数Tmが表示される。

#### 【0086】

追加組数Tmは、各色領域毎に必要な枚数を予め設定しておき、これに対し実際に入力された第1の画像の枚数との差とすることができる。また単なる差の枚数ではなく、上述した精度やユーザの評価により追加組数Tmを増減させてもよい。つまり精度がよかった場合は、追加組数Tmを減少させる。対して精度がよくなかった場合は、追加組数Tmを増加させる。またユーザの評価がよかった場合は、追加組数Tmを減少させる。対してユーザの評価がよくなかった場合は、追加組数Tmを増加させる。

30

#### 【0087】

ここでは、赤、白、グレイ、ベージュ、青、黄の6つの色領域について、ボックスBxおよび追加組数を表示した例を示している。ここでは、赤、青の色領域については、画像情報の組が不足しておらず、追加組数が0枚であることを示している。また他の色の色領域については画像情報の組が不足しており、それぞれ必要な枚数が表示される。例えば、グレイの色領域については、追加組数が30枚であることが表示されている。ユーザは、この追加情報画面を見ることで、追加する画像である第3の画像が必要であるか否かを把握することができる。さらにユーザは、何れの色領域について不足が生じているかを把握することができ、例えば、この色領域の色を多く含む画像を選択し、第3の画像とすることができる。

40

#### 【0088】

第3の画像取得手段18は、第3の画像の画像情報を取得する。よって第3の画像取得手段18は、第1の画像取得手段11や第2の画像取得手段14と同様に、色変換前の画像情報および色変換後の画像情報からなる画像情報の組を受け付ける受付手段として機能する。

これにより、例えば、ユーザ評価受付手段16が受け付けたユーザの評価が予め定めら

50

れた基準以下、またはその基準を下回る場合に、画像情報の組を取得することができる。このとき、表示手段 2 2 は、第 3 の画像の画像情報を取得するための第 3 の画像取得画面を表示する。

第 3 の画像取得画面の一例としては、第 3 の画像を入力するときにユーザが選択するボタン 2 2 5 を表示する、図 6 および図 7 に示した画面が挙げられる。なお他にも第 3 の画像を取得するためのウィンドウを表示するようにしてもよい。

第 3 の画像の画像情報は、第 1 の画像の画像情報と同様の処理が行なわれる。即ち、画像情報取得手段 1 2 において、領域決定手段 1 2 1 が、画像情報を抽出する領域を決定し、画像情報抽出手段 1 2 2 が、画像情報の組を抽出する。そして画像情報記憶手段 1 2 3 が、抽出した画像情報の組を記憶するとともに、精度導出手段 1 2 4 が、画像情報の複数  
10  
の組に対する精度を算出する。なおこの精度は、第 1 の画像の画像情報に加え、第 3 の画像を追加した後の画像情報の複数の組の精度である。そして算出された精度は、図 6 や図 7 で説明した「A f t e r」の箇所に表示されるものとなる。

#### 【 0 0 8 9 】

色変換係数算出手段 1 9 は、色変換モデルを作成する。よって色変換係数算出手段 1 9 は、第 1 の画像取得手段 1 1 が受け付けた複数の画像情報の組から色変換特性（色変換モデル）を作成する色変換特性作成手段として機能する。またさらに色変換係数算出手段 1 9 は、色変換モデルを基に、3次元 L U T 等の変換関係を作成する。

色変換係数算出手段 1 9 は、第 1 の画像や第 3 の画像から得られた色調整前の画像情報  
20  
および色調整後の画像情報の組を基に色変換モデルを作成する。つまり色調整前の画像情報と色調整後の画像情報との関係を表す色変換モデルを作成する。

#### 【 0 0 9 0 】

図 1 2 は、色変換モデルの一例について示した図である。

ここで横軸は、色調整前の画像情報を表し、縦軸は、色調整後の画像情報を表す。色調整前の画像情報および色調整後の画像情報は、R G B データであり、図 1 2 では、色調整前の画像情報は、R G B a、色調整後の画像情報は、R G B b として図示している。

#### 【 0 0 9 1 】

そして黒丸 P r は、色調整前の画像情報と色調整後の画像情報とをプロットしたものであり、ここでは、色調整前の画像情報と色調整後の画像情報との組が、1 2 個であったことを示している。  
30

#### 【 0 0 9 2 】

また実線 J s は、色調整前の画像情報と色調整後の画像情報との関係であり、色変換係数算出手段 1 9 で作成される色変換モデルを表す。この色変換モデルは、上述したように、色調整前の画像情報と色調整後の画像情報との関係を表した関数であるということもでき、この関数を  $f$  とすると、 $R G B b = f ( R G B a )$  と表すこともできる。この色変換モデルは、公知の方法で作成することができる。ただし、重み付け回帰モデルやニューラルネットワークなどの非線形特性に対するフィッティング性能が高い方法を使用することが好ましい。ただし、非線形特性に限定されず、M a t r i x モデルを使用した線形特性を用いてもよい。

#### 【 0 0 9 3 】

< 変形例 >

次に本実施の形態における変形例の説明を行なう。

図 1 3 は、本実施の形態における画像処理装置 1 0 および表示装置 2 0 の機能構成の変形例を表すブロック図である。なお図 1 3 では、画像処理装置 1 0 および表示装置 2 0 が有する種々の機能のうち本実施の形態に係るものを選択して図示している。

#### 【 0 0 9 4 】

図 1 3 に示す本実施の形態における画像処理装置 1 0 および表示装置 2 0 は、図 2 に示したものに対し、画像情報取得手段 1 2 に、分類手段 1 2 5 が加わっている。そして第 2 の画像取得手段 1 4 は、分類手段 1 2 5 から第 2 の画像の画像情報を取得する。また他は、図 2 に示したものと同様である。この場合、分類手段 1 2 5 以外の他の箇所の機能は、  
40  
50

図 2 の場合と同様である。よって以下、分類手段 1 2 5 について主に説明を行なう。

【 0 0 9 5 】

分類手段 1 2 5 は、画像情報抽出手段 1 2 2 で抽出された画像情報の組を、学習データと学習外データとに分類する。この場合、「学習データ」は、色変換モデルを作成するために使用する画像情報の組である。また「学習外データ」は、色変換モデルを作成するために使用しない画像情報の組である。そして第 2 の精度評価表示手段 1 5 は、学習外データをユーザが精度を確認するための第 2 の画像の画像情報とする。つまり図 1 3 に示した画像処理装置 1 0 は、第 1 の画像の画像情報から、評価用の第 2 の画像の画像情報を取得する。

画像情報の組を、学習データと学習外データとに分類するには、各色領域毎に数の比率で分けることを行なう。例えば、学習データと学習外データとの比率を 4 : 1 や 9 : 1 など予め定めておき、この比率に従い、画像情報の組を、学習データと学習外データとにランダムに振り分ける。

【 0 0 9 6 】

この場合、ユーザは、第 2 の画像の画像情報を入力する必要がなくなり、ユーザの負担が軽減される。

【 0 0 9 7 】

次に画像処理装置 1 0 の動作について説明する。

【 0 0 9 8 】

[第 1 の実施形態]

第 1 の実施形態では、最小構成の第 1 の例として、図 7 に示す画面を表示する画像処理装置 1 0 の動作について説明する。

図 1 4 は、第 1 の実施形態における画像処理装置 1 0 の動作について説明したフローチャートである。

まず第 1 の画像取得手段 1 1 が、第 1 の画像として、色調整前の原画像の画像情報と色調整後の画像情報とを取得する（ステップ 1 0 1 : 第 1 の画像取得工程、受付工程）。

【 0 0 9 9 】

次に画像情報取得手段 1 2 の領域決定手段 1 2 1 が、色調整前の画像と色調整後の画像のうちいずれか一方の画像について、画像情報を抽出する領域を決定する（ステップ 1 0 2 : 抽出領域決定工程）。

【 0 1 0 0 】

そして画像情報抽出手段 1 2 2 は、領域決定手段 1 2 1 によって決定された、色調整前の画像または色調整後の画像のうち一方の画像の領域内と、他方の画像のこれに対応する領域内とから画像情報を抽出する（ステップ 1 0 3 : 画像情報抽出工程）。

【 0 1 0 1 】

さらに画像情報記憶手段 1 2 3 が、抽出された画像情報の組を記憶する（ステップ 1 0 4 : 画像情報記憶工程）。

なおステップ 1 0 2 ~ ステップ 1 0 4 は、第 1 の画像について、色変換前の画像情報とこれに対応する色変換後の画像情報とを画像情報の組として取得する画像情報取得工程であると把握することができる。ここで、ステップ 1 0 2 の工程がない場合も考えられる。ステップ 1 0 2 がいない場合は、画像全体から画像情報を抽出する。

【 0 1 0 2 】

次に精度導出手段 1 2 4 が、抽出された画像情報の複数の組に対する精度を算出する（ステップ 1 0 5 : 精度導出工程、精度出力工程）。つまり図 5 で説明したように、複数の色変換ベクトル相互の角度の大きさや終点の色差から精度を導出する。このとき精度導出手段 1 2 4 は、図 7 で示した各色領域毎に精度を算出する。また上述したように、このとき画像情報取得手段 1 2 は、色変換ベクトルについて、角度や色差が他のものと比較して大きく異なるものについて、除外することもできる。

【 0 1 0 3 】

さらに第 2 の画像取得手段 1 4 が、評価用の第 2 の画像の画像情報を取得する（ステッ

10

20

30

40

50

プ106：第2の画像取得工程、受付工程）。

【0104】

そして第2の精度評価表示手段15が、算出した精度を表示する表示情報を作成する（ステップ107：表示情報作成工程）。具体的には、第2の精度評価表示手段15は、図7に示したような画面を表示する表示情報を作成する。

【0105】

さらに第2の精度評価表示手段15は、作成した表示情報を表示装置20に出力する（ステップ108：表示情報出力工程、表示制御工程）。

その結果、表示装置20の表示手段22では、図7に示した画面が表示される。

【0106】

10

[第2の実施形態]

第2の実施形態では、最小構成の第2の例として、変形例における画像処理装置10の動作について説明する。

図15は、第2の実施形態における画像処理装置10の動作について説明したフローチャートである。

図15において、ステップ201～ステップ203は、ステップ101～ステップ103と同様であるので説明を省略する。

ステップ203より後は、分類手段125が、画像情報抽出手段122で抽出された画像情報の組を、学習データと学習外データとに分類する（ステップ204）。

【0107】

20

そして画像情報記憶手段123が、学習データを記憶する（ステップ205：学習データ記憶工程）。

なおステップ202～ステップ205は、第1の画像について、色変換前の画像情報とこれに対応する色変換後の画像情報とを画像情報の組として取得する画像情報取得工程であると把握することができる。

【0108】

次に精度導出手段124が、抽出された画像情報の複数の組に対する精度を算出する（ステップ206：精度導出工程、精度出力工程）。

【0109】

そして第2の画像取得手段14が、学習外データを、評価用の第2の画像の画像情報として取得する（ステップ207：第2の画像取得工程、受付工程）。

30

【0110】

以後のステップ208～ステップ209は、ステップ107～ステップ108と同様であるので説明を省略する。

【0111】

[第3の実施形態]

第3の実施形態では、第1の実施形態に加え、ユーザの評価を受け付け、追加の画像である第3の画像の画像情報を取得して、変換関係を作成する場合について説明する。

図16は、第3の実施形態における画像処理装置10の動作について説明したフローチャートである。

40

図16において、ステップ301～ステップ308は、ステップ101～ステップ108と同様であるので説明を省略する。

ステップ308より後は、図7の画面を見たユーザが、例えば、図8に示したユーザ評価受付画面に対し評価の入力を行なう。そしてユーザ評価受付手段16は、入力されたユーザの評価を受け付ける（ステップ309：ユーザ評価受付工程）。ここでは、ユーザの評価は、○（よい）または×（悪い）の2段階で行なうものとする。

【0112】

次にユーザ評価受付手段16は、ユーザの評価が○（よい）であったか否かを判断する（ステップ310：評価判断工程）。

その結果、ユーザの評価が○（よい）であった場合（ステップ310でYes）、追加

50

情報導出手段 17 は、取得した画像情報の組の数が不足しているか否かを判断する（ステップ 311：不足判断工程）。

【0113】

そして不足していなかった場合（ステップ 311 で No）、色変換係数算出手段 19 が、色変換モデルを作成する（ステップ 312：色変換モデル作成工程、色変換特性作成工程）。またさらに色変換係数算出手段 19 は、色変換モデルを基に、3次元 LUT 等の変換関係を作成する（ステップ 313：変換関係作成工程）。

つまり本実施の形態では、ユーザ評価受付手段 16 が受け付けたユーザの評価が予め定められた基準を超えるものである（この場合、ユーザの評価が○）とともに、画像情報の組が必要数に足りている場合は、色変換モデルを作成する。

10

【0114】

対してステップ 311 で、不足していた場合（ステップ 311 で Yes）、ステップ 317 に移行する。

【0115】

またステップ 310 で、ユーザの評価が×（悪い）であった場合（ステップ 310 で No）、追加情報導出手段 17 は、ステップ 305 で求めた精度が目標を満たしているか否かを判断する（ステップ 314：精度判断工程）。追加情報導出手段 17 は、精度について予め定められた限界値を設け、この限界値を基に精度が目標を満たしているか否かを判断する。

その結果、精度が目標を満たしていた場合（ステップ 314 で Yes）、限界値を修正する（ステップ 315：限界値修正工程）。つまりこの場合は、精度が目標を満たしているにも拘わらず、ユーザの評価が×（悪い）である場合であり、ユーザの要求に対し、精度のレベルが低かったものと考えられる。よって限界値を精度のレベルがより高い方へ（より厳しいレベルになるように）修正を行なう。

20

対して精度が目標を満たしていない場合（ステップ 314 で No）、追加情報導出手段 17 は、第 3 の画像により追加する画像情報に対し求められる色領域を求めるとともに、第 3 の画像として必要な追加組数をさらに求める（ステップ 316：追加組数導出工程）。

【0116】

次に、追加情報導出手段 17 は、図 11 で示したような追加情報画面の表示情報を作成し、表示手段 22 に表示させる（ステップ 317：追加情報表示工程）。これによりユーザに第 3 の画像の入力を促す。

30

【0117】

つまり本実施の形態では、ユーザ評価受付手段 16 が受け付けたユーザの評価が予め定められた基準以下、またはその基準を下回る場合（この場合、ユーザの評価が×）は、第 3 の画像の画像情報を取得する。

またユーザ評価受付手段 16 が受け付けたユーザの評価が予め定められた基準を超えるものである（この場合、ユーザの評価が○）場合でも、画像情報の組が必要数に足りていない場合（この場合、ステップ 311 で No）は、第 3 の画像の画像情報を取得する。

【0118】

そしてユーザにより第 3 の画像が入力されると、第 3 の画像取得手段 18 が、第 3 の画像の画像情報を取得する（ステップ 318：第 3 の画像取得工程、受付工程）。

40

さらに画像情報取得手段 12 が、ステップ 301 で取得した第 1 の画像と、ステップ 318 で取得した第 3 の画像から使用する画像を選択する（ステップ 319：画像選択工程）。その後は、ステップ 302 に移行する。

【0119】

以上説明した第 1 の実施形態および第 2 の実施形態によれば、色領域毎にユーザが入力した第 1 の画像についての画像情報の複数の組の精度を表示し、これにより第 1 の画像を基に作成される色変換モデルを定量的に評価することができる。またこれを見たユーザは、画像の追加の必要性の有無を判断することができる。またユーザは、何れの色領域につ

50

いて画像の追加の必要があるかを判断することができる。つまり精度がよくない場合に、どこに問題があるかを把握することができる。

【0120】

また第3の実施の形態によれば、これに加え、精度の情報を見たユーザが評価を行ない、その結果に応じて追加する第3の画像が必要か否かを画像処理装置10側で判断することができる。またこのとき第3の画像として必要な色領域や追加組数をユーザに提示することができる。またユーザは、第3の画像を追加後の精度を見ることで、入力する画像の何れに問題があるかを把握するのがより容易になる。つまり画像の枚数を多くしても精度がよくなる場合、色調整の方向性が異なる画像が多く含まれていることがわかる。また画像の枚数を多くしても特定の色領域についての精度が向上しなければ、この色領域の色を含む画像が不足していることがわかる。

10

そしてこれにより各色領域において必要な画像が確保でき、精度のよい色変換モデルを作成できる。さらに色変換モデルから作成される変換関係も精度の高いものとなる。

【0121】

なお第1の実施形態～第3の実施形態では、図7に示した画面を表示する場合を説明したが、図6、図8、図9に示した画面を表示することもできる。この場合もユーザは、精度を見て、画像の追加の必要性の有無を判断したり、評価を入力することができる。

【0122】

また上述した例では、色調整前の画像は、カメラ40により撮影された画像であったが、これに限られるものではなく、どのような画像であってもよい。

20

さらに図6や図7において、「After」の箇所は、第3の画像を追加する前は、この部分は、表示しなくてもよい。またはこの箇所は、第3の画像を追加する前は、グレイ表示とし、追加した後に更新し、通常の表示としてもよい。

【0123】

なお以上説明した画像処理装置10が行なう処理は、画像処理方法として捉えることもできる。即ち、画像処理装置10が行なう処理は、以下の(I)～(II)の少なくとも2つの工程を含む画像処理方法であると考えることができる。

【0124】

(I)色変換前の画像および色変換後の画像からなる第1の画像について、色変換前の画像情報とこれに対応する色変換後の画像情報とを画像情報の組として取得する画像情報取得工程

30

(II)画像情報取得工程で取得した第1の画像の色変換前の画像の画像情報を色変換後の画像の画像情報に変換する画像情報の複数の組に対する精度を表示する表示情報を作成する表示情報作成工程

【0125】

また以上説明した表示装置20が行なう処理は、画像表示方法として捉えることもできる。即ち、表示装置20が行なう処理は、以下の(III)～(IV)の少なくとも2つの工程を含む画像表示方法であると考えることができる。

【0126】

(III)色変換前の画像の画像情報を色変換後の画像の画像情報に変換する色変換特性を作成するとき、色変換前の画像および色変換後の画像からなる第1の画像について、色変換前の画像情報とこれに対応する色変換後の画像情報との画像情報の組に対する精度を色領域毎に表示するための表示情報を取得する表示情報取得工程

40

(IV)前記表示情報に基づき、精度を表示する表示工程

【0127】

<プログラムの説明>

ここで以上説明を行った本実施の形態における画像処理装置10が行なう処理は、例えば、アプリケーションソフトウェア等のプログラムとして用意される。

【0128】

よって本実施の形態で画像処理装置10が行なう処理は、コンピュータに、色変換前の

50

画像情報および色変換後の画像情報からなる画像情報の組を受け付ける受付機能と、受付機能が受け付けた複数の画像情報の組から色変換特性の精度を出力する精度出力機能と、受付機能が受け付けた複数の画像情報の組から色変換特性を作成する色変換特性作成機能と、受付機能が新たな画像情報の組を受け付けたときに、少なくとも、すでに受付機能が受け付けた画像情報の組から色変換特性作成機能が作成した色変換特性をもとに新たな画像情報の組の色変換前の画像情報を色変換した画像情報と、新たな画像情報の組の色変換後の画像情報とを表示装置に表示するように制御する表示制御機能と、を実現させるためのプログラムとして捉えることができる。

またコンピュータに、色変換前の画像情報および色変換後の画像情報からなる画像情報の組を受け付ける受付機能と、受付機能が受け付けた複数の画像情報の組から色変換特性の精度を出力する精度出力機能と、精度出力機能が出力した精度を色領域毎に表示装置に表示するように制御する表示制御機能と、を実現させるためのプログラムとして捉えることができる。

10

**【 0 1 2 9 】**

なお、本実施の形態を実現するプログラムは、通信手段により提供することはもちろん、CD-ROM等の記録媒体に格納して提供することも可能である。

**【 0 1 3 0 】**

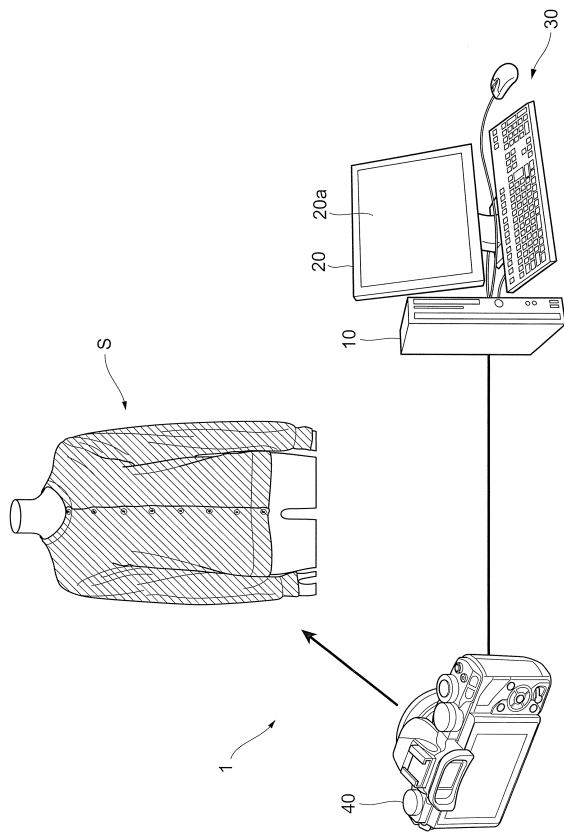
以上、本実施の形態について説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、種々の変更または改良を加えたものも、本発明の技術的範囲に含まれることは、特許請求の範囲の記載から明らかである。

20

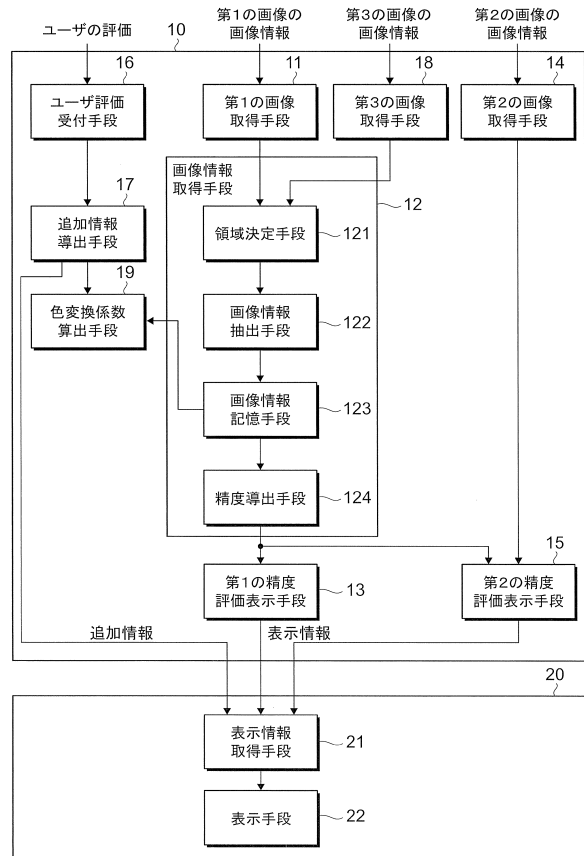
**【 符号の説明 】****【 0 1 3 1 】**

1 ... 画像処理システム、10 ... 画像処理装置、11 ... 第1の画像取得手段、12 ... 画像情報取得手段、13 ... 第1の精度評価表示手段、14 ... 第2の画像取得手段、15 ... 第2の精度評価表示手段、16 ... ユーザ評価受付手段、17 ... 追加情報導出手段、18 ... 第3の画像取得手段、19 ... 色変換係数算出手段、20 ... 表示装置、21 ... 表示情報取得手段、22 ... 表示手段、40 ... カメラ

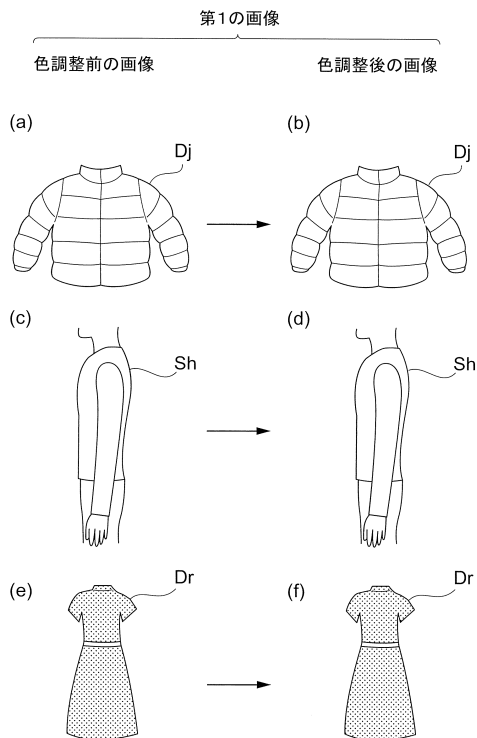
【図1】



【図2】

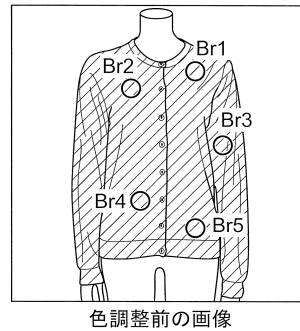


【図3】



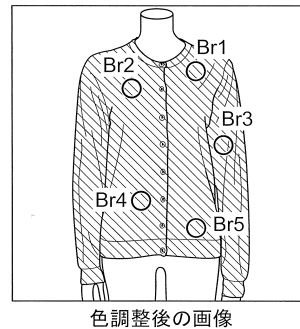
【図4】

(a)



色調整前の画像情報  
 RGBa1={0,0,255}  
 RGBa2={0,32,255}  
 RGBa3={0,64,255}  
 RGBa4={0,96,255}  
 RGBa5={0,128,255}

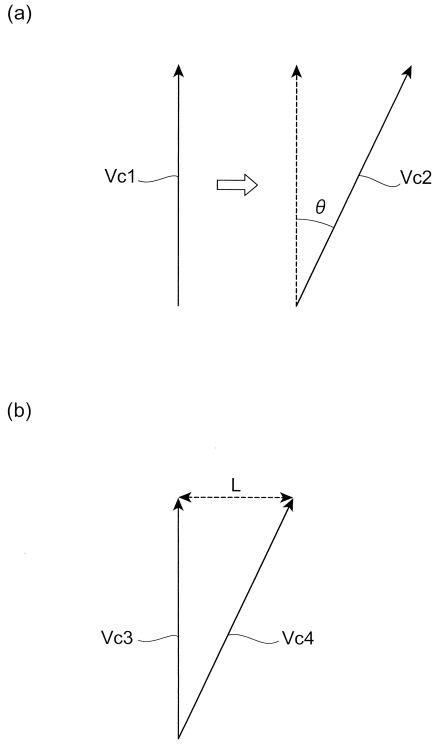
(b)



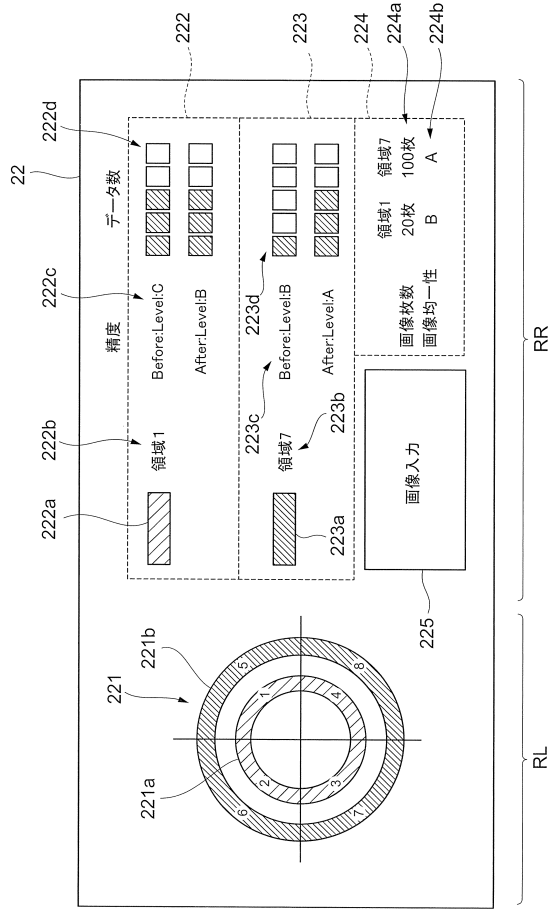
色調整後の画像情報  
 RGBb1={16,0,255}  
 RGBb2={16,32,255}  
 RGBb3={32,64,255}  
 RGBb4={32,96,255}  
 RGBb5={64,128,255}



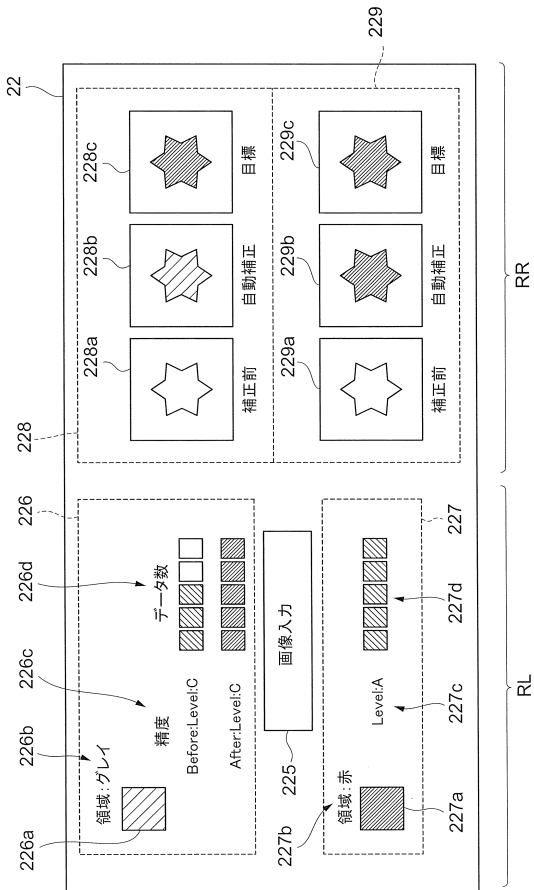
【図5】



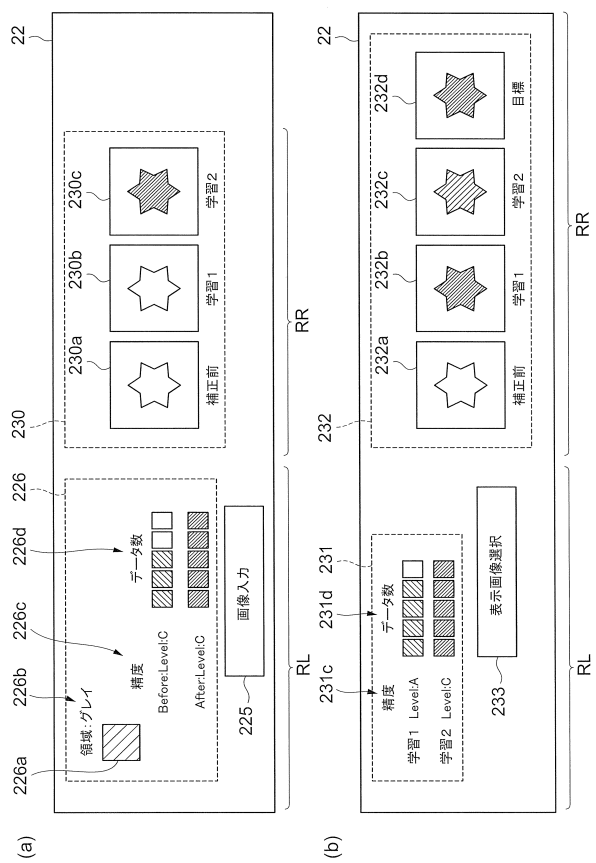
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

	234b	234a	234c	22
			学習(初期) Level	再学習 Level
赤			5	5
白			3	2
グレイ			2	4
ベージュ			3	3
青			1	3
黄			4	4

RL                      RR

【図10】

評価の入力

Me1                      Rb                      W1

グレイに対する評価を入力して下さい。

○ 1      ○ 2      ● 3      ○ 4      ○ 5

OK      キャンセル

【図11】

診断結果

Me2                      W2

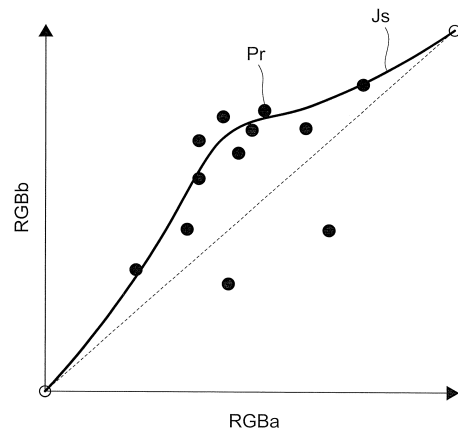
⚠ 学習させる画像が少なすぎます。  
セットする画像の数を増やしてください。

Bx                      Tm

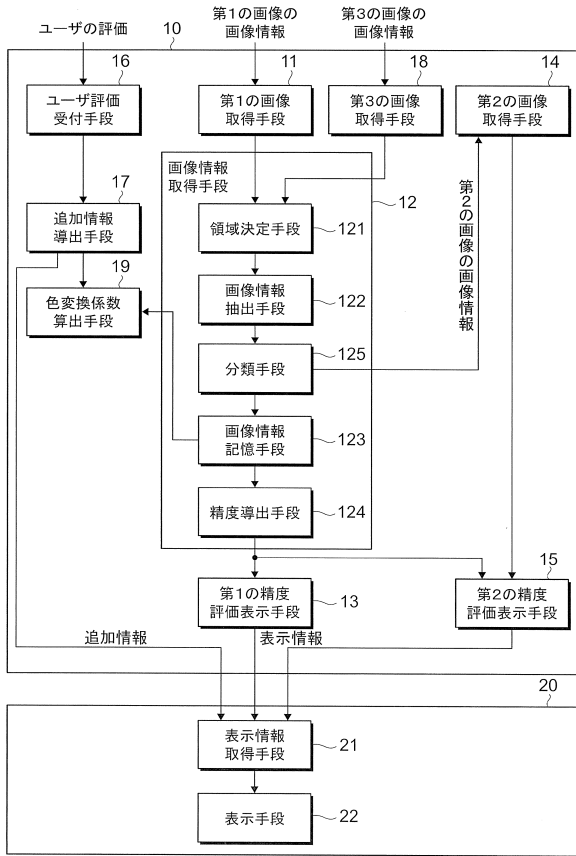
	追加枚数
赤:	10
白:	30
グレイ:	20
ベージュ:	0
青:	5
黄:	0

OK      キャンセル

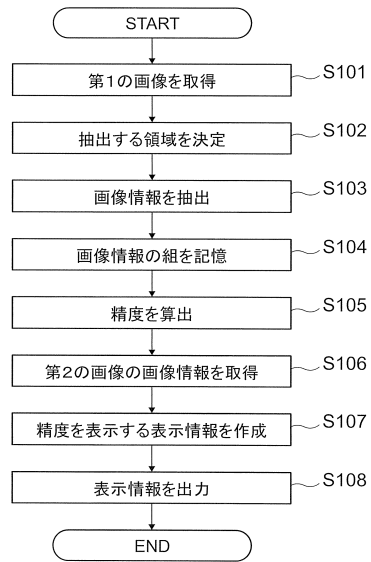
【図12】



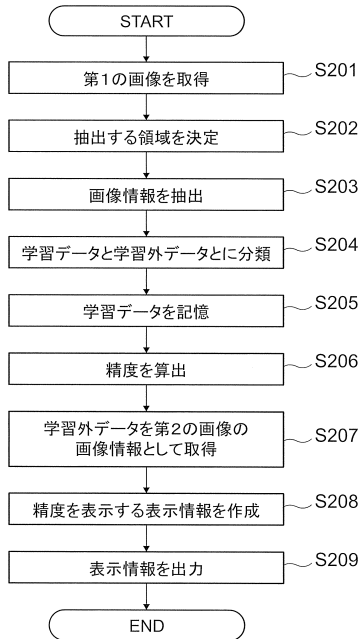
【図13】



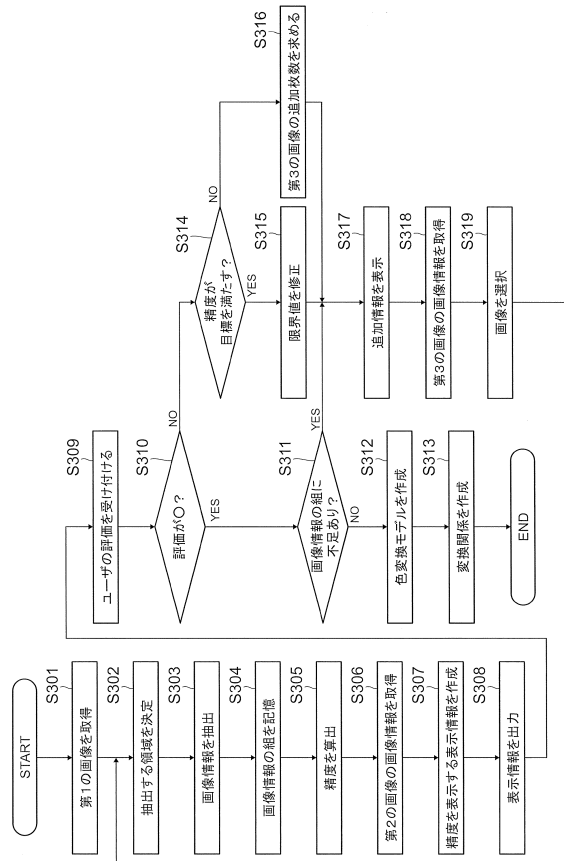
【図14】



【図15】



【図16】



## フロントページの続き

- (72)発明者 岩淵 稔弘  
神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 森本 将司  
神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 泉澤 裕介  
神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内

審査官 松永 隆志

- (56)参考文献 特開2007-233717(JP,A)  
特開2006-050559(JP,A)  
特開2004-343365(JP,A)  
特開2017-117000(JP,A)  
特開2004-213567(JP,A)  
特開平05-225299(JP,A)  
米国特許出願公開第2009/0315911(US,A1)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/00 - 1/64  
G06T 1/00