

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5322667号  
(P5322667)

(45) 発行日 平成25年10月23日 (2013. 10. 23)

(24) 登録日 平成25年7月26日 (2013. 7. 26)

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| (51) Int. Cl.                  | F I               |
| <b>HO 4 N</b> 9/64 (2006. 01)  | HO 4 N 9/64 Z     |
| <b>HO 4 N</b> 9/04 (2006. 01)  | HO 4 N 9/04 B     |
| <b>GO 6 T</b> 1/00 (2006. 01)  | GO 6 T 1/00 5 1 O |
| <b>HO 4 N</b> 5/232 (2006. 01) | HO 4 N 5/232 Z    |

請求項の数 14 (全 23 頁)

|           |                               |           |                   |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2009-8240 (P2009-8240)      | (73) 特許権者 | 000001007         |
| (22) 出願日  | 平成21年1月16日 (2009. 1. 16)      |           | キヤノン株式会社          |
| (65) 公開番号 | 特開2010-166443 (P2010-166443A) |           | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 |
| (43) 公開日  | 平成22年7月29日 (2010. 7. 29)      | (74) 代理人  | 100076428         |
| 審査請求日     | 平成24年1月12日 (2012. 1. 12)      |           | 弁理士 大塚 康德         |
|           |                               | (74) 代理人  | 100112508         |
|           |                               |           | 弁理士 高柳 司郎         |
|           |                               | (74) 代理人  | 100115071         |
|           |                               |           | 弁理士 大塚 康弘         |
|           |                               | (74) 代理人  | 100116894         |
|           |                               |           | 弁理士 木村 秀二         |
|           |                               | (74) 代理人  | 100130409         |
|           |                               |           | 弁理士 下山 治          |
|           |                               | (74) 代理人  | 100134175         |
|           |                               |           | 弁理士 永川 行光         |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像を構成する要素毎に動きベクトルを求める手段と、

閾値以上の大きさを有する動きベクトルを求めた要素を動要素、閾値より小さい大きさを有する動きベクトルを求めた要素を静要素として特定し、前記動要素に基づいて前記画像の特徴量を計算する計算手段と、

前記動要素の色変換を行うために用いる動要素用色変換テーブル、前記静要素の色変換を行うために用いる静要素用色変換テーブルを、前記特徴量を用いて作成する作成手段と

、前記動要素用色変換テーブルを用いて前記動要素の色変換を行うと共に、前記静要素用色変換テーブルを用いて前記静要素の色変換を行う手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記画像は、動画像を構成する各フレームの画像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】

前記計算手段は、前記画像を構成する全ての要素の数に対する、前記動要素の数の割合を前記特徴量として求め、

前記作成手段は、

前記画像の輝度値のヒストグラムを作成し、作成した当該ヒストグラムから累計ヒス

10

20

トグラムを作成する手段と、

輝度値  $i$  に対応付けて予め設定された基本補正特性値を  $Base[i]$ 、前記累計ヒストグラムにおいて輝度値  $i$  に対応するヒストグラム値を  $Com[i]$  とした場合に、差分値  $p[i] = Base[i] - Com[i]$  を、各輝度値  $i$  について計算する手段と、

前記特徴量を  $S$  とした場合に、前記動要素に対する重み値  $Wm = (1 - S)^2$  を計算する手段と、

輝度値  $i$  に対応するルックアップテーブルデータ  $LUTm[i] = p[i] \times Wm + Base[i]$  を、各輝度値  $i$  について計算することで、各輝度値  $i$  に対応するルックアップテーブルデータ  $LUTm[i]$  が登録された前記動要素用色変換テーブルを作成する手段と、

10

前記静要素に対する重み値  $Ws = S^2$  を計算する手段と、

輝度値  $i$  に対応するルックアップテーブルデータ  $LUTs[i] = p[i] \times Ws + Base[i]$  を、各輝度値  $i$  について計算することで、各輝度値  $i$  に対応するルックアップテーブルデータ  $LUTs[i]$  が登録された前記静要素用色変換テーブルを作成する手段と

を備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

#### 【請求項 4】

前記要素は複数画素から成る画素ブロックであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

#### 【請求項 5】

20

画像を構成する要素毎に動きベクトルを求める手段と、

閾値以上の大きさを有する動きベクトルを求めた要素を動要素、閾値より小さい大きさを有する動きベクトルを求めた要素を静要素として特定し、前記動要素に基づいて前記画像の特徴量を計算する計算手段と、

前記特徴量を用いて、前記動要素用の第 1 の色変換テーブル、前記静要素用の第 2 の色変換テーブルを作成する作成手段と、

前記動要素の色変換を行うために用いる動要素用色変換テーブルとして前記第 1 の色変換テーブル、前記第 2 の色変換テーブルの何れかから選択すると共に、前記静要素の色変換を行うために用いる静要素用色変換テーブルとして前記第 1 の色変換テーブル、前記第 2 の色変換テーブルの何れかから選択する処理を、前記画像を構成する全ての要素に対する前記動要素の割合に基づいて行う選択手段と、

30

前記動要素について前記選択手段が選択した色変換テーブルを用いて前記動要素の色変換を行うと共に、前記静要素について前記選択手段が選択した色変換テーブルを用いて前記静要素の色変換を行う手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

#### 【請求項 6】

前記画像は、動画像を構成する各フレームの画像であることを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

#### 【請求項 7】

前記計算手段は、前記動要素について求めた動きベクトルの大きさの平均値を求め、求めた平均値が大きいほど小さい値を取る前記特徴量を求め、

40

前記作成手段は、

前記画像の輝度値のヒストグラムを作成し、作成した当該ヒストグラムから累計ヒストグラムを作成する手段と、

輝度値  $i$  に対応付けて予め設定された基本補正特性値を  $Base[i]$ 、前記累計ヒストグラムにおいて輝度値  $i$  に対応するヒストグラム値を  $Com[i]$  とした場合に、差分値  $p[i] = Base[i] - Com[i]$  を、各輝度値  $i$  について計算する手段と、

前記特徴量を  $D$  とした場合に、前記動要素に対する重み値  $Wm = (1 - D)^2$  を計算する手段と、

輝度値  $i$  に対応するルックアップテーブルデータ  $LUTm[i] = p[i] \times Wm +$

50

Base [i] を、各輝度値 i について計算することで、各輝度値 i に対応するルックアップテーブルデータ LUTm [i] が登録された前記第 1 の色変換テーブルを作成する手段と、

前記静要素に対する重み値  $W_s = D_2$  を計算する手段と、

輝度値 i に対応するルックアップテーブルデータ LUTs [i] =  $p[i] \times W_s + \text{Base}[i]$  を、各輝度値 i について計算することで、各輝度値 i に対応するルックアップテーブルデータ LUTs [i] が登録された前記第 2 の色変換テーブルを作成する手段とを備え、

前記選択手段は、

前記割合が閾値 T1 以上であれば、前記動要素用色変換テーブルとして前記第 1 の色変換テーブルを選択すると共に、前記静要素用色変換テーブルとして前記第 1 の色変換テーブルを選択し、

前記割合が閾値 T2 (T2 < T1) 以下であれば、前記動要素用色変換テーブルとして前記第 2 の色変換テーブルを選択すると共に、前記静要素用色変換テーブルとして前記第 2 の色変換テーブルを選択し、

前記割合が閾値 T1 より小さく閾値 T2 より大きければ、前記動要素用色変換テーブルとして前記第 1 の色変換テーブルを選択すると共に、前記静要素用色変換テーブルとして前記第 2 の色変換テーブルを選択する

ことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像処理装置。

#### 【請求項 8】

前記要素は画素であることを特徴とする請求項 5 乃至 7 の何れか 1 項に記載の画像処理装置。

#### 【請求項 9】

画像を構成する要素毎に動きベクトルを求める手段と、

閾値以上の大きさを有する動きベクトルを求めた要素を動要素として特定し、特定した動要素の輝度値のヒストグラムを求め、前記動要素用の第 1 の色変換テーブルを、該求めたヒストグラムに基づいて作成する手段と、

閾値より小さい大きさを有する動きベクトルを求めた要素を静要素として特定し、特定した静要素の輝度値のヒストグラムを求め、前記静要素用の第 2 の色変換テーブルを、該求めたヒストグラムに基づいて作成する手段と、

前記動要素の色変換を行うために用いる動要素用色変換テーブルとして前記第 1 の色変換テーブル、前記第 2 の色変換テーブルのうち前記動きベクトルに基づいて決まる一方を設定し、前記静要素の色変換を行うために用いる静要素用色変換テーブルとして前記第 1 の色変換テーブル、前記第 2 の色変換テーブルのうち前記動きベクトルに基づいて決まる一方を設定する設定手段と、

前記動要素用色変換テーブルを用いて前記動要素の色変換を行うと共に、前記静要素用色変換テーブルを用いて前記静要素の色変換を行う処理手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

#### 【請求項 10】

画像処理装置が行う画像処理方法であって、

前記画像処理装置の動きベクトルを求める手段が、画像を構成する要素毎に動きベクトルを求める工程と、

前記画像処理装置の計算手段が、閾値以上の大きさを有する動きベクトルを求めた要素を動要素、閾値より小さい大きさを有する動きベクトルを求めた要素を静要素として特定し、前記動要素に基づいて前記画像の特徴量を計算する計算工程と、

前記画像処理装置の作成手段が、前記動要素の色変換を行うために用いる動要素用色変換テーブル、前記静要素の色変換を行うために用いる静要素用色変換テーブルを、前記特徴量を用いて作成する作成工程と、

前記画像処理装置の色変換手段が、前記動要素用色変換テーブルを用いて前記動要素の色変換を行うと共に、前記静要素用色変換テーブルを用いて前記静要素の色変換を行う工

10

20

30

40

50

程と

を備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 1】

画像処理装置が行う画像処理方法であって、

前記画像処理装置の動きベクトルを求める手段が、画像を構成する要素毎に動きベクトルを求める工程と、

前記画像処理装置の計算手段が、閾値以上の大きさを有する動きベクトルを求めた要素を動要素、閾値より小さい大きさを有する動きベクトルを求めた要素を静要素として特定し、前記動要素に基づいて前記画像の特徴量を計算する計算工程と、

前記画像処理装置の作成手段が、前記特徴量を用いて、前記動要素用の第 1 の色変換テーブル、前記静要素用の第 2 の色変換テーブルを作成する作成工程と、

前記画像処理装置の選択手段が、前記動要素の色変換を行うために用いる動要素用色変換テーブルとして前記第 1 の色変換テーブル、前記第 2 の色変換テーブルの何れかから選択すると共に、前記静要素の色変換を行うために用いる静要素用色変換テーブルとして前記第 1 の色変換テーブル、前記第 2 の色変換テーブルの何れかから選択する処理を、前記画像を構成する全ての要素に対する前記動要素の割合に基づいて行う選択工程と、

前記画像処理装置の色変換手段が、前記動要素について前記選択工程で選択した色変換テーブルを用いて前記動要素の色変換を行うと共に、前記静要素について前記選択工程で選択した色変換テーブルを用いて前記静要素の色変換を行う工程と

を備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 2】

画像処理装置が行う画像処理方法であって、

前記画像処理装置の動きベクトルを求める手段が、画像を構成する要素毎に動きベクトルを求める工程と、

前記画像処理装置の第 1 の色変換テーブルを作成する手段が、閾値以上の大きさを有する動きベクトルを求めた要素を動要素として特定し、特定した動要素の輝度値のヒストグラムを求め、前記動要素用の第 1 の色変換テーブルを、該求めたヒストグラムに基づいて作成する工程と、

前記画像処理装置の第 2 の色変換テーブルを作成する手段が、閾値より小さい大きさを有する動きベクトルを求めた要素を静要素として特定し、特定した静要素の輝度値のヒストグラムを求め、前記静要素用の第 2 の色変換テーブルを、該求めたヒストグラムに基づいて作成する工程と、

前記画像処理装置の設定手段が、前記動要素の色変換を行うために用いる動要素用色変換テーブルとして前記第 1 の色変換テーブル、前記第 2 の色変換テーブルのうち前記動きベクトルに基づいて決まる一方を設定し、前記静要素の色変換を行うために用いる静要素用色変換テーブルとして前記第 1 の色変換テーブル、前記第 2 の色変換テーブルのうち前記動きベクトルに基づいて決まる一方を設定する設定工程と、

前記画像処理装置の処理手段が、前記動要素用色変換テーブルを用いて前記動要素の色変換を行うと共に、前記静要素用色変換テーブルを用いて前記静要素の色変換を行う処理工程と

を備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 3】

コンピュータを、請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の画像処理装置の各手段として機能させるためのコンピュータプログラム。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載のコンピュータプログラムを格納した、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

10

20

30

40

50

本発明は、画像の色変換技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

画像データのコントラスト、ホワイトバランス、カラーバランスなどを制御する方法は、これまでにいろいろな方法が提案されてきている。画像補正技術としては、特許文献1等が開示されている。

【特許文献1】特開2001-184503号公報（第9頁、図4）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記従来技術では、領域の分割対象が静止画であり、且つ画像内の動きについてはまったく考慮されていない。さらに、領域分割については手動で行うため、動画については対応できない。また、動領域、静止領域のそれぞれに分割してはいるものの、動きの大きさや領域の大きさ等の情報を用いて補正を行うものではなく、全体が動いている場合でも静止画の重み $\beta$ が動きの重み $\alpha$ より常に重くかかるため、適切でない補正が行なわれていた。

【0004】

本発明は以上の問題に鑑みてなされたものであり、画像内で動きのある部分、動きのない部分、のそれぞれに対して適切な色変換処理を行うための技術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】

【0005】

本発明の目的を達成するために、例えば、本発明の画像処理装置は以下の構成を備える。

【0006】

即ち、画像を構成する要素毎に動きベクトルを求める手段と、

閾値以上の大きさを有する動きベクトルを求めた要素を動要素、閾値より小さい大きさを有する動きベクトルを求めた要素を静要素として特定し、前記動要素に基づいて前記画像の特徴量を計算する計算手段と、

前記動要素の色変換を行うために用いる動要素用色変換テーブル、前記静要素の色変換を行うために用いる静要素用色変換テーブルを、前記特徴量を用いて作成する作成手段と

、前記動要素用色変換テーブルを用いて前記動要素の色変換を行うと共に、前記静要素用色変換テーブルを用いて前記静要素の色変換を行う手段と

を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明の構成により、画像内で動きのある部分、動きのない部分、のそれぞれに対して適切な色変換処理を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、添付図面を参照し、本発明の好適な実施形態について説明する。なお、以下説明する実施形態は、本発明を具体的に実施した場合の一例を示すもので、特許請求の範囲に記載の構成の具体的な実施例の1つである。

【0019】

〔第1の実施形態〕

図1は、本実施形態に係る画像処理装置の機能構成例を示すブロック図である。

【0020】

端子15は、動画像を構成する各フレームの画像データを入力するための端子であり、係る端子15を介して入力された各フレームの画像データはフレームメモリ1に入力され

10

20

30

40

50

る。ここで、フレームメモリ1に新たに画像データが入力されると、それまでフレームメモリ1に格納されていた画像データはフレームメモリ2に移動する。即ち、フレームメモリ1には常に最新のフレームの画像データが格納されており、フレームメモリ2にはフレームメモリ1に格納されている画像データよりも1つ前のフレームの画像データが格納されている。

#### 【0021】

動静領域判定器3はフレームメモリ1に格納されている画像データ（着目フレームの画像データ）を複数のブロック（要素）に分割し、それぞれのブロックについて動きベクトルを求める。ここで「ブロック」とは周知の通り、 $n (> 1)$  画素 $\times m (> 1)$  画素のサイズを有する矩形領域内の画素群で構成されているものである。

10

#### 【0022】

動きベクトルを求めるためには、それぞれのブロックと、フレームメモリ2に格納されている画像データ（着目フレームより1フレーム前の画像データ）とを比較することで、各ブロックに対する動きベクトルを求める。そして動静領域判定器3は、ブロック毎（要素毎）に動きベクトルの大きさを判定する。係る判定の結果、閾値以上の大きさを有する動きベクトルを求めたブロックを動ブロック（動要素）として判定し、閾値より小さい大きさを有する動きベクトルを求めたブロックを静ブロック（静要素）として特定する。

#### 【0023】

セクタ4は、動静領域判定器3による判定結果を参照することでフレームメモリ1に格納されている画像データを構成する各ブロックが動ブロックであるのか静ブロックであるのかを特定する。そしてセクタ4は、動ブロックについてはヒストグラム生成器5に送出し、静ブロックについてはヒストグラム生成器6に送出する。

20

#### 【0024】

ヒストグラム生成器5は、着目フレームの画像データ中の全ての動ブロックについて輝度値のヒストグラムを作成する。即ち、着目フレームの画像データ中の全ての動ブロック中の各画素の輝度値を参照し、各輝度値の出現頻度を求める。

#### 【0025】

ヒストグラム生成器6は、着目フレームの画像データ中の全ての静ブロックについて輝度値のヒストグラムを作成する。即ち、着目フレームの画像データ中の全ての静ブロック中の各画素の輝度値を参照し、各輝度値の出現頻度を求める。

30

#### 【0026】

LUT（ルックアップテーブル）生成器7は、ヒストグラム生成器5が生成したヒストグラムと、動き特徴量判定器10による後述の算出結果と、を用いて、動ブロックの色変換（輝度変換）を行うために用いるLUTを生成する。即ち、各輝度値 $i$ に対応するルックアップテーブルデータ $LUT_m(i)$ が記されたLUT12を生成する。

#### 【0027】

LUT生成器8は、ヒストグラム生成器6が生成したヒストグラムと、動き特徴量判定器10による後述の算出結果と、を用いて、静ブロックの色変換を行うために用いるLUTを生成する。即ち、各輝度値 $i$ に対応するルックアップテーブルデータ $LUT_s(i)$ が記されたLUT13を生成する。

40

#### 【0028】

動き特徴量算出器9は、着目フレームの画像データ中の動ブロックの数 $x$ を計数し、その計数値 $x$ を後段の動き特徴量判定器10に送出する。

#### 【0029】

動き特徴量判定器10は、動き特徴量算出器9から受けた計数値 $x$ を、着目フレームの画像データを構成するブロックの数 $y$ で除算した結果を、動き特徴量 $S$ として求める。

#### 【0030】

セクタ11は、フレームメモリ1に格納されている着目フレームの画像データをブロック単位で読み出し、読み出したブロックが動ブロックであるのか静ブロックであるのかを、動静領域判定器3による判定結果を参照することで特定する。そして動ブロックと判

50

定されたブロックについては、LUT生成器7が生成したLUT12（動要素用色変換テーブル）に入力することで、このブロックの色変換を行う。一方、静ブロックと判定されたブロックについては、LUT生成器8が生成したLUT13（静要素用色変換テーブル）に入力することで、このブロックの色変換を行う。

【0031】

LUT12により色変換されたブロック、LUT13により色変換されたブロックは何れも、フレームメモリ14に格納される。

【0032】

端子16は、フレームメモリ14に格納されている画像データをブロック単位、若しくは画像全体として外部に出力する。

10

【0033】

図3は、図1に示した構成を有する、本実施形態に係る画像処理装置が行う色変換処理のフローチャートである。

【0034】

先ず、ステップS1では、ヒストグラム生成器5、6がヒストグラムを生成するために用いる変数等を0に初期化したり、LUT生成器7、8がそれぞれLUT12、13を生成するために用いる変数等を初期化したりする。加えて、本ステップでは、フレームメモリ2についてもNULなどで埋めることでフレームメモリ2内を初期化する。即ちステップS1では、画像処理装置を構成する各部を初期化する。

【0035】

20

次に、ステップS2では先ず、動静領域判定器3は、フレームメモリ1に格納されている着目フレームの画像データを複数のブロックに分割し、それぞれのブロックについて動きベクトルを求める。そして動静領域判定器3は、各ブロック毎に動きベクトルの大きさを判定し、閾値以上の大きさを有する動きベクトルを求めたブロックを動ブロック、閾値よりも小さい大きさを有する動きベクトルを求めたブロックを静ブロックとして特定する。

【0036】

そしてセレクタ4は、動静領域判定器3が動ブロックと判定したブロックについてはヒストグラム生成器5に送出し、動静領域判定器3が静ブロックと判定したブロックについてはヒストグラム生成器6に送出する。

30

【0037】

ヒストグラム生成器5は、ブロックを受ける毎に、ブロックを構成する各画素の輝度値を参照し、それぞれの輝度値に対応するカウンタの値を1つカウントアップする。これにより、着目フレームの画像データ中の全ての動ブロックについて輝度値のヒストグラムを作成することができる。

【0038】

ヒストグラム生成器6は、ブロックを受ける毎に、ブロックを構成する各画素の輝度値を参照し、それぞれの輝度値に対応するカウンタの値を1つカウントアップする。これにより、着目フレームの画像データ中の全ての静ブロックについて輝度値のヒストグラムを作成することができる。

40

【0039】

次に、ステップS3では、動き特徴量算出器9は、動静領域判定器3が動ブロックであると判定する毎に1つカウントアップすることで、着目フレームの画像データ中の動ブロックの数xを計数する。そして着目フレームの画像データ中の全ての動ブロックの数の計数が完了すると、その計数値xを後段の動き特徴量判定器10に送出する。

【0040】

動き特徴量判定器10は、動き特徴量算出器9から受けた計数値xを、着目フレームの画像データを構成するブロックの数yで除算した結果を、動き特徴量Sとして求める。

【0041】

次に、LUT生成器7は、動き特徴量判定器10が求めた動き特徴量Sを用いて、動ブ

50

ロックに対する重み値を計算する。一方、LUT生成器8は、動き特徴量判定器10が求めた動き特徴量Sを用いて、静ブロックに対する重み値を計算する。動ブロック、静ブロックのそれぞれに対する重み値については後述する。

#### 【0042】

そして次にステップS4では、LUT生成器7は、ヒストグラム生成器5が生成した「着目フレームの画像データ中の全ての動ブロックについての輝度値のヒストグラム」を用いて、動ブロックについての累計ヒストグラムを作成する。そしてLUT生成器7は、この作成した累計ヒストグラムと、動ブロックについてステップS3で求めた重み値と、基本補正特性値と、を用いて、LUT12を作成する。一方、LUT生成器8は、ヒストグラム生成器6が生成した「着目フレームの画像データ中の全ての静ブロックについての輝度値のヒストグラム」を用いて、静ブロックについての累計ヒストグラムを作成する。そしてLUT生成器8は、この作成した累計ヒストグラムと、静ブロックについてステップS3で求めた重み値と、基本補正特性値と、を用いて、LUT13を作成する。

10

#### 【0043】

ここで、ステップS3、S4における処理の詳細を説明する。図2は、LUT生成器7の機能構成例を示すブロック図である。

#### 【0044】

ヒストグラム累積演算器21は、ヒストグラム生成器5が生成したヒストグラムを用いて累計ヒストグラムを作成する。

#### 【0045】

20

累計ヒストグラムメモリ22は、ヒストグラム累積演算器21が作成した累計ヒストグラムを格納する為のメモリである。

#### 【0046】

基本補正特性メモリ24には、各輝度値に対応する基本補正特性値が登録されている。基本補正特性値とは、補正值を意図的に変更するための値である。図9は、基本補正特性値の例を示す図である。図9(a)は入力と出力とが1:1の線形関係となっており、特に意図的な変更は行わない。図9(b)は入力と出力で暗部では傾斜が大きく、暗部のコントラストを上げるような補正特性を実現する。図9(c)は入力と出力で明部では傾斜が大きく、明部のコントラストを上げるような補正特性を実現する。ここでは説明を容易にするために入力と出力とが1:1の線形関係となるような基本補正特性値とするが、これに限定するものではない。

30

#### 【0047】

差分器23は、輝度毎に、基本補正特性値と、累計ヒストグラム中のヒストグラム値と、の差分値を計算する。

#### 【0048】

重み算出器25は、動き特徴量判定器10が求めた動き特徴量Sを用いて、動ブロックに対する重み値を計算する。

#### 【0049】

重み演算器26は、基本補正特性メモリ24に登録されている基本補正特性値と、重み算出器25が求めた重み値と、差分器23が求めた差分値と、を用いて、各輝度値に対応するルックアップテーブルデータを生成する。

40

#### 【0050】

以下に、図2に示した各部の動作について説明する。

#### 【0051】

ヒストグラム累積演算器21には上述の通り、ヒストグラム生成器5が生成したヒストグラムが入力されるので、ヒストグラム累積演算器21は、このヒストグラムを用いて累計ヒストグラムを作成する。作成した累計ヒストグラムは、累計ヒストグラムメモリ22に格納する。

#### 【0052】

基本補正特性メモリ24に登録されている基本補正特性値群において、輝度値iに対応

50

する基本補正特性値を  $Base[i]$ 、累計ヒストグラムメモリ 22 に格納されている累計ヒストグラムにおいて輝度値  $i$  に対応するヒストグラム値を  $Com[i]$  とする。このとき、差分器 23 は、差分値  $p[i]$  を以下の式 1 に従って求める。

【0053】

$$p[i] = Base[i] - Com[i] \quad (式1)$$

差分器 23 は係る式 1 を用いて、全ての輝度値  $i$  について  $p[i]$  を求める。

【0054】

一方、重み算出器 25 には上述の通り、動き特徴量判定器 10 が求めた動き特徴量  $S$  が入力されるので、重み算出器 25 は、この動き特徴量  $S$  を用いて下記の式 2 に従った計算処理を行うことで、動ブロックに対する重み値  $Wm$  を計算する。

10

【0055】

$$Wm = (1 - S)^2 \quad (式2)$$

そして重み演算器 26 は、輝度値  $i$  に対応するルックアップテーブルデータ  $LUTm[i]$  を、下記の式 3 に基づいて求める。

【0056】

$$LUTm[i] = p[i] \times Wm + Base[i] \quad (式3)$$

重み演算器 26 は、係る式 3 を用いて、全ての輝度値  $i$  について  $LUTm[i]$  を求める。

【0057】

本実施形態では、動き特徴量  $S$  は、動ブロックの数を、1 枚の画像データを構成するブロックの数で除算した値であるので、動ブロックの数が多くなるほど、ルックアップテーブルデータは、基本補正特性値に近づくことになる。

20

【0058】

このように、全ての輝度値  $i$  について求めたルックアップテーブルデータ  $LUTm[i]$  を登録したものを、 $LUT12$  として生成する。

【0059】

なお、図 2 に示した構成は、 $LUT$  生成器 8 の構成でもある。図 2 に示した構成が  $LUT$  生成器 8 内で動作する場合、図 2 に示した各部は以下のような動作を行う。

【0060】

ヒストグラム累積演算器 21 には上述の通り、ヒストグラム生成器 6 が生成したヒストグラムが入力されるので、ヒストグラム累積演算器 21 は、このヒストグラムを用いて累計ヒストグラムを作成する。作成した累計ヒストグラムは、累計ヒストグラムメモリ 22 に格納する。

30

【0061】

差分器 23 の動作については上述の通りである。

【0062】

重み算出器 25 には上述の通り、動き特徴量判定器 10 が求めた動き特徴量  $S$  が入力されるので、重み算出器 25 は、この動き特徴量  $S$  を用いて下記の式 4 に従った計算処理を行うことで、静ブロックに対する重み値  $Ws$  を計算する。

【0063】

$$Ws = S^2 \quad (式4)$$

そして重み演算器 26 は、輝度値  $i$  に対応するルックアップテーブルデータ  $LUTs[i]$  を、下記の式 5 に基づいて求める。

40

【0064】

$$LUTs[i] = p[i] \times Ws + Base[i] \quad (式5)$$

重み演算器 26 は、係る式 5 を用いて、全ての輝度値  $i$  について  $LUTs[i]$  を求める。

【0065】

このように、全ての輝度値  $i$  について求めたルックアップテーブルデータ  $LUTs[i]$  を登録したものを、 $LUT13$  として生成する。

50

## 【0066】

このように、LUT生成器7、LUT生成器8のそれぞれは、動ブロックに対するルックアップテーブルデータ、静ブロックに対するルックアップテーブルデータを作成する。

## 【0067】

図3に戻ってステップS5では、セクタ11は、フレームメモリ1に格納されている着目フレームの画像データをブロック単位で読み出す。そして、読み出したブロックが動ブロックであるのか静ブロックであるのかを、動静領域判定器3による判定結果を参照することで特定する。そして動ブロックと判定されたブロックについては、LUT生成器7が生成したLUT12に入力することで、このブロックの色変換を行う。即ち、動ブロックと判定されたブロックを構成する画素の輝度値をE、色変換後の輝度値をXとすると、LUT12では下記の変換が行われる。

10

## 【0068】

$$X = LUT_m[E]$$

一方、静ブロックと判定されたブロックについては、LUT生成器8が生成したLUT13に入力することで、このブロックの色変換を行う。即ち、静ブロックと判定されたブロックを構成する画素の輝度値をF、色変換後の輝度値をYとすると、LUT13では下記の変換が行われる。

## 【0069】

$$Y = LUT_s[F]$$

LUT12により色変換されたブロック、LUT13により色変換されたブロックは何れも、フレームメモリ14に格納される。

20

## 【0070】

端子16は、フレームメモリ14に格納されている画像データをブロック単位、若しくは画像全体として外部に出力する。

## 【0071】

以上の説明により、本実施形態によれば、動きのある領域と動きのない領域とでコントラストを個別に調整することができる。これにより、例えば、動きのある領域内のコントラストが、動きのない領域内のコントラストの補正に影響を及ぼすことはなくなる。

## 【0072】

なお、本実施形態では更に、動ブロックのサイズを静ブロックのサイズと異ならせることで、動ブロックのサイズに応じて動ブロックに対する重み値を変化させても良い。これにより、例えば動ブロック内の動きが大きい場合、急激な変化を誇張することなく、安定した画質が得られるようになる。

30

## 【0073】

また、本実施形態では、動き特徴量Sに基づいて重み値を求めるために上記式2、3を用いたが、他の方式で重み値を求めても良く、動き特徴量Sと重み値との関係が線形であっても良いし、条件に応じて重み値を変化させても良い。

## 【0074】

また、本実施形態では、動き特徴量Sとして、総ブロック数に対する動ブロックの数の割合を用いたが、これに限定するものではない。例えば、画像中における動ブロックの位置が、画像中央部に近いか、周辺部に近いかを、動き特徴量Sとして用いても良い。動ブロックが画像中央部に近い場合、係る画像を撮像したカメラは固定されており、且つ撮像対象が動いていることになり、動ブロック内に重要な情報が潜在していると考えられる。一方、動ブロックが画像周辺部に近い場合、係る画像を撮像したカメラは流し撮りのような状態で動いていることになり、静ブロック内に重要な情報が潜在していると考えられる。また、動きベクトルの方向、大きさを動き特徴量Sとして用いても良い。

40

## 【0075】

また、本実施形態ではブロックを動ブロック、静ブロックの何れかに分類しているが、動きベクトルのサイズに応じて複数の種類に分類しても良い。

## 【0076】

50

## 〔第２の実施形態〕

図４は、本実施形態に係る画像処理装置の機能構成例を示すブロック図である。図４において、図１と同じ部分については同じ参照番号を付けており、その説明は省略する。

## 【００７７】

動静領域判定器１０１は、フレームメモリ１に格納されている画像データ（着目フレームの画像データ）を構成する画素毎に動きベクトルを求める。動きベクトルを求めるための処理については第１の実施形態と同様にして行う。そして動静領域判定器１０１は、画素毎に動きベクトルの大きさを判定し、閾値以上の大きさを有する動きベクトルを求めた画素を動画素（動要素）、閾値よりも小さい大きさを有する動きベクトルを求めた画素を静画素（静要素）として特定する。各画素が動画素であるのか静画素であるのかの判定結果は、動きメモリ１０２に格納する。例えば、各画素の座標値と、判定結果とをセットにして動きメモリ１０２に格納する。

10

## 【００７８】

セクタ９０４は、動静領域判定器１０１による判定結果を参照することでフレームメモリ１に格納されている画像データを構成する各画素が動画素であるのか静画素であるのかを特定する。そしてセクタ９０４は、動画素についてはヒストグラム生成器９０５に送出し、静画素についてはヒストグラム生成器９０６に送出する。

## 【００７９】

ヒストグラム生成器９０５は、着目フレームの画像データ中の全ての動画素について輝度値のヒストグラムを作成する。即ち、着目フレームの画像データ中の全ての動画素の輝度値を参照し、各輝度値の出現頻度を求める。

20

## 【００８０】

ヒストグラム生成器９０６は、着目フレームの画像データ中の全ての静画素について輝度値のヒストグラムを作成する。即ち、着目フレームの画像データ中の全ての静画素の輝度値を参照し、各輝度値の出現頻度を求める。

## 【００８１】

LUT（ルックアップテーブル）生成器９０７は、ヒストグラム生成器９０５が生成したヒストグラムと、動き量判定器１０４による後述の算出結果と、を用いて、動画素の色変換（輝度変換）を行うために用いるLUT（第１の色変換テーブル）を生成する。即ち、各輝度値 $i$ に対応するルックアップテーブルデータ $LUT_m(i)$ が記されたLUTを生成する。

30

## 【００８２】

LUT生成器９０８は、ヒストグラム生成器９０６が生成したヒストグラムと、動き量判定器１０４による後述の算出結果と、を用いて、静画素の色変換を行うために用いるLUT（第２の色変換テーブル）を生成する。即ち、各輝度値 $i$ に対応するルックアップテーブルデータ $LUT_s(i)$ が記されたLUTを生成する。

## 【００８３】

動き量算出器１０３は、着目フレームの画像データ中の全ての動画素について求めた動きベクトルの大きさの平均値 $V_{av}$ を計算する。即ち、着目フレームの画像データ中のそれぞれの動画素について求めた動きベクトルの大きさを合計し、その合計値を、着目フレームの画像データ中の動画素の数で割った結果を、平均値 $V_{av}$ として求める。平均値 $V_{av}$ は後段の動き量判定器１０４に送出する。

40

## 【００８４】

動き量判定器１０４は、平均値 $V_{av}$ の値が大きいほど小さい値を取る特徴量 $D$ を求める。そしてこの特徴量 $D$ は、第１の実施形態における特徴量 $S$ の代わりとしてLUT生成器９０７、９０８に供給する。

## 【００８５】

動領域サイズ判定器１０５は、着目フレームの画像データ中の動画素の数を計数し、その計数値を、着目フレームの画像データ中の全ての画素の数で除算した結果を、セクタ１０６、１０７に供給する。

50

## 【0086】

セクタ106には、LUT生成器907が生成したLUT、LUT生成器908が生成したLUTが入力されるが、動領域サイズ判定器105が求めた除算値が閾値T1以上の場合、LUT生成器907が生成したLUTをLUT912として出力する。一方、セクタ107にも、LUT生成器907が生成したLUT、LUT生成器908が生成したLUTが入力されるが、動領域サイズ判定器105が求めた除算値が閾値T1以上の場合、LUT生成器907が生成したLUTをLUT913として出力する。

## 【0087】

動領域サイズ判定器105が求めた除算値が閾値T2 ( $T2 < T1$ ) 以下の場合、セクタ106は、LUT生成器908が生成したLUTをLUT912として出力し、セクタ107は、LUT生成器908が生成したLUTをLUT913として出力する。

10

## 【0088】

動領域サイズ判定器105が求めた除算値がT1より小さくT2より大きい場合、セクタ106は、LUT生成器907が生成したLUTをLUT912として出力し、セクタ107は、LUT生成器908が生成したLUTをLUT913として出力する。

## 【0089】

セクタ911は、フレームメモリ1に格納されている着目フレームの画像データを画素単位で読み出し、読み出した画素が動画素であるのか静止画素であるのかを、動静領域判定器101による判定結果を参照することで特定する。そして動画素と判定された画素については、LUT912に入力することで、この画素の色変換を行う。一方、静止画素と判定された画素については、LUT913に入力することで、この画素の色変換を行う。

20

## 【0090】

LUT912により色変換された画素、LUT913により色変換された画素は何れも、フレームメモリ14に格納される。

## 【0091】

次に、本実施形態に係る画像処理装置が行う色変換処理について、同処理のフローチャートを示す図3を用いて、以下説明する。

## 【0092】

先ず、ステップS1では、ヒストグラム生成器905、906がヒストグラムを生成するために用いる変数等を0に初期化したり、LUT生成器907、908がそれぞれLUT912、913を生成するために用いる変数等を初期化したりする。加えて、本ステップでは、フレームメモリ2についてもNULLなどで埋めることでフレームメモリ2内を初期化する。即ちステップS1では、画像処理装置を構成する各部を初期化する。

30

## 【0093】

次に、ステップS2では先ず、動静領域判定器101は、フレームメモリ1に格納されている着目フレームの画像データを構成する画素毎に動きベクトルを求める。そして動静領域判定器101は、画素毎に動きベクトルの大きさを判定し、閾値以上の大きさを有する動きベクトルを求めた画素を動画素、閾値よりも小さい大きさを有する動きベクトルを求めた画素を静止画素として特定する。各画素が動画素であるのか静止画素であるのかの判定結果は、動きメモリ102に格納する。

40

## 【0094】

セクタ904は、動静領域判定器101による判定結果を参照することでフレームメモリ1に格納されている画像データを構成する各画素が動画素であるのか静止画素であるのかを特定する。そしてセクタ904は、動画素についてはヒストグラム生成器905に送出し、静止画素についてはヒストグラム生成器906に送出する。

## 【0095】

ヒストグラム生成器905は、着目フレームの画像データ中の全ての動画素について輝度値のヒストグラムを作成する。即ち、着目フレームの画像データ中の全ての動画素の輝度値を参照し、各輝度値の出現頻度を求める。

## 【0096】

50

ヒストグラム生成器 906 は、着目フレームの画像データ中の全ての静画素について輝度値のヒストグラムを作成する。即ち、着目フレームの画像データ中の全ての静画素の輝度値を参照し、各輝度値の出現頻度を求める。

#### 【0097】

次に、ステップ S3 では、動き量算出器 103 は、着目フレームの画像データ中の全ての動画素について求めた動きベクトルの大きさの平均値  $V_{av}$  を計算する。動き量判定器 104 は、平均値  $V_{av}$  の値が大きいほど小さい値を取る特徴量 D を求める。ここで、特徴量 D は、 $0 < D < 1$  を満たす実数値であり、例えば、平均値  $V_{av}$  が 5 以下であれば  $D = 1$ 、平均値  $V_{av}$  が 10 以下であれば  $D = 0.8$  というように、平均値  $V_{av}$  が大きいほど D が小さくなるように設定する。

10

#### 【0098】

次に、LUT 生成器 907 は、動き量判定器 104 が求めた特徴量 D を用いて、動画素に対する重み値を計算する。係る計算では式 2 を用いるのであるが、その際、動き特徴量 S の代わりに、特徴量 D を用いる。即ち、本実施形態では、 $W_m = (1 - D)^2$  となる。

#### 【0099】

一方、LUT 生成器 908 は、動き量判定器 104 が求めた特徴量 D を用いて、静画素に対する重み値を計算する。係る計算では式 4 を用いるのであるが、その際、動き特徴量 S の代わりに、特徴量 D を用いる。即ち、本実施形態では、 $W_s = D^2$  となる。

#### 【0100】

そして次にステップ S4 では、LUT 生成器 907 は、LUT 生成器 7 と同様の処理を行うことで、LUT を作成する。また、LUT 生成器 908 は、LUT 生成器 8 と同様の処理を行うことで、LUT を生成する。

20

#### 【0101】

次に、ステップ S5 では、動領域サイズ判定器 105 は、着目フレームの画像データ中の動画素の数を計数し、その計数値を、着目フレームの画像データ中の全ての画素の数で除算した結果を、セクタ 106、107 に供給する。

#### 【0102】

動領域サイズ判定器 105 が求めた除算値が閾値 T1 以上であれば、セクタ 106 は、LUT 生成器 907 が生成した LUT を LUT 912 として出力し、セクタ 107 は、LUT 生成器 907 が生成した LUT を LUT 913 として出力する。

30

#### 【0103】

動領域サイズ判定器 105 が求めた除算値が閾値 T2 ( $T2 < T1$ ) 以下であればセクタ 106 は、LUT 生成器 908 が生成した LUT を LUT 912 として出力し、セクタ 107 は、LUT 生成器 908 が生成した LUT を LUT 913 として出力する。

#### 【0104】

動領域サイズ判定器 105 が求めた除算値が T1 より小さく T2 より大きい場合、セクタ 106 は、LUT 生成器 907 が生成した LUT を LUT 912 として出力し、セクタ 107 は、LUT 生成器 908 が生成した LUT を LUT 913 として出力する。

#### 【0105】

セクタ 911 は、フレームメモリ 1 に格納されている着目フレームの画像データを画素単位で読み出し、読み出した画素が動画素であるのか静画素であるのかを、動きメモリ 102 内を参照することで特定する。そして動画素と判定された画素については、LUT 912 に入力することで、この画素の色変換を行う。一方、静画素と判定された画素については、LUT 913 に入力することで、この画素の色変換を行う。

40

#### 【0106】

LUT 912 により色変換された画素、LUT 913 により色変換された画素は何れも、フレームメモリ 14 に格納される。

#### 【0107】

端子 16 は、フレームメモリ 14 に格納されている画像データをブロック単位、若しくは画像全体として外部に出力する。

50

## 【0108】

以上の説明により、本実施形態によれば、動きのある領域と動きのない領域とでコントラストを個別に調整することができる。これにより、例えば、動きのある領域内のコントラストが、動きのない領域内のコントラストの補正に影響を及ぼすことはなくなる。

## 【0109】

なお、本実施形態では更に、動ブロックのサイズを静ブロックのサイズと異ならせることで、動ブロックのサイズに応じて動ブロックに対する重み値を変化させても良い。これにより、例えば動ブロック内の動きが大きい場合、急激な変化を誇張することなく、安定した画質が得られるようになる。

## 【0110】

なお、本実施形態では、動きベクトルを画素単位で求めているが、ブロック単位であっても良い。また、これは他の実施形態についても同様であるが、動きベクトルの導出方法については、1フレーム前の画像を用いる方法に限定するものではない。

## 【0111】

[第3の実施形態]

図5は、本実施形態に係る画像処理装置（コンピュータ）のハードウェア構成例を示すブロック図である。

## 【0112】

CPU300は、メモリ301に格納されているコンピュータプログラムやデータを用いて、画像処理装置全体の制御を行うと共に、本実施形態に係る画像処理装置が行うものとして後述する各処理を実行する。

## 【0113】

メモリ301は、記憶装置304や記憶装置305からロードされたコンピュータプログラムやデータ、通信I/F（インターフェース）308を介して外部から受信した情報を一時的に記憶するためのエリアを有する。また、メモリ301は、CPU300が後述する各処理を実行する際に用いるワークエリアも有する。即ち、メモリ301は、各種のエリアを適宜提供することができる。

## 【0114】

操作部303は、キーボードやマウスなどにより構成されており、本装置のユーザはこの操作部303を操作することで、各種の指示をCPU300に対して入力することができる。

## 【0115】

記憶装置304には、本実施形態に係る画像処理装置が行うものとして後述する各処理をCPU300に実行させるためのコンピュータプログラムが格納されている。

## 【0116】

記憶装置305には、処理対象となる動画像データや、処理に必要な各種のデータ群（情報群）が格納されている。

## 【0117】

記憶装置304、305は、ハードディスクドライブ装置に代表される大容量情報記憶装置であり、それぞれは別個の装置であっても良いし、1つの記憶装置にまとめても良い。また、記憶装置304、305の何れかには、このほかにも、OS（オペレーティングシステム）など、本装置の動作制御を行うためのコンピュータプログラムやデータが格納されている。

## 【0118】

記憶装置304、305に格納されているコンピュータプログラムやデータは、CPU300による制御に従って適宜メモリ301にロードされ、CPU300による処理対象となる。

## 【0119】

また、記憶装置304、305は、本装置に対して着脱可能な記憶装置であっても良い。

10

20

30

40

50

## 【0120】

カメラ306は動画像を撮像するためのもので、撮像された各フレームの画像は順次、記憶装置305に格納される。

## 【0121】

表示装置307は、CRTや液晶画面などにより構成されており、CPU300による処理結果を画像や文字などでもって表示することができる。例えば、色変換前の動画像や色変換後の動画像を表示することができる。

## 【0122】

通信I/F308は、本装置をLANやインターネットなどのネットワーク309に接続する為のもので、係る通信I/F308を介して例えば外部から動画像のデータを取得することができる。

10

## 【0123】

302は上述の各部を繋ぐバスである。

## 【0124】

以降、係る構成を有する画像処理装置が行う色変換処理について説明する。なお、本実施形態では、処理対象となる各フレームの画像を構成する各画素の輝度値、色度値それぞれが8ビットで表されるものとして説明するが、それぞれを表現するビット数はこれに限定するものではない。

## 【0125】

図6は、本実施形態に係る画像処理装置が色変換処理を開始する段階におけるメモリ301内の使用マップを示す図である。

20

## 【0126】

メモリ301内には、装置全体を制御し、各種ソフトウェアを動作させるためのOS601、色変換処理（画像補正処理）を行う動画補正処理ソフトウェア602が格納されている。さらにメモリ301には、カメラ306を制御して動画像を1フレームずつ入力する画像入力ソフトウェア603、画像を表示装置307に表示する画像表示ソフトウェア604が格納されている。さらにメモリ301には、画像を一時的に記憶するための画像エリア605、CPU300が各種の処理を実行する際に用いるワーキングエリア606が設けられている。さらにメモリ301には、作成したヒストグラムデータを一時的に記憶するためのヒストグラムエリア607、作成したLUTを一時的に記憶するためのLUTエリア608が設けられている。

30

## 【0127】

図7は、本実施形態に係る画像処理装置が行う色変換処理のフローチャートである。係るフローチャートに従った処理をCPU300に実行させるためのコンピュータプログラムは、動画補正処理ソフトウェア602としてメモリ301に格納されている。従って、CPU300が係る動画補正処理ソフトウェア602を実行することで、本実施形態に係る画像処理装置は、以下説明する各ステップにおける処理を実行することになる。

## 【0128】

先ず、ステップS300では、メモリ301上のヒストグラムエリア607に、動画素を補正するためのヒストグラムを格納する為の配列Hm[256]と、静止画素を補正するためのヒストグラムを格納する為の配列Hs[256]とを確保する。ワーキングエリア606に、動画素のヒストグラムから得られた補正値を格納する為の配列Lm[256]と、静止画素のヒストグラムから得られた補正値を格納する為の配列Ls[256]とを確保する。また、動画素を補正するための補正データを格納する為の配列Cm[256]をLUTエリア608に確保すると共に、静止画素を補正するための補正データを格納するための配列Cs[256]をLUTエリア608に確保する。初期値として、それぞれの補正データに基本補正特性を表す内容を格納する。また、画像エリア605に、カメラ306から入力された現フレームの画像データを格納するための領域IM0を確保すると共に、現フレームよりも1つ前のフレームにおける画像データを格納するための領域IM1を確保する。更に、画像エリア605には、出力するフレーム画像データを格納する為

40

50

の領域IM2を確保する。また、ワーキングエリア606には、4画素×4画素で構成されるブロック毎に求める動きベクトルの大きさを格納する為の領域V〔画像の水平方向サイズ／4，画像の垂直方向サイズ／4〕を確保する。

#### 【0129】

次に、ステップS301では、操作部303から、処理を終了させるための指示が入力されたか否かを判断する。係る判断の結果、入力されている場合には、処理をステップS305に進める。ステップS305では、本処理を完了させるための処理を行う。

#### 【0130】

一方、係る判断の結果、係る指示が入力されていない場合には、処理をステップS302に進める。

#### 【0131】

ステップS302では、メモリ301上の画像入力ソフトウェア603を実行することで、カメラ306からフレーム単位で画像データを取得し、取得した画像データを画像エリア605中の領域IM0に格納する。以降の説明では、現フレームの画像データが領域IM0に格納されているものとして説明する。

#### 【0132】

次に、ステップS303では、メモリ301上の動画補正処理ソフトウェア602を実行することで、ステップS302で領域IM0に格納した画像データに対する色変換処理（画像補正処理）を行う。ステップS303における処理を、図8を用いてより詳細に説明する。

#### 【0133】

図8は、ステップS303における処理の詳細を示すフローチャートである。

#### 【0134】

ステップS202では、ヒストグラムを作成する。係る処理では先ず、動画素の輝度値のヒストグラムを格納する為の配列Hm〔i〕（ $i = 0 \sim 255$ ）、静画素の輝度値のヒストグラムを格納する為の配列Hs〔i〕（ $i = 0 \sim 255$ ）を、全てのiについてHm〔i〕=Hs〔i〕=0と初期化する。

#### 【0135】

次に、領域IM0内の現フレームの画像データにおいて画素位置（x、y）における画素の輝度値Y（x、y）と、領域IM1内の1フレーム前の画像データにおいて画素位置（x、y）における画素の輝度値Y<sub>-1</sub>（x、y）とを比較する。そして、 $|Y(x, y) - Y_{-1}(x, y)|$ が閾値よりも小さい場合には、現フレームの画像データの画素位置（x、y）における画素は静画素であると判断し、閾値以上であれば動画素であると判断する。なお、現フレームが最初のフレーム（第1フレーム）である場合、領域IM1には画像データが格納されていないことになる。そのような場合には、領域IM0内の画像データを構成する各画素は静画素であると判断しても良い。そして、画素位置（x、y）における画素が静画素である場合には、配列Hs〔Y（x、y）〕の値に1を加え、係る画素が動画素である場合には、配列Hm〔Y（x、y）〕の値に1を加える。そしてこのような処理を全てのx、y（1枚の画像を構成する全ての画素位置）について行うことで、現フレームの画像データ中の全ての静画素についての輝度値のヒストグラム、全ての動画素についての輝度値のヒストグラム、を作成することになる。その後、処理をステップS203に進める。

#### 【0136】

ステップS203では、領域IM0に格納されている画像データを4画素×4画素のサイズのブロック毎に分割した場合に、それぞれのブロックを順次読み出す。そして読み出したブロックと、領域IM1に格納されている1フレーム前の画像データとを比較し、動きベクトルの大きさMV（x、y）を算出する。ここで、x、yは、ブロックの左上隅の画素位置を示す。算出された動きベクトルの大きさMV（x、y）は、ワーキングエリア606内のV（x／4，y／4）に格納する。そしてこのような処理を全てのブロックについて行うことで、現フレームの画像データ中の各ブロックについて動きベクトルの大き

10

20

30

40

50

さをワーキングエリア 606 内に登録することができる。

【0137】

次に、ステップ S204 では、ヒストグラムエリア 607 に格納されている配列  $H_m[i]$  から、動画素の色変換（補正）を行う為に用いる LUT データである  $L_m[i]$  を生成する。同様に、ヒストグラムエリア 607 に格納されている配列  $H_s[i]$  から、静画素の色補正を行う為に用いる配列  $L_s[i]$  を生成する。なお、本ステップにおける配列の生成方法には、例えば、第 1 の実施形態などで説明した生成方法を適用しても良い。

【0138】

すなわち、図 2 の LUT 生成器 7 と同様に、得られたヒストグラムエリアのヒストグラム（配列  $H_m$  または  $H_s$ ）から累積ヒストグラムを生成し、基本補正特性値から生成される LUT を補正值（配列  $L_m$  または  $L_s$ ）とする。第 1 の実施形態では重みを算出したが、ここではそれぞれ（重み  $W_m$  または  $W_s$ ）を 1 として計算する。

【0139】

次に、ステップ S205 では、ステップ S203 においてブロック毎に求めた動きベクトルを解析する。係る解析では、例えば、その大きさと方向について行う。一例を挙げれば、閾値以上の大きさを有する動きベクトルを求めたブロック（動ブロック）について、隣接する動ブロック同士（動要素間）で動きベクトルの差分ベクトルを求め、全ての差分ベクトルの平均ベクトルを求める。そして、この平均ベクトルのサイズが閾値以上であれば、現フレームの画像データはランダムな動きを示す画像であると判断し、閾値よりも小さい場合には、非ランダムな動きを示す画像であると判断する。

【0140】

非ランダムな動きを示す画像であると判断した場合には、現フレームの画像データにおいて中央部のブロックの動きベクトルの大きさと、その周囲（周辺部）のブロック群について求めた動きベクトル群の平均ベクトルの大きさと、の差分ベクトルを算出する。そしてその差分ベクトル（第 2 差分ベクトル）の大きさが閾値以上であれば、現フレームの画像データは、流し撮りのような動きの映像であると判断する。

【0141】

ステップ S206 では、ステップ S205 における解析処理の結果を参照し、現フレームの画像データはランダムな動きを示す画像である場合には処理をステップ S207 に進め、非ランダムな動きを示す画像である場合には処理をステップ S209 に進める。

【0142】

ステップ S207 では、ステップ S204 において生成した配列  $L_s[i]$  を、配列  $C_m[i]$  にコピーする。

【0143】

ステップ S208 では、ステップ S204 において生成した配列  $L_s[i]$  を、配列  $C_s[i]$  にコピーする。

【0144】

一方、ステップ S209 では、ステップ S205 における解析処理を参照し、現フレームの画像データが、流し撮りのような動きのある映像である場合には、処理をステップ S210 に進め、そうでない場合には、処理をステップ S212 に進める。

【0145】

ステップ S210 では、ステップ S204 において生成した配列  $L_m[i]$  を、配列  $C_m[i]$  にコピーする。

【0146】

ステップ S211 では、ステップ S204 において生成した配列  $L_m[i]$  を、配列  $C_s[i]$  にコピーする。

【0147】

一方、ステップ S212 では、ステップ S204 において生成した配列  $L_m[i]$  を、配列  $C_m[i]$  にコピーする。

【0148】

10

20

30

40

50

ステップS 2 1 3では、ステップS 2 0 4において生成した配列L s [ i ] を、配列C s [ i ] にコピーする。

【0 1 4 9】

次に、ステップS 2 1 4では、領域I M 0に格納されている現フレームの画像データにおいて、動画素については配列C m [ i ] を用いて色変換処理を行い、静画素については配列C s [ i ] を用いて色変換処理を行う。即ち、動画素と判断された画素については、配列C m [ i ] において、この画素の輝度値に対応する配列要素の値を用いて色変換処理を行う。また、静画素と判断された画素については、配列C s [ i ] において、この画素の輝度値に対応する配列要素の値を用いて色変換処理を行う。なお、領域I M 0内の画像データについて係色変換処理を行った結果は領域I M 2内に書き込まれ、領域I M 0内の画像データについては何等変更は行わないものとする。

10

【0 1 5 0】

次に、ステップS 2 1 5では、領域I M 0に格納されている現フレームの画像データを、領域I M 1にコピーする。

【0 1 5 1】

図7に戻り、次に、ステップS 3 0 4では、メモリ3 0 1内の画像表示ソフトウェア6 0 4を実行することで、領域I M 2内に格納されている画像データに基づく画像を、表示装置3 0 7に表示させる。

【0 1 5 2】

そして、次のフレームについての処理を行うべく、処理をステップS 3 0 1に戻す。

20

【0 1 5 3】

このような一連の動作により、ランダムな動きの画像については画像情報の変化も激しいので、静画素用の補正データを用いて補正処理を行うことで、過度に補正がかかったり、補正の度合いが激しく変化したりすることを防ぐことができる。また、動きの大きさが大きくても流し撮りのような変化が滑らかである画像の場合は、静画素もその影響を受けるので、動画素用の補正を行うことで滑らかな補正が可能になる。

【0 1 5 4】

<変形例>

第3の実施形態では、カメラ3 0 6から取得した画像について色変換処理を行ったが、画像の取得形態についてはこれに限定するものではなく、例えば、記憶装置3 0 5内に格納されている動画像を処理対象としてメモリ3 0 1に取得するようにしても良い。

30

【0 1 5 5】

また、第3の実施形態では、色変換済みの画像は表示装置3 0 7に表示するようにしたが、画像の出力形態についてはこれに限定するものではなく、例えば、通信I / F 3 0 8を介してネットワーク3 0 9に出力するようにしても良い。

【0 1 5 6】

また、第3の実施形態では、C s [ i ]、C m [ i ] には、L m [ i ]、L s [ i ] の何れかを用いて（選択して）いたが、L m [ i ]、L s [ i ] を適当な比率で合成したものをC s [ i ]、C m [ i ] として用いても良い。

【0 1 5 7】

例えば、上記ステップS 2 1 0では、下記の式に基づいてC m [ i ] を決定する。

40

【0 1 5 8】

$$C m [ i ] = \beta \times L m [ i ] + \alpha \times L s [ i ]$$

$$\text{但し、} \alpha > \beta \geq 0 \quad \alpha + \beta = 1$$

また、上記ステップS 2 1 1では、下記の式に基づいてC s [ i ] を決定する。

【0 1 5 9】

$$C s [ i ] = \alpha \times L m [ i ] + \beta \times L s [ i ]$$

$$\text{但し、} \alpha > \beta \geq 0 \quad \alpha + \beta = 1$$

また、1画素を表現するビット数についても8ビットに限定するものではなく、他のビット数であっても良い。その場合、上記各配列のサイズについてはこのビット数に合わせ

50

て適宜拡張すればよい。

【0160】

なお、図1、4に示した各部のうち、メモリとして機能する構成要素についてはメモリ301や記憶装置304、305として実現させ、その他の構成要素についてはコンピュータプログラムの形態でもって記憶装置304に格納させておいても良い。即ち、図1、4に示した構成を有する画像処理装置についても、図5に示した構成を有するコンピュータでもって実現可能である。

【0161】

また、以上の実施形態は適宜組み合わせても良い。

【0162】

〔その他の実施形態〕

また、本発明の目的は、以下のようにすることによって達成されることはいうまでもない。即ち、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコード（コンピュータプログラム）を記録した記録媒体（または記憶媒体）を、システムあるいは装置に供給する。係る記憶媒体は言うまでもなく、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。そして、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記録媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行する。この場合、記録媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記録した記録媒体は本発明を構成することになる。

【0163】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行う。その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0164】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれたとする。その後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0165】

本発明を上記記録媒体に適用する場合、その記録媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【図面の簡単な説明】

【0166】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る画像処理装置の機能構成例を示すブロック図である。

【図2】LUT生成器7の機能構成例を示すブロック図である。

【図3】図1に示した構成を有する、本実施形態に係る画像処理装置が行う色変換処理のフローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施形態に係る画像処理装置の機能構成例を示すブロック図である。

【図5】本発明の第3の実施形態に係る画像処理装置（コンピュータ）のハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図6】本発明の第3の実施形態に係る画像処理装置が色変換処理を開始する段階におけるメモリ301内の使用マップを示す図である。

【図7】本発明の第3の実施形態に係る画像処理装置が行う色変換処理のフローチャートである。

【図8】ステップS303における処理の詳細を示すフローチャートである。

【図9】基本補正特性値の例を示す図である。

10

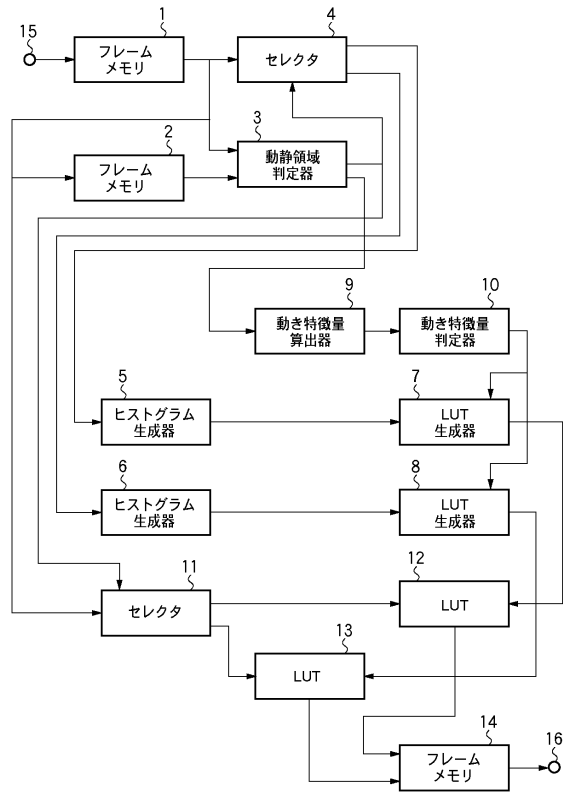
20

30

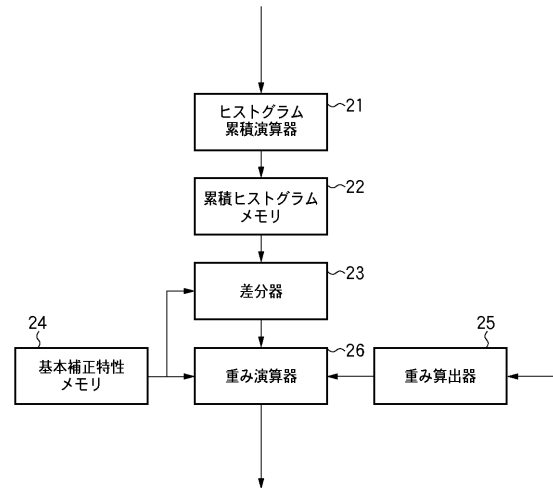
40

50

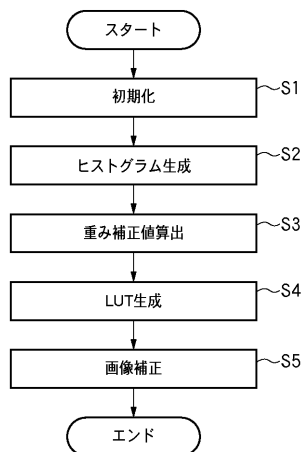
【図 1】



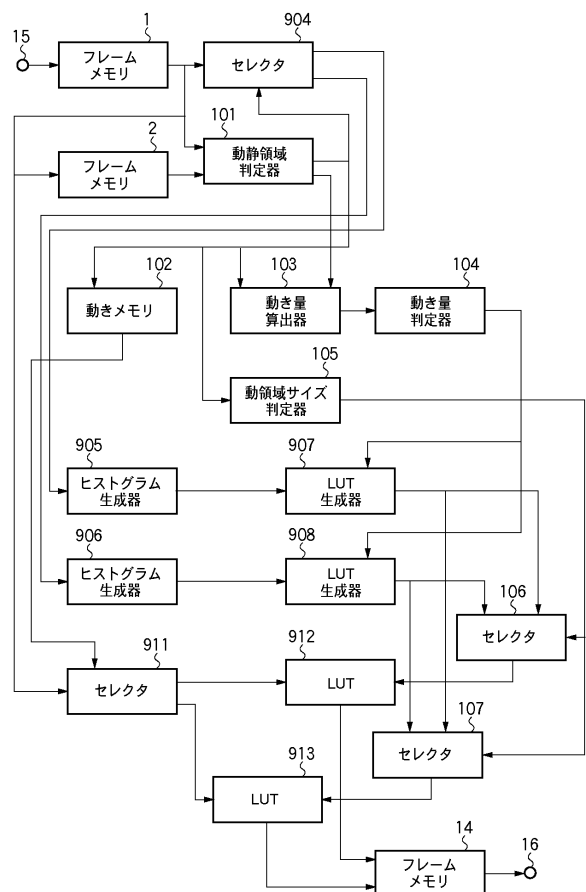
【図 2】



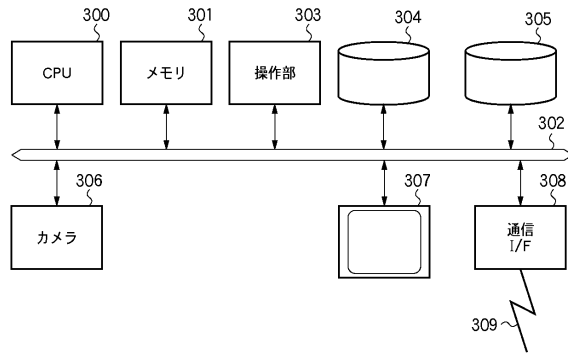
【図 3】



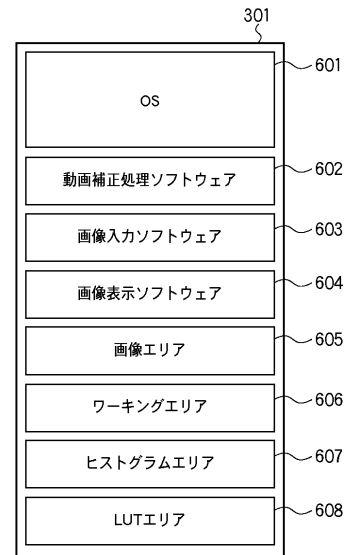
【図 4】



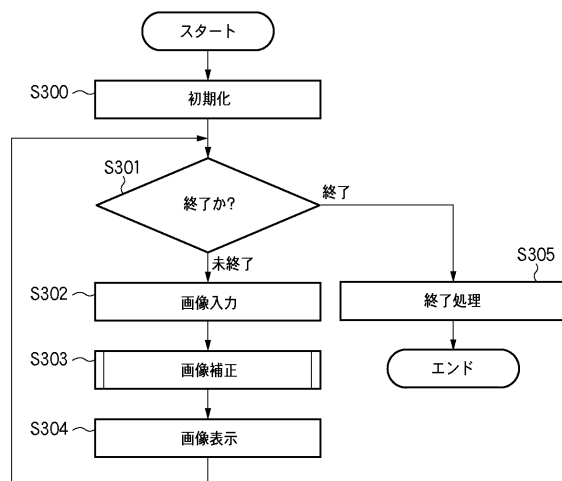
【図 5】



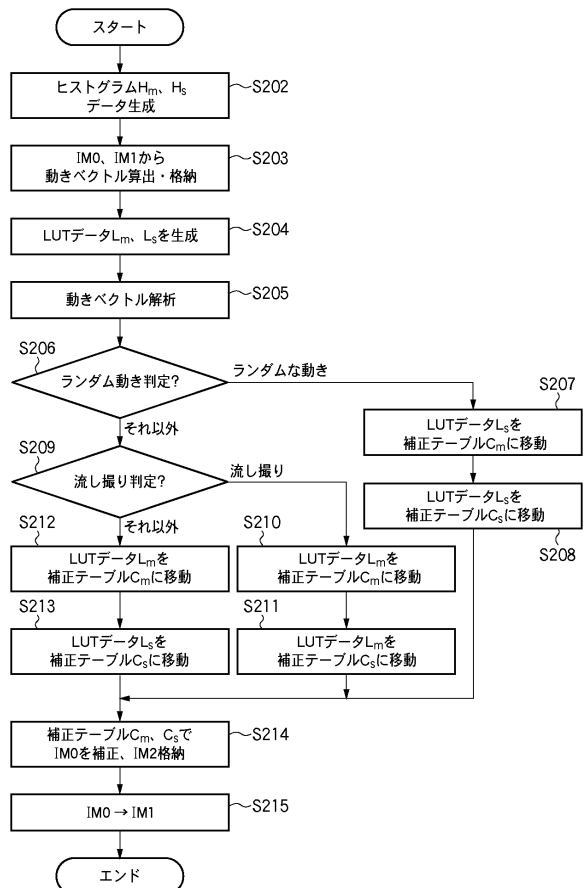
【図 6】



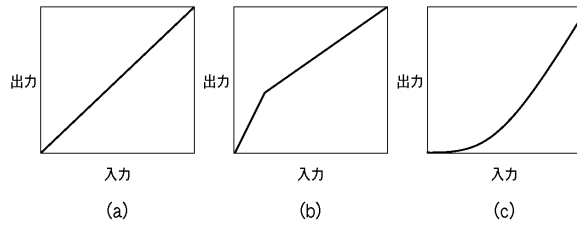
【図 7】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 前田 充  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 豊田 好一

(56)参考文献 特開2008-300980 (JP, A)  
特開2007-235319 (JP, A)  
特開平10-083033 (JP, A)  
特開平09-281943 (JP, A)  
特開2001-160909 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 9/44-78