

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6016332号
(P6016332)

(45) 発行日 平成28年10月26日(2016.10.26)

(24) 登録日 平成28年10月7日(2016.10.7)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4N 19/115	(2014.01)
HO4N 19/137	(2014.01)
HO4N 19/147	(2014.01)
HO4N 19/176	(2014.01)
HO4N 19/196	(2014.01)

HO4N 19/115
HO4N 19/137
HO4N 19/147
HO4N 19/176
HO4N 19/196

19/115
19/137
19/147
19/176
19/196

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-107636 (P2011-107636)
(22) 出願日	平成23年5月12日 (2011.5.12)
(65) 公開番号	特開2012-239085 (P2012-239085A)
(43) 公開日	平成24年12月6日 (2012.12.6)
審査請求日	平成26年5月7日 (2014.5.7)

(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
(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】

動画を取得する取得手段と、

前記動画を構成するフレームから検出された被写体について、該被写体の位置に基づいて特定領域を抽出する抽出手段と、

前記特定領域の評価値を算出する評価手段と、

前記動画を構成するフレームのうち着目フレームよりもN (Nは自然数) フレーム前のフレームから該着目フレームまでの各フレームにおける評価値が何れも予め定められた閾値を超えて特定領域を着目特定領域として特定する特定手段と、

前記特定手段が前記着目フレームにおいて前記着目特定領域を特定した場合であって、
該着目特定領域と、前記着目特定領域ではない特定領域である非着目特定領域と、が該着目フレームに含まれる場合には、前記着目フレームにおける前記着目特定領域の符号量を、前記着目フレームの前のフレームにおける該着目特定領域の符号量よりも小さくさせる符号化パラメータを、前記着目フレームにおける該着目特定領域に対して設定すると共に、前記着目フレームにおける前記非着目特定領域の符号量を、前記着目フレームの前のフレームにおける該非着目特定領域の符号量よりも大きくさせる符号化パラメータを、前記着目フレームにおける該非着目特定領域に対して設定する設定手段と、

前記設定手段により設定された符号化パラメータに基づいて前記着目特定領域及び前記非着目特定領域を含む前記着目フレームの符号化を実行する符号化手段と、

前記符号化手段による符号化結果を、前記着目フレームの画像の符号化結果として出力

10

20

する手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記評価手段は、前記特定領域のサイズが第1のサイズである場合よりも、前記特定領域のサイズが前記第1のサイズより大きい第2のサイズである場合のほうが、より高い評価値となるように特定領域の評価値を算出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】

前記評価手段は、前記特定領域で検出される顔が第1の方向を向いている場合よりも、前記特定領域で検出される顔が前記第1の方向より正面に近い第2の方向を向いている場合のほうが、より高い評価値となるように特定領域の評価値を算出す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。 10

【請求項 4】

前記評価手段は、前記特定領域の符号化によるブロック歪み量が第1の歪み量の場合よりも、前記特定領域の符号化によるブロック歪み量が前記第1の歪み量より少ない第2の歪み量の場合のほうが、より高い評価値となるように特定領域の評価値を算出す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】

前記評価手段は、前記特定領域から検出されるオブジェクトの重要度が第1の重要度である場合よりも、前記重要度が前記第1の重要度より重要度が低い第2の重要度である場合のほうが、より高い評価値となるように特定領域の評価値を算出することを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載の画像処理装置。 20

【請求項 6】

前記評価手段は、前記オブジェクトと重要度とを対応付けて記憶するデータベースにアクセスすることで、前記オブジェクトの重要度を取得す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】

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取得手段が、動画を取得する取得工程と、

前記画像処理装置の抽出手段が、前記動画を構成するフレームから検出された被写体について、該被写体の位置に基づいて特定領域を抽出する抽出工程と、 30

前記画像処理装置の評価手段が、前記特定領域の評価値を算出する評価工程と、

前記画像処理装置の特定手段が、前記動画を構成するフレームのうち着目フレームよりもN(Nは自然数)フレーム前のフレームから該着目フレームまでの各フレームにおける評価値が何れも予め定められた閾値を超えて特定領域を着目特定領域として特定する特定工程と、

前記画像処理装置の設定手段が、前記特定工程で前記着目フレームにおいて前記着目特定領域を特定した場合であって、該着目特定領域と、前記着目特定領域ではない特定領域である非着目特定領域と、が該着目フレームに含まれる場合には、前記着目フレームにおける前記着目特定領域の符号量を、前記着目フレームの前のフレームにおける該着目特定領域の符号量よりも小さくさせる符号化パラメータを、前記着目フレームにおける該着目特定領域の符号量を、前記着目フレームの前のフレームにおける該着目特定領域の符号量よりも大きくさせる符号化パラメータを、前記着目フレームにおける該着目特定領域に対して設定すると共に、前記着目フレームにおける前記非着目特定領域の符号量を、前記着目フレームの前のフレームにおける該非着目特定領域の符号量よりも大きくさせる符号化パラメータを、前記着目フレームにおける該非着目特定領域に対して設定する設定工程と、 40

前記画像処理装置の符号化手段が、前記設定工程で設定された符号化パラメータに基づいて前記着目特定領域及び前記非着目特定領域を含む前記着目フレームの符号化を実行する符号化工程と、

前記画像処理装置の出力手段が、前記符号化工程による符号化結果を、前記着目フレームの画像の符号化結果として出力する工程と 50

を備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 8】

コンピュータを、請求項 1 乃至 6 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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、符号化技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

動画像の伝送や蓄積再生を行うために、画像信号の符号化技術が用いられる。そのような技術として、動画像の符号化技術としては ISO / IEC International Standard 14496-2 (MPEG 4 Visual) などの国際標準化符号化方式が知られている。また、他の国際標準符号化方式として ITU-T と ISO / IEC による、H.264 等が知られている。本明細書においては、ITU-T Rec. H.264 Advanced Video Coding | ISO / IEC International Standard 14496-10 (MPEG-4 AVC) を単に H.264 と呼ぶ。

10

【0003】

これらの技術はビデオカメラやレコーダ等の分野にも用いられており、特に近年では監視用ビデオカメラ（以下、監視カメラと呼ぶ）への適用が積極的に行われている。監視カメラ用途においては、長時間の録画を行う必要性から比較的低ビットレートで符号化して符号化データのサイズを抑えるケースが多い。しかし、低ビットレートで符号化することにより多くの情報が失われて画質が劣化するために、人物の顔の特定等、本来の用途として機能しないという問題があった。

20

【0004】

そこで、画面全体を一様に符号化するのではなく、人物の顔等重要な領域を特定領域として検出し、画面を特定領域と非特定領域とに分け、非特定領域は符号量を抑えるように、特定領域は画質を落とさないように符号化する技術が一般的に用いられている。

【0005】

しかし、この技術には、画面内に特定領域が複数存在する場合に、全ての特定領域に多くの符号量を割り当てるに、画面全体としての符号量が増加して目標値をオーバーしてしまうという課題があった。またその一方で、全ての特定領域に画面全体の符号量目標値をオーバーしない範囲で平均的に符号量を割り当てるに、特定領域に対して人物の特定等意図した画質を得ることができないという課題があった。

30

【0006】

こうした課題に対し、それぞれの特定領域毎に符号量の割り当てを制御することでこのような課題を解決する技術が提案されてきている。このような従来技術の例として、特許文献 1 が挙げられる。特許文献 1 では、入力画像全体に対する特定領域の面積比が相対的に大きい場合、特定領域に対して符号量を多く割り当てる度合いを小さくする。他方、入力画像全体に対する特定領域の面積比が相対的に小さい場合には、特定領域に対して符号量を多く割り当てる度合いを大きくする。このようにすれば、小さく映った顔を鮮明に映しだすことができる圧縮データを確実に作成することができ、大きく映った顔については、圧縮率が殆ど下がらなかったとしても、顔を十分に認識できる画質を維持できるとしている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2010 - 193441 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

50

しかしながら、上記の従来技術では、特定領域の入力画像全体に対する面積比が小さい場合でも、特定領域が多数存在する場合においては、意図した画質を得ることができないケースが存在する。また、入力画像全体に対する特定領域の面積比に応じて割り当てる符号量を制御しているため、顔の向きが横向きであった場合などには小さく映った顔を判別できないという問題がある。

【0009】

本発明は、このような問題に鑑み、画像中に特定領域が多数存在する場合でも、画像全体の符号量を増加させることなく、特定領域に対して意図した画質を得ることができる符号化技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

10

【0010】

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、動画を取得する取得手段と、

前記動画を構成するフレームから検出された被写体について、該被写体の位置に基づいて特定領域を抽出する抽出手段と、

前記特定領域の評価値を算出する評価手段と、

前記動画を構成するフレームのうち着目フレームよりもN（Nは自然数）フレーム前のフレームから該着目フレームまでの各フレームにおける評価値が何れも予め定められた閾値を超えて特定領域を着目特定領域として特定する特定手段と、

前記特定手段が前記着目フレームにおいて前記着目特定領域を特定した場合であって、該着目特定領域と、前記着目特定領域ではない特定領域である非着目特定領域と、が該着目フレームに含まれる場合には、前記着目フレームにおける前記着目特定領域の符号量を、前記着目フレームの前のフレームにおける該着目特定領域の符号量よりも小さくさせる符号化パラメータを、前記着目フレームにおける該着目特定領域に対して設定すると共に、前記着目フレームにおける前記非着目特定領域の符号量を、前記着目フレームの前のフレームにおける該非着目特定領域の符号量よりも大きくさせる符号化パラメータを、前記着目フレームにおける該非着目特定領域に対して設定する設定手段と、

前記設定手段により設定された符号化パラメータに基づいて前記着目特定領域及び前記非着目特定領域を含む前記着目フレームの符号化を実行する符号化手段と、

前記符号化手段による符号化結果を、前記着目フレームの画像の符号化結果として出力する手段と

を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明の構成によれば、画像中に特定領域が多数存在する場合でも、画像全体の符号量を増加させることなく、特定領域に対して意図した画質を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】画像処理装置の機能構成例を示すブロック図。

【図2】画像処理装置が行う処理のフローチャート。

40

【図3】画像処理装置が行う処理のフローチャート。

【図4】画像処理装置の機能構成例を示すブロック図。

【図5】画像処理装置が行う処理のフローチャート。

【図6】画像処理装置が行う処理のフローチャート。

【図7】符号化処理の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

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した構成の具体的な実施例の一つである。

50

【0014】

[第1の実施形態]

本実施形態では、動画像を構成する各フレームを符号化する画像処理装置について説明する。先ず、本実施形態に係る画像処理装置の機能構成例について、図1のブロック図を用いて説明する。

【0015】

動画像を構成する各フレームの画像は順次、検出部101及び符号化部105に入力される。

【0016】

検出部101は、入力されたフレームの画像（着目フレームの画像）から、特定の被写体が映っている領域を特定領域として検出（抽出）する。そして検出部101は、検出した特定領域について、画像内における位置、そのサイズ、識別子、を特定領域情報として生成する。例えば、画像から特定領域1、特定領域2、…、特定領域Pを検出した場合、特定領域1の特定領域情報としては（画像内における特定領域1の位置、特定領域1のサイズ、識別子=1）を出力する。また、特定領域Pの特定領域情報としては（画像内における特定領域Pの位置、特定領域Pのサイズ、識別子=P）を出力する。このようにして、画像から検出したそれぞれの特定領域について特定領域情報を生成する。そしてこのような処理をフレーム毎に行う。なお、特定領域情報は、画像中のそれぞれの特定領域を一意に特定することができる情報であれば、如何なる情報であってもよい。

【0017】

評価部102は、着目フレームの画像から検出された特定領域の評価値を、予め定められた評価式を用いて計算する。然るに画像から複数の特定領域が検出された場合、評価部102はそれぞれの特定領域について評価値を計算する。

【0018】

判定部103は、着目フレームよりもN（Nは自然数）フレーム前のフレームから着目フレームまでの全てのフレームで評価値が閾値を超えている特定領域が存在するか否かを判定する。然るに画像から複数の特定領域が検出された場合、判定部103はそれぞれの特定領域を対象に、このような判定を行う。

【0019】

制御部104は、着目フレームの画像における特定領域、非特定領域、のそれぞれに対する符号化パラメータを設定する。特に、着目フレームよりもNフレーム前のフレームから着目フレームまでの各フレームに渡って評価値が何れも閾値を超えていると判断された特定領域に対する符号化パラメータは次のようにして設定する。即ち、着目フレームの画像における特定領域の符号量を、着目フレームよりも過去のフレームの画像における該特定領域の符号量よりも小さくさせる符号化パラメータを、着目フレームの画像における特定領域に対して設定する。本実施形態では符号化パラメータの一例として量子化ステップを取り扱う。また、制御部104は、符号化パラメータの設定以外にも、画像処理装置全体の動作制御も行う。

【0020】

符号化部105は着目フレームの画像内の特定領域及び非特定領域を、それぞれに対して制御部104が設定した量子化ステップを用いて符号化する。そして符号化部105は、この符号化結果を、着目フレームの画像の符号化結果として出力する。

【0021】

次に、図1に示した各部の動作について、図2，3のフローチャートに従って説明する。先ず、ステップS100では制御部104は、以下の処理で用いる変数F（）を0に初期化する。F（）は配列変数で、この場合、F（1）=F（2）=…=F（Q）=0（Qは充分に大きい規定値）として初期化する。

【0022】

次に、ステップS101では検出部101及び符号化部105は、画像処理装置に入力された着目フレームの画像を取得する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

次にステップ S 1 0 2 では検出部 1 0 1 は、着目フレームの画像から、特定の被写体が映っている領域を特定領域として検出する。そして検出部 1 0 1 は、検出した特定領域について、画像内における位置、そのサイズ、識別子、を特定領域情報として生成する。なお、検出部 1 0 1 は、一度検出して識別子を発行した特定領域についてはそれ以降、フレームをまたいで追尾し続け、同一の識別子を発行するものとする。なお、「特定の被写体」については別段限定を設けるものではなく、人の顔でも良いし、人体そのものや動物の顔、車のナンバープレート等、ユースケースによって重要な被写体として予め設定されたものであれば、如何なる対象を採用しても良い。

【 0 0 2 4 】

10

次にステップ S 1 0 3 では制御部 1 0 4 は、以下で用いる変数 M に、検出部 1 0 1 が着目フレームの画像から検出した特定領域の個数を設定する。特定領域の個数は、検出部 1 0 1 が着目フレームの画像から検出したそれぞれの特定領域について発行した識別子のうち最大値と同じである。

【 0 0 2 5 】

次に、ステップ S 1 0 4 では制御部 1 0 4 は、以下の処理で用いる変数 i を 1 に初期化する。

【 0 0 2 6 】

20

次にステップ S 1 0 5 では評価部 1 0 2 は、識別子 = i の特定領域（以下、特定領域 i と呼称する）の評価値 V e (i) を、予め定められた評価式を用いて計算する。ステップ S 1 0 5 における処理の詳細を、図 3 のフローチャートに従って説明する。

【 0 0 2 7 】

ステップ S 1 0 5 1 では評価部 1 0 2 は、特定領域 i の特定領域情報に含まれている、特定領域 i のサイズを変数 A に設定する。ここで、符号化部 1 0 5 は、画像を複数の画素ブロックに分割して符号化するため、特定領域 i のサイズとは、特定領域 i に含まれる画素ブロックの数を指すものとする。なお、ここで用いる特定領域 i の特定領域情報は、着目フレームの画像から生成したものであっても良いし、着目フレームよりも過去のフレームの画像から生成したものであっても良い。

【 0 0 2 8 】

30

ステップ S 1 0 5 2 では評価部 1 0 2 は、着目フレーム（着目フレームよりも過去のフレームでも良い）の画像内の特定領域 i 内に映っている被写体の向きに応じた値を変数 D に設定する。例えば、被写体が正面を向いている場合は変数 D に 1 0 を設定し、真横を向いている場合は変数 D に 5 を設定し、真後ろを向いている場合は変数 D に 0 を設定し、その他は、向きの程度に応じてこれらの中間値を変数 D に設定する。画像中の被写体の向きを求める方法は、周知の画像認識技術により可能であるため、これについての詳細な説明は省略する。

【 0 0 2 9 】

40

ステップ S 1 0 5 3 では評価部 1 0 2 は、着目フレームよりも過去のフレームにおける特定領域 i の符号化結果から得られる該特定領域 i のブロック歪みに応じた値を変数 B D に設定する。例えば、ブロック歪みが無い場合は変数 B D に 0 を設定し、歪みが大きいほど大きい値を変数 B D に設定する。ブロック歪みは、例えば、着目フレームの画像を現在設定されている符号化パラメータを用いて符号化した後にこれを復号し、符号化前の画素ブロックと復号後の画素ブロックとから求めるようにしても良いし、その方法については特に限定するものではない。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 1 0 5 4 では評価部 1 0 2 は、ステップ S 1 0 5 1 ~ ステップ S 1 0 5 3 の処理で値が確定した変数 A、D、B D を用いて以下の式を計算することで、特定領域 i に対する評価値 V e (i) を求める。

【 0 0 3 1 】

$$V e = C a \cdot A \times C d \cdot D / C b d \cdot (B D + 1)$$

50

ここで、 C_a 、 C_d 、 C_{bd} 、はそれぞれ予め定めた重み付け係数であり、それぞれの重み係数には0以上の任意の値が予め設定されている。このような計算処理を行うことで、特定領域*i*に対する評価値 $V_e(i)$ を求めることができる。なお、評価値の計算方法や評価値の計算に用いるパラメータについては上記の説明に限るものではない。

【0032】

図2に戻って、次に、ステップS106では、判定部103は、着目フレームよりもN(N は自然数)フレーム前のフレームから着目フレームまでの各フレームについて、評価値 $V_e(i)$ が何れも予め定められた閾値を超えていたか否かを判断する。 N は、予め定められた値である。

【0033】

この判断の結果、超えていたと判断した場合には処理はステップS107に進み、超えていないと判断した場合には、処理はステップS108に進む。ステップS107では、特定領域*i*に対する変数 $F(i)$ に1を設定する。

【0034】

ステップS108では制御部104は、ステップS102で検出した全ての特定領域についてステップS105、S106、S107の処理を行ったか否か、即ち、変数*i*の値が、変数Mの値に等しいか否かを判断する。この判断の結果、 $i = M$ の場合には処理はステップS110に進み、 $i < M$ の場合には処理はステップS109に進む。

【0035】

ステップS109では制御部104は、変数*i*の値を1つインクリメントする。その後、処理はステップS105に戻り、未だ処理対象となっていない特定領域について以降の処理を行う。

【0036】

一方、ステップS110では、制御部104は、着目フレームの画像における特定領域、非特定領域、のそれぞれに対する符号化パラメータを設定する。特定領域に対して設定する符号化パラメータは、この特定領域の変数 $F()$ の値が1であるのか、それとも0であるのかに応じて異なる。

【0037】

特定領域*i*に対して符号化パラメータを設定する場合、先ず、変数 $F(i)$ の値を参照する。そして、 $F(i) = 1$ の場合、着目フレームにおける特定領域*i*の符号量を、着目フレームよりも過去のフレームの画像における特定領域*i*の符号量よりも小さくさせる符号化パラメータを設定する。本実施形態では符号化パラメータとして量子化ステップを用いる。然るにこの場合、量子化ステップを、 $F(i) = 0$ のときに特定領域*i*に設定していた量子化ステップよりも大きい量子化ステップに変更しても良いし、特定領域*i*の従前の量子化ステップよりも大きい量子化ステップに変更しても良い。これにより一度 $F()$ が1となった特定領域の符号量は、それ以後、 $F()$ が0に初期化されない限り抑えられることとなる。

【0038】

一方、 $F(i) = 0$ の場合、着目フレームにおける特定領域*i*の符号量を、着目フレームよりも過去のフレームの画像における特定領域*i*の符号量よりも大きくさせる符号化パラメータを設定する。本実施形態では符号化パラメータとして量子化ステップを用いる。然るにこの場合、量子化ステップを、特定領域*i*について初期設定された量子化ステップよりも小さい量子化ステップに変更しても良いし、特定領域*i*の従前の量子化ステップよりも小さい量子化ステップに変更しても良い。なお、 $F(i) = 0$ の場合、全体の符号量を削減させる目的であえて符号化パラメータは変えずにそのままとしてもよい。

【0039】

一方、非特定領域については、少なくとも $F(i) = 0$ の場合に設定した量子化ステップよりも大きい量子化ステップを設定する。

【0040】

次にステップS111では、符号化部105は、着目フレームの画像内における特定領

10

20

30

40

50

域及び非特定領域を、それぞれに対して制御部104が設定した符号化パラメータを用いて符号化することで、この着目フレームの画像を符号化する。そして符号化した結果は符号化ストリームとして出力する。出力先については特に限定するものではなく、本装置若しくは外部装置が管理するメモリに対して出力しても良いし、ネットワークを介して外部装置に対して送信しても良い。

【0041】

次にステップS112では制御部104は、本装置に入力された全てのフレームについてステップS101～ステップS111の処理を行ったか否かを判断する。この判断の結果、全てのフレームについて処理を行った場合には、本処理は終了し、まだステップS101～ステップS111の処理を行っていないフレームがあれば、処理はステップS101に進み、そのフレームについて以降の処理を行う。10

【0042】

以上説明した符号化処理の一例について、着目フレームの画像から2つの特定領域（特定領域1、特定領域2）を検出した場合を例に取り、図7を用いて説明する。なお、図7では、閾値を10に設定している。

【0043】

時刻T0～T1の期間（期間01）に入力された各フレームからは特定領域1及び特定領域2が検出され、何れの特定領域のサイズも5で維持されているため、期間01においてはそれぞれの特定領域に対する変数Aには5が設定される。また、期間01においては、それぞれの特定領域内における被写体の向きは横で維持されているため、期間01においては対応する値5がそれぞれの特定領域に対する変数Dに設定される。また、期間01においては特定領域1、特定領域2のそれぞれのブロック歪みは7,8であるため、期間01においてはそれぞれの特定領域に対する変数BDには7,8が設定される。20

【0044】

ここで、上記の重み付け係数Ca、Cd、Cb dを何れも1に予め設定しておくと、特定領域1に対する評価値Ve(1)、特定領域2に対する評価値Ve(2)は以下の式に従って計算される。

【0045】

$$\begin{aligned} Ve(1) &= Ca \cdot A \times Cd \cdot D / Cb d \cdot (BD + 1) \\ &= 1 \cdot 5 \times 1 \cdot 5 / 1 \cdot (7 + 1) \\ &= 3.13 \\ Ve(2) &= Ca \cdot A \times Cd \cdot D / Cb d \cdot (BD + 1) \\ &= 1 \cdot 5 \times 1 \cdot 5 / 1 \cdot (8 + 1) \\ &= 2.78 \end{aligned}$$
30

このように、期間01においては特定領域1及び特定領域2の何れの評価値も閾値を超えない値に維持されたままであるので、期間01においては量子化ステップには変化がない。

【0046】

次に、時刻T1では特定領域1のサイズが5から10に変化する。これによって相対的に非特定領域の面積が小さくなるため、非特定領域の占める符号量が減少する。また、特定領域1のサイズが変化したことにより、評価値Ve(1)は3.13から6.25へと変化する。一方、Ve(2)は2.78から変化しない。それ以降、時刻T1～T2の期間（期間12）においては特定領域1及び特定領域2の何れの評価値も変わらず、閾値を超えないで、期間12においては量子化ステップには変化がない。40

【0047】

次に、時刻T2では、特定領域1内における被写体が正面を向くため、変数Dの値が5から10に変化する。これによって評価値Ve(1)は6.25から12.5へと変化し、閾値を超える。一方、Ve(2)は2.78から変化しない。それ以降、時刻T2～T3の期間（期間23）においては、評価値Ve(1)は閾値を超えているものの、この期間23の長さは上記のNを超えない。また、特定領域2の評価値は変わらず、閾値を超えない。そのた50

め、期間23においては量子化ステップには変化がない。

【0048】

ここで、時刻T3の時点で、特定領域1の評価値Ve(1)が連続Nフレームに渡って閾値を超えたことになる。然るにこの場合、特定領域1に対する変数F(1)に1が設定される。この時点でF(2)=0である。これにより、特定領域1に対する量子化ステップを、それまでより大きく設定する。それ以降、時刻T3～T4の期間（期間34）においては、特定領域1に対する量子化ステップがこれまでより大きく設定されたことにより、特定領域1に対するブロック歪みが7から17に変化する。これによって評価値Ve(1)は12.5から5.56へと変化する。なお、特定領域1に対する量子化ステップを大きくした分、特定領域1の占める符号量の減少が見込まれるため、制御部104では特定領域2の量子化ステップをこれまでより小さくするよう制御している。このような制御により、特定領域2に対するブロック歪みが8から2に変化する。これによって評価値Ve(2)は2.78から8.33へと変化する。また、特定領域1及び特定領域2の量子化ステップが変えられたことにより、特定領域1の占める符号量は減少し、特定領域2の占める符号量は増加する。それ以降、時刻T4までの期間では、評価値Ve(2)は閾値を超ないので、量子化ステップには変化がない。10

【0049】

次に、時刻T4において特定領域1内における被写体の向きが正面向きから横向きに変化するため、変数Dの値が10から5に変化する。これによって評価値Ve(1)は5.56から2.78へと変化する。一方、評価値Ve(2)は8.33から変化しない。それ以降、時刻T4～T5の期間（期間45）では、評価値Ve(2)は閾値を超ないので、量子化ステップには変化がない。20

【0050】

[第2の実施形態]

先ず、本実施形態に係る画像処理装置の機能構成例について、図4のブロック図を用いて説明する。なお、図4における検出部201、判定部203、制御部204、符号化部205はそれぞれ、図1に示した検出部101、判定部103、制御部104、符号化部105と同様の動作を行うものであるため、これら各部に係る説明は省略する。然るに以下では、図1とは異なる構成用件について重点的に説明する。

【0051】

評価部202は、着目フレームの画像から検出された特定領域の評価値を、予め定められた評価式と、重要度決定部206から得られる該特定領域の重要度と、を用いて計算する。然るに画像から複数の特定領域が検出された場合、評価部202はそれぞれの特定領域について評価値を計算する。30

【0052】

重要度決定部206は、着目フレームの画像から検出された特定領域の重要度を、該特定領域内の被写体と、データベース210内に保持されている多数の被写体に係る情報と、を照合することで決定する。然るに画像から複数の特定領域が検出された場合、重要度決定部206はそれぞれの特定領域について重要度を計算する。

【0053】

次に、図4に示した各部の動作について、図5、6のフローチャートに従って説明する。なお、図5に示したステップS200～S204、ステップS207～ステップS213はそれぞれ、図2に示したステップS100～S104、ステップS106～ステップS112と同様の処理ステップであるため、これらのステップに係る説明は省略する。40

【0054】

ステップS205では重要度決定部206は、特定領域*i*内の被写体を示す被写体情報と、データベース210内に登録されている様々な被写体の被写体情報と、を照合することで、特定領域*i*内の被写体に対する重要度P(*i*)を求める。

【0055】

例えば、データベース210内には被写体の画像毎に、該被写体に対する重要度を示す50

重要度情報を関連付けて予め登録しておく。そして重要度決定部 206 は、データベース 210 内に登録されている様々な被写体の画像のうち、特定領域 i 内の被写体の画像と最も類似する画像を特定し、特定した画像と関連付けてデータベース 210 内に登録されている重要度情報を読み出す。そして重要度決定部 206 は、この読み出した重要度情報が示す重要度を $P(i)$ に設定する。もちろん、重要度 $P(i)$ を決定する方法はこれに限るものではない。

【0056】

次にステップ S206 では評価部 202 は、特定領域 i の評価値 $V_e(i)$ を、予め定められた評価式と、ステップ S205 で得た重要度 $P(i)$ と、を用いて計算する。ステップ S206 における処理の詳細を、図 6 のフローチャートに従って説明する。なお、図 6 に示したステップ S2061 ~ S2063 はそれぞれ、図 3 のステップ S1051 ~ S1053 と同様の処理ステップであるため、これらのステップに係る説明は省略する。10

【0057】

ステップ S2064 では評価部 202 は、ステップ S205 で得た重要度 $P(i)$ を変数 C_p に設定する。

【0058】

ステップ S2065 では評価部 202 は、ステップ S2061 ~ ステップ S2064 の処理で値が確定した変数 A、D、BD、Cp を用いて以下の式を計算することで、特定領域 i に対する評価値 $V_e(i)$ を求める。

【0059】

$$V_e = C_a \cdot A \times C_d \cdot D / C_{bd} \cdot (BD + 1) \cdot Cp$$

ここで、 C_a 、 C_d 、 C_{bd} 、はそれぞれ予め定めた重み付け係数であり、それぞれの重み係数には 0 以上の任意の値が予め設定されている。評価値 $V_e(i)$ は重要度 $P(i)$ が高いほど低く算出されるため、重要な特定領域ほど符号量が多く割り当てられやすくなる。このような計算処理を行うことで、特定領域 i に対する評価値 $V_e(i)$ を求めることができる。なお、評価値の計算方法や評価値の計算に用いるパラメータについては上記の説明に限るものではない。20

【0060】

以上説明したように、一旦評価値として高い値（例：人物特定ができるレベル）で符号化した特定領域は量子化ステップの割り当てをそれまでより大きくし、他の領域には符号量を多く割り当てる。これにより、結果として他の領域の評価値が高くなるように符号化することができる。30

【0061】

なお、第 1, 2 の実施形態では、変数 $F()$ はあるフレームで「1」に設定されると、それ以降もずっと「1」のままであるが、適宜「0」に初期化しても良い。例えば、検出部 101(201) における特定領域の追尾機能の性能に応じて L (L は自然数) フレーム毎に初期化する、というように、定期的に初期化しても良い。つまり、この追尾機能の性能があまり高くないことがわかっている場合には L を小さめに設定することによって、特定領域の追尾結果が誤っていた場合のリスクを低減できる。

【0062】

また、変数 $F()$ が一旦「1」となった特定領域でも、変数 $F()$ が「1」となったときの大きさ A や顔の向き D の値を保持しておき、それらの値より高い A 、 D が発生した場合に変数 $F()$ を 0 に初期化するようにしても良い。これにより、より評価値の高い結果を残すことが可能となる。40

【0063】

また、第 1, 2 の実施形態では、符号化パラメータの一例として量子化ステップを用いているが、例えば量子化スケーリング値や量子化テーブルの選択番号等、符号量を制御可能なパラメータであれば如何なるパラメータを符号化パラメータに適用しても良い。

【0064】

また、第 1, 2 の実施形態では、採用する符号化技術については特に言及していないが50

、例えばH.264やMPEG-2方式等のように、画面内の位置に応じて符号量を制御するための符号化パラメータを有する符号化方式に従つたものを用いる。

【0065】

また、第1，2の実施形態で説明した画像処理装置は、リアルタイム・エンコーダとしての用途ばかりでなく、一旦高画質で符号化したデータを復号化し、適宜再符号化を行う際のリエンコーダとしての用途にも適用できる。

【0066】

[第3の実施形態]

図1，4に示した各部は何れもハードウェアで実装しても良いが、データベース210はデータファイル、データベース210以外の各部はソフトウェア（コンピュータプログラム）で実装しても良い。この場合、このデータベース210及びこのソフトウェアを保持する記憶装置（ハードディスク等）を有するコンピュータは第1，2の実施形態に係る画像処理装置として機能することができる。即ち、このコンピュータが有するCPUがこのソフトウェアを読み出して（必要に応じてデータベース210も読み出して）処理を実行することで、このコンピュータは、図1，4に示した各部の機能を実現することになる。もちろん、このコンピュータは、1台の装置から構成しても良いし、2台以上の装置で構成しても良い。

【0067】

<産業上の利用可能性>

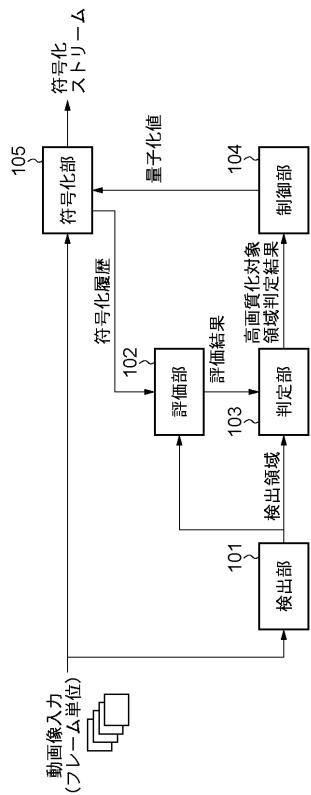
以上の各実施形態によれば、フレーム内に人物の顔等の重要な領域が多数存在する場合であってもフレーム全体の符号量を抑えることができ、かつそれぞれの領域内にある人物の顔等の重要な対象物の識別が容易になるように符号化することが可能となる。従って、特に監視用途のビデオカメラ等に有利に適用可能である。

【0068】

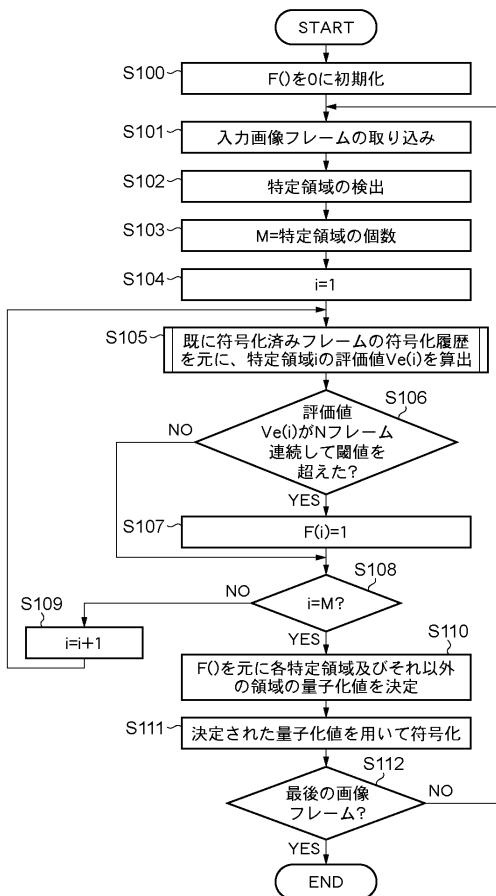
(その他の実施例)

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

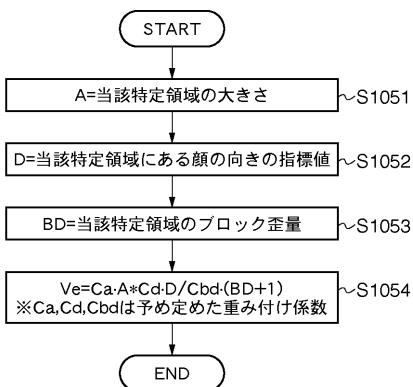
【図1】



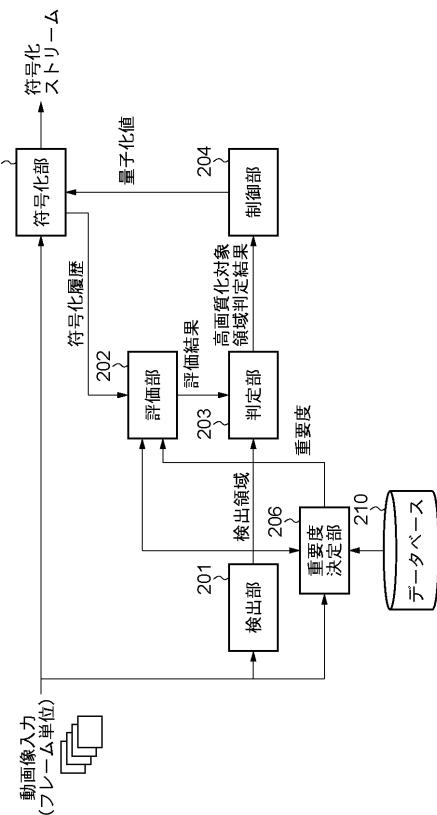
【図2】



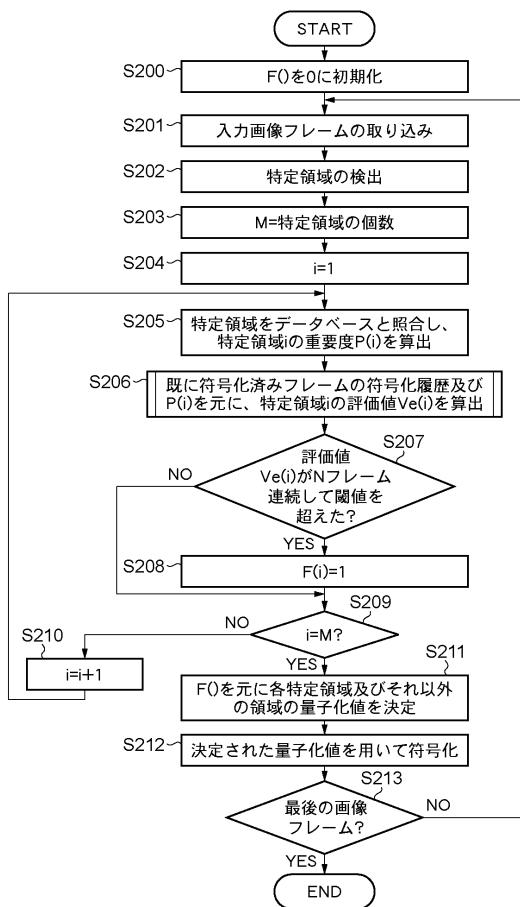
【図3】



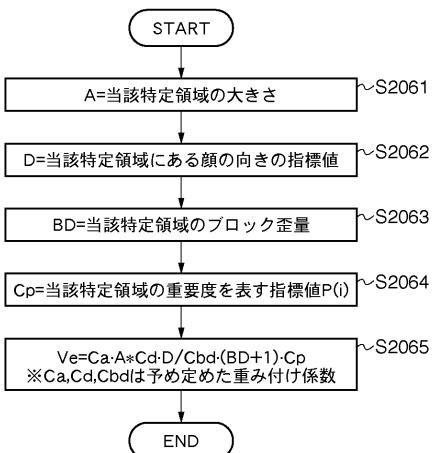
【図4】



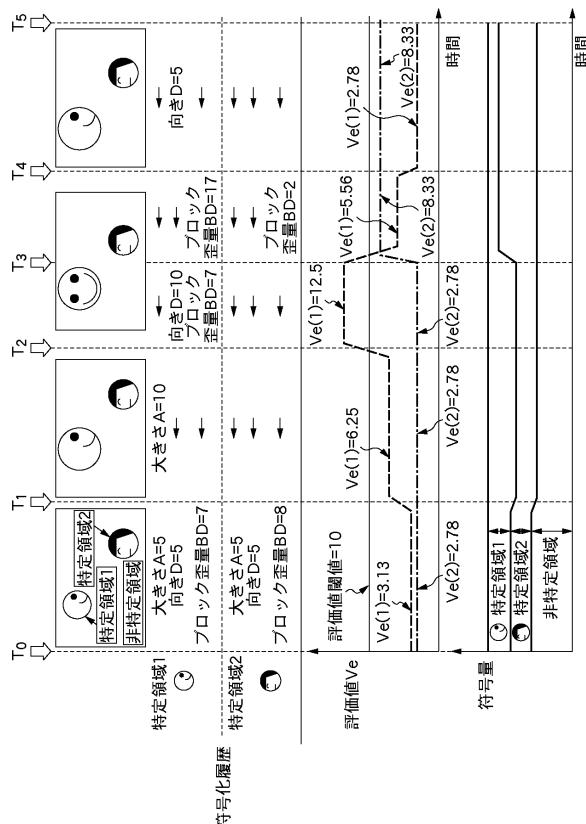
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 五十嵐 進

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

(72)発明者 大川 浩司

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 梅本 達雄

(56)参考文献 特開2006-101075(JP,A)

国際公開第2011/045875(WO,A1)

特開2009-049979(JP,A)

特開2009-094646(JP,A)

特開2005-109606(JP,A)

特開2009-153227(JP,A)

特開平05-111012(JP,A)

特開2006-024978(JP,A)

特開2009-157763(JP,A)

特開2008-243095(JP,A)

特開2008-205700(JP,A)

特開2009-033499(JP,A)

特開2010-193441(JP,A)

特開2002-077280(JP,A)

特開2002-152152(JP,A)

特開2007-036615(JP,A)

特開2010-200056(JP,A)

特開2006-332882(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 19/00 - 19/98