

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-221633

(P2004-221633A)

(43) 公開日 平成16年8月5日(2004.8.5)

(51) Int.CI.⁷

H04N 1/413
G06T 9/00
H04N 1/41
H04N 7/30

F 1

H04N 1/413
G06T 9/00
H04N 1/41
H04N 7/133

テーマコード(参考)

D 5B057
5C059
B 5C078
Z

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号

特願2003-3012(P2003-3012)

(22) 出願日

平成15年1月9日(2003.1.9)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(74) 代理人 100101177

弁理士 柏木 慎史

(74) 代理人 100102130

弁理士 小山 尚人

(74) 代理人 100072110

弁理士 柏木 明

(72) 発明者 野水 泰之

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 作山 宏幸

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

最終頁に続く

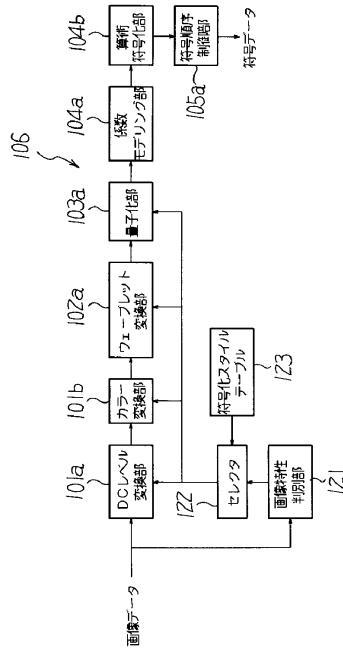
(54) 【発明の名称】画像処理装置、画像処理用プログラム及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】JPEG2000アルゴリズムによる画像圧縮符号化技術を利用することで、一つの符号器で各種特性を持つ画像データを高能率に処理可能とし、かつ、JPEG2000アルゴリズムの不都合を回避する。

【解決手段】JPEG2000アルゴリズムによる圧縮符号化の特徴の一つは、ビットプレーン符号化であるが、2値画像、CG画像、パレット画像、単色画像のような各種特性を持つ画像についても必ず複数のビットプレーンの符号化を行う必要があり、結果的に無駄な符号化を行っているケースもあるが、画像特性判定手段121で特性を判定しその結果に基づき処理内容切換え手段122で処理を取捨選択して符号化スタイルを切替え、例えば、2値画像やCG画像であれば、DCレベル変換～量子化処理を行わず、それ以降のエントロピー符号化処理から行わせることで、無駄な処理を省き、処理の高速化、符号化効率が向上するようにした。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像データを JPEG 2000 アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化手段と、圧縮符号化の対象となる画像データの特性に関する判別信号に基づき前記圧縮符号化手段中の処理を取捨選択して前記圧縮符号化手段による前記画像データに対する圧縮符号化の処理内容を異ならせる処理内容切換え手段と、
を備える画像処理装置。

【請求項 2】

圧縮符号化の対象となる画像データの特性を判別して判別信号を出力する画像特性判別手段を備える請求項 1 記載の画像処理装置。 10

【請求項 3】

前記処理内容切換え手段は、画像データの特性毎に前記圧縮符号化手段中の処理に関する取捨選択を規定した符号化スタイルテーブルを参照して前記画像データに対する圧縮符号化の処理内容を異ならせる請求項 1 又は 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】

圧縮符号化の対象となる画像データの特性に関する判別信号は、当該画像が、自然画像、コンピュータグラフィックス画像、パレット画像、単色画像、或いは、2 値画像の何れであるかの判別信号である請求項 1 ないし 3 の何れか一記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記圧縮符号化手段は、DC レベル変換処理、カラー変換処理、2 次元ウェーブレット変換処理、量子化処理、係数モデリング処理、算術符号化処理、符号順序制御処理という手順で画像データを圧縮符号化するものであり、これらの処理のうち、DC レベル変換処理、カラー変換処理、2 次元ウェーブレット変換処理、量子化処理を判別信号に応じた取捨選択の対象とする、請求項 1 ないし 4 の何れか一記載の画像処理装置。 20

【請求項 6】

前記処理内容切換え手段は、自然画像の場合には DC レベル変換処理、カラー変換処理、2 次元ウェーブレット変換処理、量子化処理の全ての処理を選択し、パレット画像又は 2 値画像の場合には DC レベル変換処理、カラー変換処理、2 次元ウェーブレット変換処理、量子化処理の全ての処理を省略し、コンピュータグラフィックス画像の場合には量子化処理のみを任意に選択し、単色画像の場合には DC レベル変換処理、2 次元ウェーブレット変換処理、量子化処理を選択する、ように処理を取捨選択する、請求項 5 記載の画像処理装置。 30

【請求項 7】

前記処理内容切換え手段は、前記文書画像データ全体に対して画像データの特性に合わせた何れか一種類の処理内容を適用するように処理内容を切換える、請求項 1 ないし 6 の何れか一記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記圧縮符号化手段は、圧縮符号化した符号データのメインヘッダ領域中に適用した処理内容の符号化モード情報を記述する、請求項 7 記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記処理内容切換え手段は、前記画像データを複数に分割して符号化する或る小領域单位で画像データの特性に合わせて処理内容を動的に切換える、請求項 1 ないし 6 の何れか一記載の画像処理装置。 40

【請求項 10】

或る小領域単位が、画像データが複数に分割されて符号化されるタイル単位である、請求項 9 記載の画像処理装置。

【請求項 11】

或る小領域単位が、画像データが複数に分割走査されて符号化されるラスタライン単位である、請求項 9 記載の画像処理装置。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記圧縮符号化手段は、圧縮符号化した符号データのメインヘッダ領域中に各タイル毎に適用した処理内容の符号化モード情報を記述する、請求項10記載の画像処理装置。

【請求項13】

前記圧縮符号化手段は、圧縮符号化した符号データのメインヘッダ領域中に適用した処理内容の切換えラスターラインに関する符号化モード情報を記述する、請求項11記載の画像処理装置。

【請求項14】

前記圧縮符号化手段は、圧縮符号化した各タイルの符号データ中にそのタイルに適用した処理内容の符号化モード情報を記述する、請求項10記載の画像処理装置。

【請求項15】

前記圧縮符号化手段は、圧縮符号化した符号データ中に適用した処理内容の切換えラスターラインに関する符号化モード情報を記述する、請求項11記載の画像処理装置。

【請求項16】

画像データをJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化手段と、圧縮符号化の対象となる画像データに対して前記圧縮符号化手段中の処理を取捨選択して前記圧縮符号化手段により前記画像データに対して処理内容の異なる複数種類の圧縮符号化処理を行わせる複数符号取得手段と、

この複数符号取得手段により取得された複数の符号中から最も符号化効率のよい処理内容によるものを実際の符号として選択する選択手段と、

を備える画像処理装置。

10

【請求項17】

画像データをJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化手段と、圧縮符号化の対象となる画像データに対して前記圧縮符号化手段中の処理を取捨選択して前記圧縮符号化手段により前記画像データに対して処理内容の異なる複数種類の圧縮符号化処理を行わせる複数符号取得手段と、

この複数符号取得手段により取得された、異なる処理内容毎の複数の符号についてその符号化効率、画質、その他の情報をユーザに提供する結果提供手段と、

ユーザにより指定された処理内容によるものを実際の符号として選択する選択手段と、を備える画像処理装置。

20

【請求項18】

前記圧縮符号化手段は、DCレベル変換処理、カラー変換処理、2次元ウェーブレット変換処理、量子化処理、係数モデリング処理、算術符号化処理、符号順序制御処理という手順で画像データを圧縮符号化するものであり、これらの処理のうち、DCレベル変換処理、カラー変換処理、2次元ウェーブレット変換処理、量子化処理を取捨選択の対象とする、請求項16又は17記載の画像処理装置。

30

【請求項19】

コンピュータにインストールされ、前記コンピュータに、画像データをJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化機能と、

圧縮符号化の対象となる画像データの特性に関する判別信号に基づき前記圧縮符号化機能中の処理を取捨選択して前記圧縮符号化機能による前記画像データに対する圧縮符号化の処理内容を異なる処理内容切換え機能と、

を実行させる画像処理用プログラム。

40

【請求項20】

コンピュータにインストールされ、前記コンピュータに、

画像データをJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化機能と、圧縮符号化の対象となる画像データに対して前記圧縮符号化機能中の処理を取捨選択して前記圧縮符号化機能により前記画像データに対して処理内容の異なる複数種類の圧縮符号化処理を行わせる複数符号取得機能と、

この複数符号取得機能により取得された複数の符号中から最も符号化効率のよい処理内容によるものを実際の符号として選択する選択機能と、

50

を実行させる画像処理用プログラム。

【請求項 21】

コンピュータにインストールされ、前記コンピュータに、
画像データを JPEG2000 アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化機能と、
圧縮符号化の対象となる画像データに対して前記圧縮符号化機能中の処理を取捨選択して
前記圧縮符号化機能により前記画像データに対して処理内容の異なる複数種類の圧縮符号
化処理を行わせる複数符号取得機能と、

この複数符号取得機能により取得された、異なる処理内容毎の複数の符号に関してその符
号化効率、画質、その他の情報をユーザに提供する結果提供機能と、

ユーザにより指定された処理内容によるものを実際の符号として選択する選択機能と、
10 を実行させる画像処理用プログラム。

【請求項 22】

請求項 19 ないし 21 の何れか一記載の画像処理用プログラムを記憶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】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、パーソナルコンピュータを始めとする各種の画像処理装置、画像処理用プログラ
ム及び記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年のネットワーク技術の発達は目覚しいものがあり、それに伴うインターネットの普及
も盛んである。このような状況の中で、コンテンツ配布元となるサーバ側では、コンテン
ツを作成する上で各種画像を扱うようになっている。即ち、デジタルカメラ等により撮影
され、或いは、スキャナ等から入力される写真等の自然画像の他に、例えば、コンピュ
ータで人工的に作成されたコンピュータグラフィックス画像（CG 画像）や、通常の文書の
ような 2 値画像や、パレットカラー方式に従いパレットカラーで表現された文字図形画像
（限定色カラー画像）や、1 色のみの単色画像などがあり、一つのコンテンツ文書中にこれ
らの各種画像を複合的に含ませて編集するケースも多々あり得る。ここに、例えば、C
G 画像の場合であれば、写真等の自然画像と比較して、同一色の画素が連続する一方で、
隣接画素間の色が極端に異なる場合がある、という特徴を有する。また、カラー画像につ
いてみると、例えば、デジタルカメラ等から入力される RGB の各色 8 ビットの自然画像
とパレットカラーを用いた文字図形の画像とでは画像データの構成が全く異なる、という
特徴がある。

【0003】

一方、この種の画像データを扱うサーバ等では、メモリ容量を節約したり、配信する上で
そのデータ容量を少なくして高速転送したりすることを可能にするため、圧縮符号化して
保存することは必須である。

【0004】

このような画像圧縮符号化処理に関しては、従来、例えば、2 値符号化と多値符号化とを
切換えて符号化することは知られている。その一例として、複数の圧縮手段を備え、第 1
の圧縮方法で画像を部分的に圧縮し、その圧縮率から画像の種類を判別して、最終的な圧
縮方法を選択するようにした提案例がある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0005】

また、高圧縮率にして高画質な画像の復元が可能な高精細画像圧縮伸長技術として JPEG
2000 アルゴリズムによる画像圧縮符号化技術が注目されている。

【0006】

【特許文献 1】

特許第 2814970 号公報

【0007】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

ところが、特許文献1等に示される従来技術によると、画像が2値であるか多値であるの種類に応じた圧縮符号化処理が可能であるが、元々異なる種類の圧縮符号化処理を行う符号器を用意しておかなくてはならず、能率的でなく、画像処理装置全体の構成の複雑化、コストアップを招いてしまう。また、2値か多値かの種類に限定されてしまうものである。

【0008】

また、JPEG2000アルゴリズムを利用すれば、幾つかの高能率符号化のための処理を含んでおり、基本的に、高効率、高压縮率の圧縮符号化が可能であるが、それらの処理が対象画像の特性によっては必ずしも有効とは限らず、無駄な処理となって、却って、符号化効率を悪くしているケースもある。10

【0009】

本発明の目的は、コンテンツ画像等を圧縮符号化する上で、JPEG2000アルゴリズムによる画像圧縮符号化技術を利用し、基本的に一つの符号器で各種特性を持つ画像データに対して高能率に処理可能とし、かつ、その際のJPEG2000アルゴリズムの不都合を回避できるようにすることである。

【0010】**【課題を解決するための手段】**

請求項1記載の発明の画像処理装置は、画像データをJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化手段と、圧縮符号化の対象となる画像データの特性に関する判別信号に基づき前記圧縮符号化手段中の処理を取捨選択して前記圧縮符号化手段による前記画像データに対する圧縮符号化の処理内容を異ならせる処理内容切換え手段と、を備える。20

【0011】

従って、基本的にJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化手段を用いることで、各種特性を有する画像データの圧縮符号化処理について单一の符号器で対応可能で構成が簡単で高能率な上に、この圧縮符号化手段による処理内容を画像データの特性に基づき取捨選択して異なるように切換えることにより、各々の画像データの特性により適する圧縮符号化処理とすることができる、JPEG2000アルゴリズムの不都合を回避することが可能となる。30

【0012】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の画像処理装置において、圧縮符号化の対象となる画像データの特性を判別して判別信号を出力する画像特性判別手段を備える。

【0013】

従って、画像データの特性に関する判別信号は外部から入力されるように構成してもよいが、当該装置自身が画像特性判別手段を備えることにより、当該装置単独で適正な画像圧縮符号化処理が可能となる。

【0014】

請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の画像処理装置において、前記処理内容切換え手段は、画像データの特性毎に前記圧縮符号化手段中の処理に関する取捨選択を規定した符号化スタイルテーブルを参照して前記画像データに対する圧縮符号化の処理内容を異ならせる。40

【0015】

従って、画像データの特性毎に圧縮符号化手段中の処理に関する取捨選択を規定した符号化スタイルテーブルを参照して画像データに対する圧縮符号化の処理内容を異ならせることにより、請求項1又は2記載の発明を容易に実現でき、かつ、相手側(復号側)も当該符号化スタイルテーブルを共用することにより、復号処理を容易化させることもできる。

【0016】

請求項4記載の発明は、請求項1ないし3の何れか一記載の画像処理装置において、圧縮符号化の対象となる画像データの特性に関する判別信号は、当該画像が、自然画像、コン50

ピュータグラフィックス画像、パレット画像、単色画像、或いは、2値画像の何れであるかの判別信号である。

【0017】

従って、画像データの特性に関する判別信号として、当該画像が、自然画像、コンピュータグラフィックス画像、パレット画像、単色画像、或いは、2値画像の何れであるかの判別信号として取り扱うことにより、画像データに関する各種特性を網羅して、各々の特性に合う圧縮符号化処理を木目細かく行わせることができる。

【0018】

請求項5記載の発明は、請求項1ないし4の何れか一記載の画像処理装置において、前記圧縮符号化手段は、DCレベル変換処理、カラー変換処理、2次元ウェーブレット変換処理、量子化処理、係数モデリング処理、算術符号化処理、符号順序制御処理という手順で画像データを圧縮符号化するものであり、これらの処理のうち、DCレベル変換処理、カラー変換処理、2次元ウェーブレット変換処理、量子化処理を判別信号に応じた取捨選択の対象とする。10

【0019】

従って、JPEG2000アルゴリズム中、係数モデリング処理というエントロピー符号化処理以前のDCレベル変換処理、カラー変換処理、2次元ウェーブレット変換処理、量子化処理を判別信号に応じた取捨選択の対象として、画像データの特性に応じて処理内容を異ならすことにより、JPEG2000アルゴリズムの特徴を損なわず、かつ、画像データの特性に応じて無駄となる処理を省略した符号化効率のよい高速処理が可能となる20。

【0020】

請求項6記載の発明は、請求項5記載の画像処理装置において、前記処理内容切換え手段は、自然画像の場合にはDCレベル変換処理、カラー変換処理、2次元ウェーブレット変換処理、量子化処理の全ての処理を選択し、パレット画像又は2値画像の場合にはDCレベル変換処理、カラー変換処理、2次元ウェーブレット変換処理、量子化処理の全ての処理を省略し、コンピュータグラフィックス画像の場合には量子化処理のみを任意に選択し、単色画像の場合にはDCレベル変換処理、2次元ウェーブレット変換処理、量子化処理を選択する、ように処理を取捨選択する。

【0021】

従って、請求項5記載の発明を実現する上で、画像データの各特性に応じた圧縮符号化の処理内容が明確となる。30

【0022】

請求項7記載の発明は、請求項1ないし6の何れか一記載の画像処理装置において、前記処理内容切換え手段は、前記文書画像データ全体に対して画像データの特性に合わせた何れか一種類の処理内容を適用するように処理内容を切換える。

【0023】

従って、画像データの特性に合わせた処理内容の切換えを、文書画像データ全体を単位として行わせることで、請求項1ないし6記載の発明を最も簡単に実現できる。

【0024】

請求項8記載の発明は、請求項7記載の画像処理装置において、前記圧縮符号化手段は、圧縮符号化した符号データのメインヘッダ領域中に適用した処理内容の符号化モード情報を記述する。40

【0025】

従って、圧縮符号化した符号データのメインヘッダ領域中に適用した処理内容の符号化モード情報が記述されるので、符号データの復号時にはこの符号化モード情報を参照することにより間違えことなく復号可能となる。

【0026】

請求項9記載の発明は、請求項1ないし6の何れか一記載の画像処理装置において、前記処理内容切換え手段は、前記画像データを複数に分割して符号化する或る小領域単位で画50

像データの特性に合わせて処理内容を動的に切換える。

【0027】

従って、処理内容の切換えを、文書画像データを複数に分割して符号化する或る小領域、例えば、請求項10記載の発明のようにタイル、請求項11記載の発明のようにラスターラインを単位として行わせることで、請求項1ないし6記載の発明を画像データの特性に合わせて木目細かく実現できる。

【0028】

請求項12記載の発明は、請求項10記載の画像処理装置において、前記圧縮符号化手段は、圧縮符号化した符号データのメインヘッダ領域中に各タイル毎に適用した処理内容の符号化モード情報を記述する。

10

【0029】

従って、圧縮符号化した符号データのメインヘッダ領域中に各タイル毎に適用した処理内容の符号化モード情報が記述されるので、符号データの復号時にはこの符号化モード情報を参照することにより間違えることなく復号可能となる。

【0030】

請求項13記載の発明は、請求項11記載の画像処理装置において、前記圧縮符号化手段は、圧縮符号化した符号データのメインヘッダ領域中に適用した処理内容の切換えラスターラインに関する符号化モード情報を記述する。

20

【0031】

従って、圧縮符号化した符号データのメインヘッダ領域中に適用した処理内容の切換えラスターラインに関する符号化モード情報が記述されるので、符号データの復号時にはこの符号化モード情報を参照することにより間違えることなく復号可能となる。

【0032】

請求項14記載の発明は、請求項10記載の画像処理装置において、前記圧縮符号化手段は、圧縮符号化した各タイルの符号データ中にそのタイルに適用した処理内容の符号化モード情報を記述する。

30

【0033】

従って、圧縮符号化した各タイルの符号データ中にそのタイルに適用した処理内容の符号化モード情報が記述されるので、符号データの復号時にはこの符号化モード情報を参照することにより間違えることなく復号可能となる。

【0034】

請求項15記載の発明は、請求項11記載の画像処理装置において、前記圧縮符号化手段は、圧縮符号化した符号データ中に適用した処理内容の切換えラスターラインに関する符号化モード情報を記述する。

【0035】

従って、圧縮符号化した各タイルの符号データ中に適用した処理内容の切換えラスターラインに関する符号化モード情報が記述されるので、符号データの復号時にはこの符号化モード情報を参照することにより間違えることなく復号可能となる。

【0036】

請求項16記載の発明の画像処理装置は、画像データをJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化手段と、圧縮符号化の対象となる画像データに対して前記圧縮符号化手段中の処理を取捨選択して前記圧縮符号化手段により前記画像データに対して処理内容の異なる複数種類の圧縮符号化処理を行わせる複数符号取得手段と、この複数符号取得手段により取得された複数の符号中から最も符号化効率のよい処理内容によるものを実際の符号として選択する選択手段と、を備える。

40

【0037】

従って、基本的にJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化手段を用いることで、各種特性を有する画像データの圧縮符号化処理について単一の符号器で対応可能で構成が簡単で高能率な上に、この圧縮符号化手段による処理を取捨選択して処理内容の異なる複数種類の圧縮符号化処理を行わせ、その結果、最も符号化効率のよい処理

50

内容によるものを実際の符号として選択することで、実際に画像データの特性を判別しなくても、結果的に、最も符号化効率のよいものの選択により、無駄となる処理内容によるものを排除することができ、JPEG2000アルゴリズムの不都合を回避することが可能となる。

【0038】

請求項17記載の発明の画像処理装置は、画像データをJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化手段と、圧縮符号化の対象となる画像データに対して前記圧縮符号化手段中の処理を取捨選択して前記圧縮符号化手段により前記画像データに対して処理内容の異なる複数種類の圧縮符号化処理を行わせる複数符号取得手段と、この複数符号取得手段により取得された、異なる処理内容毎の複数の符号に関してその符号化効率、画質、その他の情報をユーザに提供する結果提供手段と、ユーザにより指定された処理内容によるものを実際の符号として選択する選択手段と、を備える。
10

【0039】

従って、基本的にJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化手段を用いることで、各種特性を有する画像データの圧縮符号化処理について单一の符号器で対応可能で構成が簡単で高能率な上に、この圧縮符号化手段による処理を取捨選択して処理内容の異なる複数種類の圧縮符号化処理を行わせ、その結果をユーザに提供して所望の処理内容によるものを指定させることにより、例えば、符号化効率に大差のないような場合には画質のよいものを選択することができる等、実際に画像データの特性を判別しなくても、結果的に、ユーザにより指定された処理内容によるものの選択により、JPEG20
20
00アルゴリズムの不都合を回避することが可能となる。
20

【0040】

請求項18記載の発明は、請求項16又は17記載の画像処理装置において、前記圧縮符号化手段は、DCレベル変換処理、カラー変換処理、2次元ウェーブレット変換処理、量子化処理、係数モデリング処理、算術符号化処理、符号順序制御処理という手順で画像データを圧縮符号化するものであり、これらの処理のうち、DCレベル変換処理、カラー変換処理、2次元ウェーブレット変換処理、量子化処理を取捨選択の対象とする。

【0041】

従って、JPEG2000アルゴリズム中、係数モデリング処理というエントロピー符号化処理以前のDCレベル変換処理、カラー変換処理、2次元ウェーブレット変換処理、量子化処理を取捨選択の対象として、処理内容を異ならせることにより、JPEG2000アルゴリズムの特徴を損なわず、かつ、現実の画像データの特性に応じて無駄となる処理を省略した符号化効率のよい高速処理が可能となる。
30

【0042】

請求項19記載の発明の画像処理用プログラムは、コンピュータにインストールされ、前記コンピュータに、画像データをJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化機能と、圧縮符号化の対象となる画像データの特性に関する判別信号に基づき前記圧縮符号化機能中の処理を取捨選択して前記圧縮符号化機能による前記画像データに対する圧縮符号化の処理内容を異ならせる処理内容切換え機能と、を実行させる。

【0043】

従って、基本的にJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化機能を用いることで、各種特性を有する画像データの圧縮符号化処理について单一の符号器で対応可能で構成が簡単で高能率な上に、この圧縮符号化機能による処理内容を画像データの特性に基づき取捨選択して異ならせるように切換えることにより、各々の画像データの特性により適する圧縮符号化処理とすることができます、JPEG2000アルゴリズムの不都合を回避することが可能となる。
40

【0044】

請求項20記載の発明の画像処理用プログラムは、コンピュータにインストールされ、前記コンピュータに、画像データをJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化機能と、圧縮符号化の対象となる画像データに対して前記圧縮符号化機能中の処
50

理を取捨選択して前記圧縮符号化機能により前記画像データに対して処理内容の異なる複数種類の圧縮符号化処理を行わせる複数符号取得機能と、この複数符号取得機能により取得された複数の符号中から最も符号化効率のよい処理内容によるものを実際の符号として選択する選択機能と、を実行させる。

【0045】

従って、基本的にJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化機能を用いることで、各種特性を有する画像データの圧縮符号化処理について単一の符号器で対応可能で構成が簡単で高能率な上に、この圧縮符号化機能による処理を取捨選択して処理内容の異なる複数種類の圧縮符号化処理を行わせ、その結果、最も符号化効率のよい処理内容によるものを実際の符号として選択することで、実際に画像データの特性を判別しなくても、結果的に、最も符号化効率のよいものの選択により、無駄となる処理内容によるものを排除することができ、JPEG2000アルゴリズムの不都合を回避することが可能となる。10

【0046】

請求項21記載の発明の画像処理用プログラムは、コンピュータにインストールされ、前記コンピュータに、画像データをJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化機能と、圧縮符号化の対象となる画像データに対して前記圧縮符号化機能中の処理を取捨選択して前記圧縮符号化機能により前記画像データに対して処理内容の異なる複数種類の圧縮符号化処理を行わせる複数符号取得機能と、この複数符号取得機能により取得された、異なる処理内容毎の複数の符号に関してその符号化効率、画質、その他の情報をユーザに提供する結果提供機能と、ユーザにより指定された処理内容によるものを実際の符号として選択する選択機能と、を実行させる。20

【0047】

従って、基本的にJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化機能を用いることで、各種特性を有する画像データの圧縮符号化処理について単一の符号器で対応可能で構成が簡単で高能率な上に、この圧縮符号化機能による処理を取捨選択して処理内容の異なる複数種類の圧縮符号化処理を行わせ、その結果をユーザに提供して所望の処理内容によるものを指定させることにより、例えば、符号化効率に大差のないような場合には画質のよいものを選択することができる等、実際に画像データの特性を判別しなくても、結果的に、ユーザにより指定された処理内容によるものの選択により、JPEG2000アルゴリズムの不都合を回避することが可能となる。30

【0048】

請求項22記載の発明のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、請求項19ないし21の何れか一記載の画像処理用プログラムを記憶している。

【0049】

従って、請求項19ないし21の何れか一記載の発明と同様な作用を奏する。

【0050】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の一形態を図面に基づいて説明する。

【0051】

[JPEG2000について概略説明]

本実施の形態は、JPEG2000アルゴリズムを利用するものであり、まず、JPEG2000について概略説明する。

【0052】

図1は、JPEG2000アルゴリズムの基本を説明するための機能ブロック図である。図1に示すように、JPEG2000アルゴリズムは、色空間変換・逆変換部101、2次元ウェーブレット変換・逆変換部102、量子化・逆量子化部103、エントロピー符号化・復号化部104、タグ処理部105によって構成されている。以下、各部について説明する。

【0053】

10

20

30

40

50

色空間変換・逆変換部 101 及び 2 次元ウェーブレット変換・逆変換部 102 について図 2 及び図 3 を参照しながら説明する。

【0054】

図 2 は、カラー画像である原画像の分割された各コンポーネントの一例を示す模式図である。カラー画像は、一般に、図 2 に示すように、原画像の各コンポーネント R、G、B (111) が、例えば RGB 原色系によって分離されている。そして、原画像の各コンポーネント R、G、B は、さらに、矩形をした領域であるタイル 112 によって分割される。個々のタイル 112、例えば、R00, R01, …, R15 / G00, G01, …, G15 / B00, B01, …, B15 は、圧縮伸長プロセスを実行する際の基本単位を構成する。従って、圧縮伸長動作は、コンポーネント R、G、B (111) 每、そしてタイル 112 每に、独立して行なわれる。10

【0055】

ここで、画像データの符号化時、各タイル 112 のデータは、図 1 に示す色空間変換・逆変換部 101 に入力され、色空間変換を施された後、2 次元ウェーブレット変換・逆変換部 102 で 2 次元ウェーブレット変換（順変換）が適用されて周波数帯に空間分割される。。

【0056】

図 3 は、デコンポジションレベル数が 3 である場合の各デコンポジションレベルにおけるサブバンドを示す模式図である。2 次元ウェーブレット変換・逆変換部 102 は、原画像のタイル分割によって得られたタイル原画像 (0LL) (デコンポジションレベル 0) に対して、2 次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル 1 に示すサブバンド (1LL, 1HL, 1LH, 1HH) を分離する。そして、2 次元ウェーブレット変換・逆変換部 102 は、引き続き、この階層における低周波成分 1LL に対して、2 次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル 2 に示すサブバンド (2LL, 2HL, 2LH, 2HH) を分離する。2 次元ウェーブレット変換・逆変換部 102 は、順次同様に、低周波成分 2LL に対しても、2 次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル 3 に示すサブバンド (3LL, 3HL, 3LH, 3HH) を分離する。図 3 中、各デコンポジションレベルにおいて符号化の対象となるサブバンドはグレーで示されている。例えば、デコンポジションレベル数を 3 とした場合、グレーで示したサブバンド (3HL, 3LH, 3HH, 2HL, 2LH, 2HH, 1HL, 1LH, 1HH) が符号化対象となり、3LL サブバンドは符号化されない。30

【0057】

次いで、量子化・逆量子化部 103 では、指定した符号化の順番で符号化の対象となるビットが定められた後、対象ビット周辺のビットからコンテキストが生成される。

【0058】

図 4 は、プリシンクトを例示する模式図である。量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、個々のサブバンド毎に、「プリシンクト」と呼ばれる重複しない矩形に分割される。これは、インプリメンテーションでメモリを効率的に使うために導入されたものである。図 4 に示すように、一つのプリシンクトは、空間的に一致した 3 つの矩形領域からなっている。さらに、個々のプリシンクトは、重複しない矩形の「コードブロック」に分けられる。これは、エントロピーコーディングを行う際の基本単位となる。40

【0059】

図 5 は、2 次元ウェーブレット変換後の 2 次元ウェーブレット係数の値を「ビットプレーン」単位に分解し、画素或いはコードブロック毎に「ビットプレーン」に順位付けを行う処理の概要を示す模式図である。ウェーブレット変換後の係数値は、そのまま量子化し符号化することも可能であるが、JPEG 2000 では符号化効率を上げるために、係数値を「ビットプレーン」単位に分解し、画素或いはコードブロック毎に「ビットプレーン」に順位付けを行うことができる。図 5 には、その手順を簡単に示した。この例は、原画像 (32 × 32 画素) を 16 × 16 画素のタイル 4 つで分割した場合の例であり、デコンポジションレベル 1 のプリシンクトとコードブロックとの大きさは、各々 8 × 8 画素と 4 × 40

4画素としている。プリシンクトとコードブロックの番号とは、ラスター順に付けられる。タイル境界外に対する画素拡張にはミラーリング法を使い、可逆(5, 3)フィルタでウェーブレット変換を行い、デコンポジションレベル1のウェーブレット係数値を求めている。

【0060】

また、図5には、タイル0 / プリシンクト3 / コードブロック3について、代表的な「レイヤ」についての概念的な模式図も併せて示している。レイヤの構造は、ウェーブレット係数値を横方向(ビットプレーン方向)から見ると理解し易い。1つのレイヤは任意の数のビットプレーンから構成される。この例では、レイヤ0、1、2、3は、各々、1、3、1という3つのビットプレーンからなっている。そして、LSBに近いビットプレーンを含むレイヤ程、先に量子化の対象となり、逆に、MSBに近いレイヤは最後まで量子化されずに残ることになる。LSBに近いレイヤから破棄する方法はトランケーションと呼ばれ、量子化率を細かく制御することが可能である。10

【0061】

次いで、エントロピー符号化・復号化部104について図6を参照しながら説明する。図6は、符号化された画像データのコードストリームを例示する模式図である。エントロピー符号化・復号化部104(図1参照)では、コンテキストと対象ビットとから、確率推定によって各コンポーネントRGBのタイル112に対する符号化を行う。こうして、原画像の全てのコンポーネントRGBについて、タイル112単位で符号化処理が行われる。20

【0062】

次いで、タグ処理部105について説明する。タグ処理部105は、エントロピー符号化・復号化部104からの全符号化データを1本のコードストリームに結合するとともに、それにタグを付加する処理を行う。図6に、コードストリームの構造を簡単に示している。このようなコードストリームの先頭と各タイル112を構成する部分タイルの先頭には、ヘッダと呼ばれるタグ情報が付加され、その後に、各タイル112の符号化データが続く。そして、コードストリームの終端には、再びタグが置かれる。

【0063】

一方、復号化時には、符号化時とは逆に、各コンポーネントRGBの各タイル112のコードストリームから画像データを生成する。このような処理について、図1を用いて簡単に説明する。タグ処理部105は、外部より入力したコードストリームに付加されたタグ情報を解釈し、コードストリームを各コンポーネントRGBの各タイル112のコードストリームに分解し、その各コンポーネントRGBの各タイル112のコードストリーム毎に復号化処理を行う。この際、コードストリーム内のタグ情報に基づく順番で復号化の対象となるビットの位置が定められるとともに、量子化・逆量子化部103において、その対象ビット位置の周辺ビット(既に復号化を終えている)の並びからコンテキストを生成する。そして、エントロピー符号化・復号化部104では、そのコンテキストとコードストリームとから確率推定によって復号化を行なって対象ビットを生成し、それを対象ビットの位置に書き込む。このようにして復号化されたデータは、周波数帯域毎に空間分割されているため、これを2次元ウェーブレット変換・逆変換部102で2次元ウェーブレット逆変換を行うことにより、画像データ中の各コンポーネントRGBにおける各タイル112が復元される。復元されたデータは、色空間変換・逆変換部101によって元の表色系のデータに変換される。3040

【0064】

次に、JPEG2000の符号フォーマット例を説明する。図7はJPEG2000の符号フォーマットを示す概略図である。当該符号フォーマットは、符号データの始まりを示すSOC(Start of Code stream)マーカで始まり、その後に、符号化のパラメータや量子化のパラメータを記述したメインヘッダが続き、さらに、実際の符号データが続く構成である。実際の符号データは、SOT(Start of Tile-part)マーカで始まり、タイルヘッダ、SOD(Start of Data)マ50

ーク、タイルデータ(符号)で構成される。これら画像全体に相当する符号データの後に、符号の終了を示すEOC(End of Code stream)マークが付加される。

【0065】

[サーバクライアントシステム]

次に、本実施の形態の画像処理装置であるサーバコンピュータの構成例について説明する。本実施の形態のサーバコンピュータは、当該コンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行される画像処理プログラムによって動作制御されて画像処理を実行する。本実施の形態では、そのような画像処理プログラムを記憶する記憶媒体も紹介する。

【0066】

図8は、本実施の形態におけるシステム構築例を示す模式図である。本実施の形態の画像データ処理システムでは、サーバコンピュータ2にLAN(Local Area Network)等のネットワーク3を介してクライアントコンピュータ4が複数台接続されたサーバクライアントシステム1を想定する。このサーバクライアントシステム1は、スキャナやデジタルカメラ等の画像入力機器5及びプリンタ等の画像出力機器6をネットワーク3上でシェアし得る環境が整えられている。また、ネットワーク3上には、マルチファンクションペリフェラルと称されるMFP7が接続され、このMFP7が画像入力機器5や画像出力機器6として機能するように環境が構築されていても良い。

【0067】

このようなサーバクライアントシステム1は、例えばインターネット8を介して別のサーバクライアントシステム1とのデータ通信可能に構築され、インターネット通信網9を介して外部環境とデータ通信可能に構築されている。

【0068】

本実施の形態のサーバコンピュータ2は、例えばインターネット通信網9上でのコンテンツ配信元であって、当該サーバコンピュータ2において各種のコンテンツ画像データが作成され、前述のJPEG2000アルゴリズムに従い圧縮符号化されてインターネット通信網9等を通じて各種の配信先に転送される場合を想定している。

【0069】

図9は、本実施の形態における画像処理装置としてのサーバコンピュータ2のモジュール構成図である。サーバコンピュータ2は、情報処理を行うCPU(Central Processing Unit)11、情報を格納するROM(Read Only Memory)12及びRAM(Random Access Memory)13等の1次記憶装置14、圧縮符号を記憶したりするHDD(Hard Disk Drive)15等の2次記憶装置16、情報を保管したり外部に情報を配布したり外部から情報を入手するためのCD-ROMドライブ等のリムーバブルディスク装置17、ネットワーク3を介して外部の他のコンピュータと通信により情報を伝達するためのネットワークインターフェース18、処理経過や結果等を操作者に表示するCRT(Cathode Ray Tube)やLCD(Liquid Crystal Display)等の表示装置19、並びに操作者がCPU11に命令や情報等を入力するためのキーボード20、マウス等のポインティングデバイス21等から構成されており、これらの各部間で送受信されるデータをバスコントローラ22が調停して動作する。

【0070】

このようなサーバコンピュータ2では、ユーザが電源を投入するとCPU11がROM12内のローダーというプログラムを起動させ、HDD15よりオペレーティングシステムというコンピュータのハードウェアとソフトウェアとを管理するプログラムをRAM13に読み込み、このオペレーティングシステムを起動させる。このようなオペレーティングシステムは、ユーザの操作に応じてプログラムを起動したり、情報を読み込んだり、保存を行ったりする。オペレーティングシステムのうち代表的なものとしては、Windows(登録商標)、UNIX(登録商標)等が知られている。これらのオペレーティングシステム上で走る動作プログラムをアプリケーションプログラムと呼んでいる。

【0071】

ここで、サーバコンピュータ2は、アプリケーションプログラムとして、画像処理プログラムをHDD15に記憶している。この意味で、HDD15は、画像処理プログラムを記憶する記憶媒体として機能する。

【0072】

また、一般的には、サーバコンピュータ2のHDD15等の二次記憶装置16にインストールされる動作プログラムは、CD-ROMやDVD-ROM等の光情報記録メディアやFD等の磁気メディア等に記録され、この記録された動作プログラムがHDD15等の二次記憶装置16にインストールされる。このため、CD-ROM等の光情報記録メディアやFD等の磁気メディア等の可搬性を有する記憶媒体も、画像処理プログラムを記憶する記憶媒体となり得る。さらには、画像処理プログラムは、例えばネットワークインターフェース18を介して外部から取り込まれ、HDD15等の二次記憶装置16にインストールされても良い。10

【0073】

サーバコンピュータ2は、オペレーティングシステム上で動作する画像処理プログラムが起動すると、この画像処理プログラムに従い、CPU11が各種の演算処理を実行して各部を集中的に制御する。

【0074】

また、本実施の形態のサーバコンピュータ2は、図1を参照して説明したJPEG2000アルゴリズムの各機能ブロックを備え、前述のようなJPEG2000アルゴリズムにより画像データの圧縮符号化を行う。即ち、図1に示したような圧縮符号化手段及び復号化手段の機能は、ハードウェアが行う処理により実行しても、HDD15等に記憶されているプログラムに基づいてCPU11が行う処理により実行してもよい。これにより、例えば、コンテンツ画像等を作成、保存する上で、各種画像入力機器5, 7, 4等から入力されるデジタル画像データを、JPEG2000アルゴリズムにより圧縮符号化して、各画像のコードストリームを生成する。即ち、画像を1又は複数の矩形領域（タイル）に分割し、この矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換して階層的に圧縮符号化することを基本とする。20

【0075】

[画像圧縮符号化処理]

図1中に示したJPEG2000アルゴリズムによる圧縮符号化手段を書き直すと、図10のように示すことができる。即ち、DCレベル変換部101a、カラー変換部101b、ウェーブレット変換部102a、量子化部103a、係数モデリング部104a、算術符号化部104b、符号順序制御部105aをその処理順に並べることにより圧縮符号化手段106が構成されている。ここに、DCレベル変換部101a及びカラー変換部101bは色空間変換・逆変換部101中に属するもので、DCレベル変換部101aは入力される画像信号がRGB信号値のような正の数である場合に所定の変換式を用いて各信号値から信号のダイナミックレンジの1/2を減算するレベル変換処理を行い、カラー変換部101bではRGB画像を輝度色差系のYCbCr画像に変換することによりカラー画像の圧縮効率を高める処理を行う。ウェーブレット変換部102aは2次元ウェーブレット変換・逆変換部102中に属し、前述したようなウェーブレット係数への変換処理を行う。量子化部103aは量子化・逆量子化部103に属し、効率のよい圧縮を行うためにウェーブレット係数のダイナミックレンジを削減する処理を行う。この量子化処理の一例として、後述のエントロピー符号化がビットプレーンであることを利用して、完成した符号列の下位ビットプレーンを切り捨てるにより量子化するポスト量子化方式がある。3040

【0076】

係数モデリング部104a及び算術符号化部104bはブロックベースのビットプレーン符号化を行うエントロピー符号化・復号化部104に属する。このうち、係数モデリング部104aでは符号化対象となる多値ウェーブレット係数から2値算術符号化用のビットモデルを作成するものであり、この処理により符号化方法が決定される。算術符号化部150

04bにおける符号化方式には新しい2値画像符号方式であるMQ-Coderと称される方式が用いられる。符号順序制御部105aはタグ処理部105に含まれる。

【0077】

このようなJPEG2000アルゴリズムに従った圧縮符号化手段106に加えて、本実施の形態では、処理対象として入力される文書画像データに関してその特性を判別して特性に応じた判別信号を出力する画像特性判別手段としての画像特性判別部121と、この画像特性判別部121から出力される判別信号に応じて圧縮符号化手段106中の処理を取捨選択してその圧縮符号化の処理内容を異ならせる処理内容切換え手段としてのセレクタ122とが設けられている。

【0078】

画像特性判別部121は、圧縮符号化手段106において圧縮符号化の対象となる画像データの特性を判別するものであるが、具体的には、当該画像が、自然画像、コンピュータグラフィックス画像(CG画像)、パレット画像(限定色カラー画像)、単色画像、或いは、2値画像の何れであるかを判別し、その判別結果に応じた判別信号をセレクタ122に対して出力するものである。このような画像の特性を判別するための方法としては、周知の技術を利用すればよいため、詳述しないが、例えば、テキスト画像のような2値画像の場合には、白色の背景と黒色の文字とで構成され、最大階調値または最小階調値なる単一階調値を示すことが多いので、画像データ中の階調値(レベル)のヒストグラムを作成し、その結果に偏りがある場合には2値画像と判別し、偏りがない場合には自然画像と判別する技術を利用することができる(例えば、特開2000-222564公報等参照)。また、人工画像の典型であるCG画像は、一つの画素に注目した場合に周辺の画素との相関が強く、逆に、自然画像は周辺画素との相関が弱いという特徴を利用し、近傍の周辺画素との相関が強い場合にはCG画像と判別し、周辺画素との相関が弱い場合には自然画像と判別する技術を利用することができる(例えば、特開2002-194417公報等参照)。さらに、当該画像の色数に着目し、色数が一つの場合には単色画像と判別し、色数が少ない場合にはパレット画像と判別し、それ以外は自然画像と判別する技術を利用することができる(例えば、特開平11-88700号公報等参照)。

【0079】

セレクタ122は、この画像特性判別部121から出力される判別信号に応じて圧縮符号化手段106中の処理を取捨選択してその圧縮符号化の処理内容を異ならせるものであるが、特に、JPEG2000アルゴリズム中、係数モデリング処理というエントロピー符号化処理以前のDCレベル変換部101aの処理、カラー変換部101bの処理、2次元ウェーブレット変換部102aの処理、量子化部103aの処理を判別信号に応じた取捨選択の対象として、画像データの特性に応じて圧縮符号化の処理内容を異ならせるものである。

【0080】

ここに、画像データの特性毎に圧縮符号化手段106中の処理に関する取捨選択を規定した図11に示すような符号化スタイルテーブル123が例えばROM12中に用意されており、セレクタ122はこの符号化スタイルテーブル123を参照して処理を取捨選択し画像データに対する圧縮符号化の処理内容を異ならせる。具体的には、符号化スタイルテーブル123に示すように、自然画像の場合にはDCレベル変換処理、カラー変換処理、2次元ウェーブレット変換処理、量子化処理の全ての処理を選択し(印で示す)、パレット画像又は2値画像の場合にはDCレベル変換処理、カラー変換処理、2次元ウェーブレット変換処理、量子化処理の全ての処理を省略し(×印で示す)、コンピュータグラフィックス画像(CG画像)の場合には量子化処理のみを任意に選択し(印で示す;初期設定により何れかに設定しておけばよい)、単色画像の場合にはDCレベル変換処理、2次元ウェーブレット変換処理、量子化処理を選択する、ように規定されている。

【0081】

これらの画像特性判別部121やセレクタ122の機能も、HDD15等に記憶されているプログラムに基づいてCPU11が行う処理により実行してもよい。

10

20

30

40

50

【0082】

一般に、JPEG2000アルゴリズムによる圧縮符号化の特徴を考えた場合、その一つとして前述したようなビットプレーン符号化があり、画像としては元々1ビットの情報で表すことができる特性を持つ画像、例えば、2値画像やパレット画像であっても、複数のビットプレーンの符号化を行う必要があり、結果的に無駄な符号化を行っているのと同じ意味になり、符号化効率が悪く、処理速度も遅くなってしまう不具合がある。コンピュータグラフィックス画像（CG画像）の場合も基本的には同様である。また、単色画像の場合には単一色しか有しないため、元々、カラー変換部101bにより色空間を変換する処理を行ってあまり意味がなく、無駄な処理といえる。この点、本実施の形態の基本的な構成によれば、文書画像データを圧縮符号化する上で、写真等の自然画像に関しては、圧縮符号化手段106により全ての処理を行うが、その他の特性を持つ画像に関しては、その特性に応じて、DCレベル変換処理やカラー変換処理や2次元ウェーブレット変換処理や量子化処理を適宜行わず、それ以降のエンタロピー符号化処理（係数モデリング処理）から行わせることで、無駄な処理を省くことができ、処理の高速化、符号化効率を向上させることができる。10

【0083】

図12はこのような画像圧縮符号化処理の概略を示すフローチャートである。まず、圧縮符号化の対象となる画像データの入力を受ける（ステップS1）。ここで、その画像データの特性を画像特性判別部121により判別し、特性に合った判別信号をセレクタ122に出力する（S2）。セレクタ122は符号化スタイルテーブル123を参照して判別信号に適する圧縮符号化処理となるように圧縮符号化手段106中の処理を取捨選択する（S3）。この処理により圧縮符号化手段106による符号化スタイルが決定されたら、画像データをその符号化スタイルに従い圧縮符号化手段106によって圧縮符号化する（S4）ことにより、圧縮符号化された符号データが得られる。この符号データは適宜HD115等に記憶され、コンテンツ画像としての利用等に供される。20

【0084】

[具体的処理例]

いま、図13（a）に示すようなテキストのような文字画像131とCG画像132と写真のような自然画像133とが混在する単純な原稿134による文書画像データを処理対象とする場合の処理例を数例挙げて説明する。30

【0085】

まず、第1の例として、最も単純には、例えば、文書画像データ中に占める文字画像131、CG画像132、自然画像133各々の領域の比率に応じて当該文書画像データ全体に対して文字画像用、CG画像用、自然画像用の何れか一つの符号化スタイルのモードを適用するようにセレクタ122で処理内容の取捨選択を切換えるように構成することができる。この場合の圧縮符号化処理方式としては、複数のタイルに分割してタイル単位で符号化するタイル方式であっても、ラスタライイン毎に分割してラスタライイン単位で符号化するラスタ方式であってもよい。

【0086】

この場合、圧縮符号化手段106は、図14に示すように、圧縮符号化した符号データのメインヘッダ領域中に適用した符号化スタイルのモードが何れであるかの符号化モード情報を記述しておけば、当該符号データの復号時にはこの符号化モード情報を参照することにより間違えことなく復号可能となる。図14の図示例は、タイル符号化方式であって（図13（b）参照）、図14（a）は2値モードを適用して文書画像データ全体を圧縮符号化し、図14（b）はCGモードを適用して文書画像データ全体を圧縮符号化した例を示している。40

【0087】

次に、第2のより実際的な例としては、或る小領域単位＝タイル単位で処理モードを動的に切換えるようにしてもよい。例えば、図13（a）に示すような文書画像データを図13（b）に示すように複数のタイルA1,A2,...,F3,F4に分割し、そのタイル単

位で圧縮符号化手段 106 による符号化スタイルを何モード用とするかを切換えるようにしてよい。

【0088】

図15はこの方式により圧縮符号化手段106により圧縮符号化処理された符号列の例を示し、図示例のように、そのメインヘッダ領域中に適用したモードが何れの符号化スタイルのモードであるかの符号化モード情報をタイル毎に記述しておけば、当該符号データの復号時にはこの符号化モード情報を参照することにより間違えことなく復号可能となる。
。

【0089】

もっとも、メインヘッダ領域中に記述する方式に限らず、図16に示すように、圧縮符号化された各タイルの符号データ中（タイルヘッダ部）に個々に適用した符号化スタイルのモードが何であるかの符号化モード情報を記述しておくようにしてもよい。この方式によつても、当該符号データの復号時にはこの符号化モード情報を参照することにより間違えことなく復号可能となる。
10

【0090】

第3のより実際的な例としては、或る小領域単位＝ラスターライン単位で処理モードを動的に切換えるようにしてもよい。例えば、図13（a）に示すような文書画像データを図13（c）に示すように複数のラスターライン y_0, y_1, \dots に分割し、そのラスターライン単位で圧縮符号化手段106による符号化スタイルを何モード用とするかを切換えるようにしてよい。
20

【0091】

図17はこの方式により圧縮符号化手段106により圧縮符号化処理された符号列の例を示し、図示例のように、そのメインヘッダ領域中に適用した符号化スタイルのモードが何であるかの符号化モード情報を、そのモードが変化するラスターラインによって記述しておけば、当該符号データの復号時にはこの符号化モード情報を参照することにより間違えことなく復号可能となる。図示例では、ラスターライン0から2値モードによる処理が行われ、ラスターライン y_1 でCGモードに切換えられ、ラスターライン y_3 で2値モードに切換えられ、ラスターライン y_{11} で自然モードに切換えられ、ラスターライン y_{13} で2値モードに切換えられ、…、ことを示している。
30

【0092】

もっとも、メインヘッダ領域中に記述する方式に限らず、図18に示すように、圧縮符号化された符号データ中に個々に適用する符号化スタイルのモードが切換えられるラスターラインに関する情報を符号化モード情報として記述しておくようにしてもよい。この方式によつても、当該符号データの復号時にはこの符号化モード情報を参照することにより間違えことなく復号可能となる。
40

【0093】

なお、本実施の形態では、サーバコンピュータ2が画像特性判別部121を備える構成として説明したが、自機でこれを有しておらず外部信号として得られる構成でもよい。即ち、画像の特性に関する判別信号を外部から入力されるように構成してもよいが、サーバコンピュータ2自身が画像特性判別部121を備えることにより、自機単独で適正な画像圧縮符号化処理が可能となる。
40

【0094】

[別の実施の形態]

前述の一つの実施の形態では、画像の特性を判別した後、その判別結果に応じて圧縮符号化手段106中の処理を取捨選択して符号化スタイルを変更するようにしたが、別の一つの実施の形態としては、画像データが入力された場合、画像の特性を判別することなく、例えば図11に示した符号化スタイルテーブル123の場合のように4種類の符号化スタイル（パレット画像と2値画像とは同じ符号化スタイル）による圧縮符号化処理を並行して又は順次実行し（複数符号取得手段又は複数符号取得機能）、各々の符号化スタイルにより得られた符号の符号化効率（圧縮率）を各々算出し、その中で符号化効率が最もよい
50

符号化スタイルによるものを圧縮符号化手段 106 により実際に圧縮符号化された符号データとして選択する（選択手段又は選択機能）ようにしてもよい。

【0095】

このような処理形態によれば、圧縮符号化手段 106 による処理を取捨選択して符号化スタイルの異なる複数種類の圧縮符号化処理を行い、その結果、最も符号化効率のよい符号化スタイルによるものを実際の符号として選択することで、実際に画像データの特性を判別しなくとも、結果的に、最も符号化効率のよいものの選択により、無駄となる符号化スタイルによるものを排除することができ、JPEG2000 アルゴリズムの不都合を回避することができる。

【0096】

このような処理形態の場合、算出した符号化効率より符号化スタイルを自動的に選択することなく、各符号化スタイルによる符号化効率、復号される画像の画質等の判断材料となる情報を表示装置 19 を通じてユーザに提供し（結果提供手段又は結果提供機能）、ユーザ所望の符号化スタイルを指定させ、ユーザに指定された符号化スタイルによるものを圧縮符号化手段 106 により実際に圧縮符号化された符号データとして選択する（選択手段又は選択機能）ようにしてもよい。

【0097】

このような処理形態によれば、圧縮符号化手段 106 による処理を取捨選択して符号化スタイルの異なる複数種類の圧縮符号化処理を行い、その結果をユーザに提供して所望の符号化スタイルによるものを指定させることにより、例えば、符号化効率に大差のないような場合には画質のよいものを選択することができる等、実際に画像データの特性を判別しなくとも、結果的に、ユーザにより指定された符号化スタイルによるものの選択により、JPEG2000 アルゴリズムの不都合を回避することができる。

【0098】

【発明の効果】

請求項 1 記載の発明の画像処理装置によれば、基本的に JPEG2000 アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化手段を用いることにより、各種特性を有する画像データの圧縮符号化処理について単一の符号器で対応可能で構成が簡単で高能率な上に、この圧縮符号化手段による処理内容を画像データの特性に基づき取捨選択して異ならせるように切換えることで、各々の画像データの特性により適する圧縮符号化処理と/or することができ、JPEG2000 アルゴリズムの不都合を回避することができる。

【0099】

請求項 2 記載の発明によれば、請求項 1 記載の画像処理装置において、画像データの特性に関する判別信号は外部から入力されるように構成してもよいが、当該装置自身が画像特性判別手段を備えるので、当該装置単独で適正な画像圧縮符号化処理ができる。

【0100】

請求項 3 記載の発明によれば、請求項 1 又は 2 記載の画像処理装置において、画像データの特性毎に圧縮符号化手段中の処理に関する取捨選択を規定した符号化スタイルテーブルを参照して画像データに対する圧縮符号化の処理内容を異ならせることにより、請求項 1 又は 2 記載の発明を容易に実現でき、かつ、相手側（復号側）も当該符号化スタイルテーブルを共用することにより、復号処理を容易化させることもできる。

【0101】

請求項 4 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 3 の何れか一記載の画像処理装置において、画像データの特性に関する判別信号として、当該画像が、自然画像、コンピュータグラフィックス画像、パレット画像、単色画像、或いは、2 値画像の何れであるかの判別信号として取り扱うので、画像データに関する各種特性を網羅して、各々の特性に合う圧縮符号化処理を木目細かく行わせることができる。

【0102】

請求項 5 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 4 の何れか一記載の画像処理装置において、JPEG2000 アルゴリズム中、係数モデリング処理というエントロピー符号化処理

10

20

30

40

50

以前の D C レベル変換処理、カラー変換処理、2 次元ウェーブレット変換処理、量子化処理を判別信号に応じた取捨選択の対象として、画像データの特性に応じて処理内容を異ならすことにより、J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムの特徴を損なわず、かつ、画像データの特性に応じて無駄となる処理を省略した符号化効率のよい高速処理が可能となる。

【 0 1 0 3 】

請求項 6 記載の発明によれば、請求項 5 記載の発明を実現する上で、画像データの各特性に応じた圧縮符号化の処理内容を明確にすることができる。

【 0 1 0 4 】

請求項 7 記載の発明によれば、画像データの特性に合わせた処理内容の切換えを、文書画像データ全体を単位として行わせることで、請求項 1 ないし 6 記載の発明を最も簡単に実現することができる。10

【 0 1 0 5 】

請求項 8 記載の発明によれば、請求項 7 記載の画像処理装置において、圧縮符号化した符号データのメインヘッダ領域中に適用した処理内容の符号化モード情報を記述することにより、符号データの復号時にはこの符号化モード情報を参照することにより間違えことなく復号可能となる。

【 0 1 0 6 】

請求項 9 記載の発明によれば、処理内容の切換えを、文書画像データを複数に分割して符号化する或る小領域、例えば、請求項 10 記載の発明のようにタイル、請求項 11 記載の発明のようにラスタラインを単位として行わせることで、請求項 1 ないし 6 記載の発明を画像データの特性に合わせて木目細かく実現することができる。20

【 0 1 0 7 】

請求項 12 記載の発明によれば、請求項 10 記載の画像処理装置において、圧縮符号化した符号データのメインヘッダ領域中に各タイル毎に適用した処理内容の符号化モード情報を記述することにより、符号データの復号時にはこの符号化モード情報を参照することにより間違えことなく復号可能となる。

【 0 1 0 8 】

請求項 13 記載の発明によれば、請求項 11 記載の画像処理装置において、圧縮符号化した符号データのメインヘッダ領域中に適用した処理内容の切換えラスタラインに関する符号化モード情報を記述することにより、符号データの復号時にはこの符号化モード情報を参照することにより間違えことなく復号可能となる。30

【 0 1 0 9 】

請求項 14 記載の発明によれば、請求項 10 記載の画像処理装置において、圧縮符号化した各タイルの符号データ中にそのタイルに適用した処理内容の符号化モード情報を記述することにより、符号データの復号時にはこの符号化モード情報を参照することにより間違えことなく復号可能となる。

【 0 1 1 0 】

請求項 15 記載の発明によれば、請求項 11 記載の画像処理装置において、圧縮符号化した各タイルの符号データ中に適用した処理内容の切換えラスタラインに関する符号化モード情報を記述することにより、符号データの復号時にはこの符号化モード情報を参照することにより間違えことなく復号可能となる。40

【 0 1 1 1 】

請求項 16 記載の発明の画像処理装置によれば、基本的に J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化手段を用いるので、各種特性を有する画像データの圧縮符号化処理について单一の符号器で対応可能で構成が簡単で高能率な上に、この圧縮符号化手段による処理を取捨選択して処理内容の異なる複数種類の圧縮符号化処理を行わせ、その結果、最も符号化効率のよい処理内容によるものを実際の符号として選択するようにしたので、実際に画像データの特性を判別しなくても、結果的に、最も符号化効率のよいものの選択により、無駄となる処理内容によるものを排除することができ、J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムの不都合を回避することができる。50

【 0 1 1 2 】

請求項 17 記載の発明の画像処理装置によれば、基本的に JPEG 2000 アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化手段を用いるので、各種特性を有する画像データの圧縮符号化処理について単一の符号器で対応可能で構成が簡単で高能率な上に、この圧縮符号化手段による処理を取捨選択して処理内容の異なる複数種類の圧縮符号化処理を行わせ、その結果をユーザに提供して所望の処理内容によるものを指定させるようにしたので、例えば、符号化効率に大差のないような場合には画質のよいものを選択することができる等、実際に画像データの特性を判別しなくても、結果的に、ユーザにより指定された処理内容によるものの選択により、JPEG 2000 アルゴリズムの不都合を回避することができる。

10

【 0 1 1 3 】

請求項 18 記載の発明によれば、請求項 16 又は 17 記載の画像処理装置において、JPEG 2000 アルゴリズム中、係数モデリング処理というエントロピー符号化処理以前の DC レベル変換処理、カラー変換処理、2 次元ウェーブレット変換処理、量子化処理を取り捨選択の対象として、処理内容を異ならせるようにしたので、JPEG 2000 アルゴリズムの特徴を損なわず、かつ、現実の画像データの特性に応じて無駄となる処理を省略した符号化効率のよい高速処理が可能となる。

20

【 0 1 1 4 】

請求項 19 記載の発明の画像処理用プログラムによれば、基本的に JPEG 2000 アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化機能を用いるので、各種特性を有する画像データの圧縮符号化処理について単一の符号器で対応可能で構成が簡単で高能率な上に、この圧縮符号化機能による処理内容を画像データの特性に基づき取捨選択して異なるように切換えるようにしたので、各々の画像データの特性により適する圧縮符号化処理と/or ことができ、JPEG 2000 アルゴリズムの不都合を回避することができる。

20

【 0 1 1 5 】

請求項 20 記載の発明の画像処理用プログラムによれば、基本的に JPEG 2000 アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化機能を用いるので、各種特性を有する画像データの圧縮符号化処理について単一の符号器で対応可能で構成が簡単で高能率な上に、この圧縮符号化機能による処理を取捨選択して処理内容の異なる複数種類の圧縮符号化処理を行わせ、その結果、最も符号化効率のよい処理内容によるものを実際の符号として選択するようにしたので、実際に画像データの特性を判別しなくても、結果的に、最も符号化効率のよいものの選択により、無駄となる処理内容によるものを排除することができ、JPEG 2000 アルゴリズムの不都合を回避することができる。

30

【 0 1 1 6 】

請求項 21 記載の発明の画像処理用プログラムによれば、基本的に JPEG 2000 アルゴリズムに従い圧縮符号化する圧縮符号化機能を用いるので、各種特性を有する画像データの圧縮符号化処理について単一の符号器で対応可能で構成が簡単で高能率な上に、この圧縮符号化機能による処理を取捨選択して処理内容の異なる複数種類の圧縮符号化処理を行わせ、その結果をユーザに提供して所望の処理内容によるものを指定させるようにしたので、例えば、符号化効率に大差のないような場合には画質のよいものを選択することができる等、実際に画像データの特性を判別しなくても、結果的に、ユーザにより指定された処理内容によるものの選択により、JPEG 2000 アルゴリズムの不都合を回避することができる。

40

【 0 1 1 7 】

請求項 22 記載の発明のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体によれば、請求項 19 ないし 21 の何れか一記載の発明と同様な効果を奏することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】本発明の実施の形態の前提となる JPEG 2000 方式の基本となるアルゴリズムを実現するシステムの機能プロック図である。

【 図 2 】原画像の各コンポーネントの分割された矩形領域を示す説明図である。

50

【図3】デコンポジションレベル数が3の場合の、各デコンポジションレベルにおけるサブバンドを示す説明図である。

【図4】プリシンクトを示す説明図である。

【図5】ビットプレーンに順位付けする手順の一例を示す説明図である。である。

【図6】符号化された画像データのコードストリームを例示する模式図である。

【図7】JPEG 2000の符号フォーマットを示す概略図である。

【図8】本発明の一実施の形態の画像処理装置としてのサーバコンピュータを含むサーバクライアントシステムを示す概略構成図である。

【図9】サーバコンピュータを示す概略ブロック図である。

【図10】特徴部分となる圧縮符号化処理部分を示すブロック図である。10

【図11】符号化スタイルテーブルを示す説明図である。

【図12】圧縮符号化処理例の概略を示すフローチャートである。

【図13】処理対象となる文書画像データ例等を示す説明図である。

【図14】ページ単位の処理時の符号データ例を示す説明図である。

【図15】タイル単位の処理時の符号データ例を示す説明図である。

【図16】タイル単位の処理時の他の符号データ例を示す説明図である。

【図17】ラスタライン単位の処理時の符号データ例を示す説明図である。

【図18】ラスタライン単位の処理時の他の符号データ例を示す説明図である。

【符号の説明】

1 2 1 画像特性判定手段

1 2 2 処理内容切換え手段

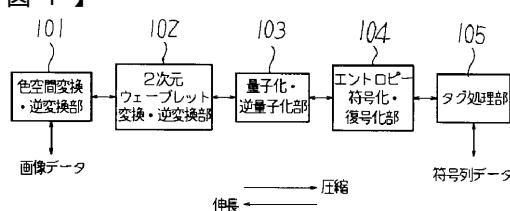
1 2 3 符号化スタイルテーブル

1 3 1 文字画像

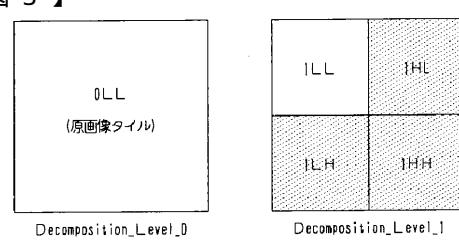
1 3 2 CG画像

1 3 3 自然画像

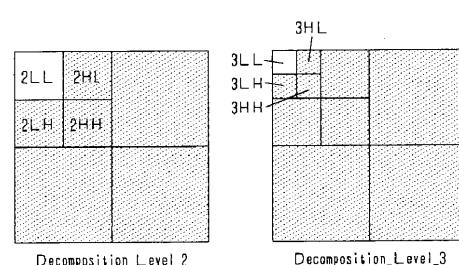
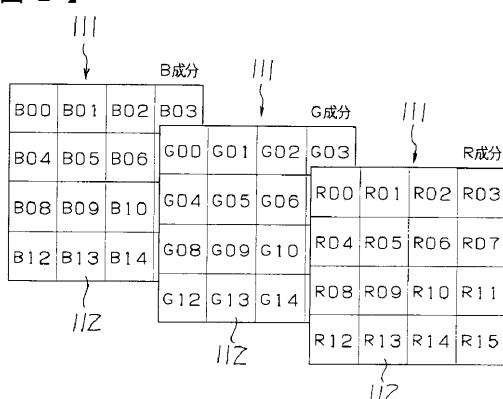
【図1】



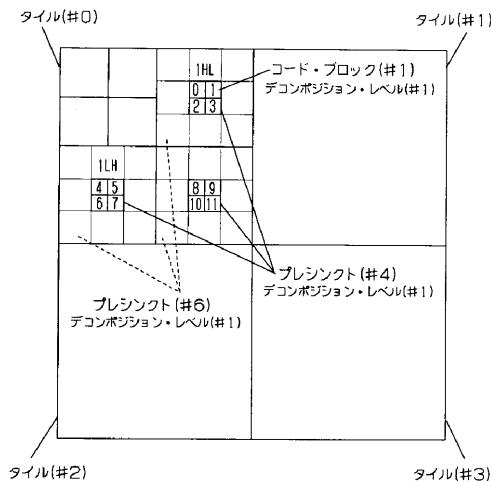
【図3】



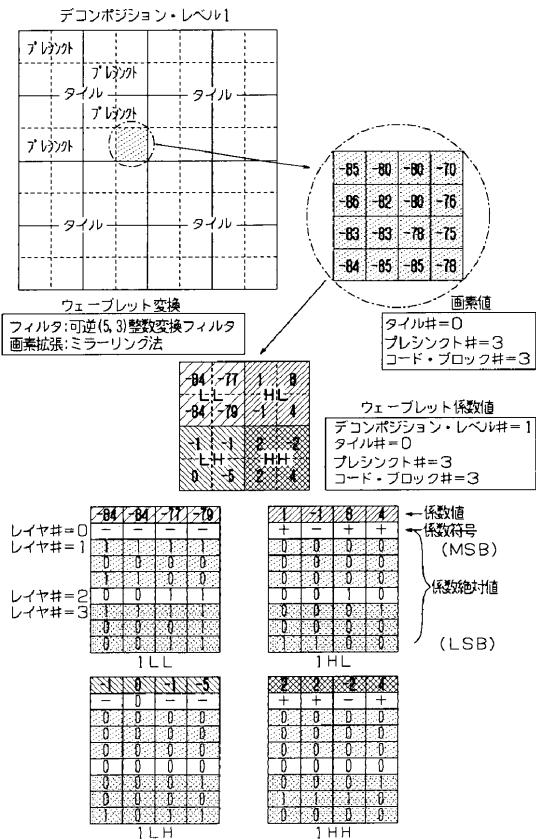
【図2】



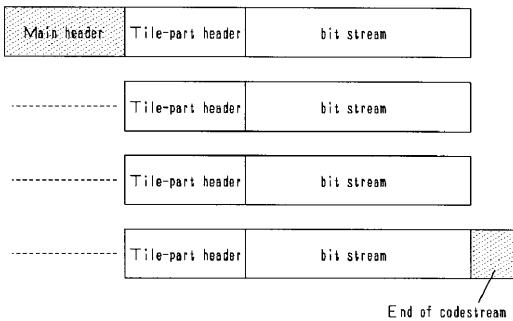
【 図 4 】



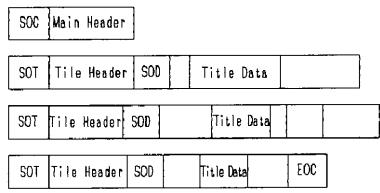
【 图 5 】



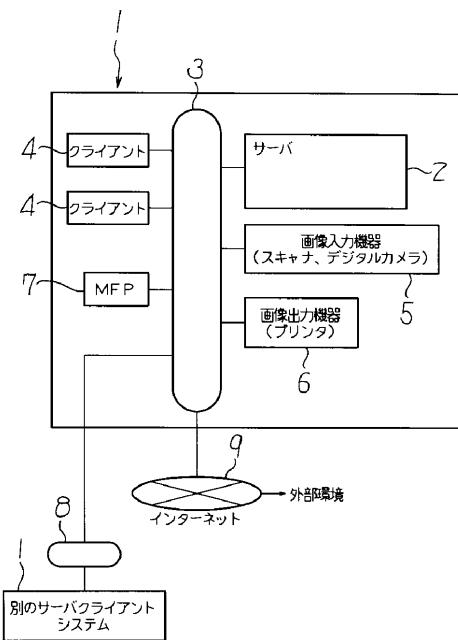
【 図 6 】



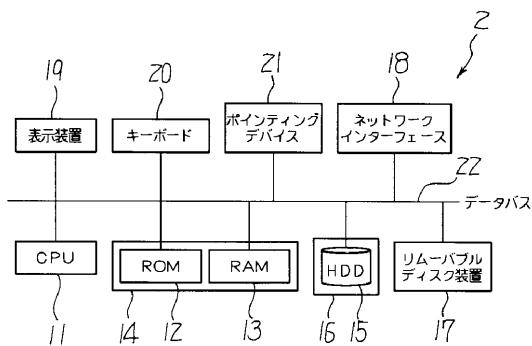
【図7】



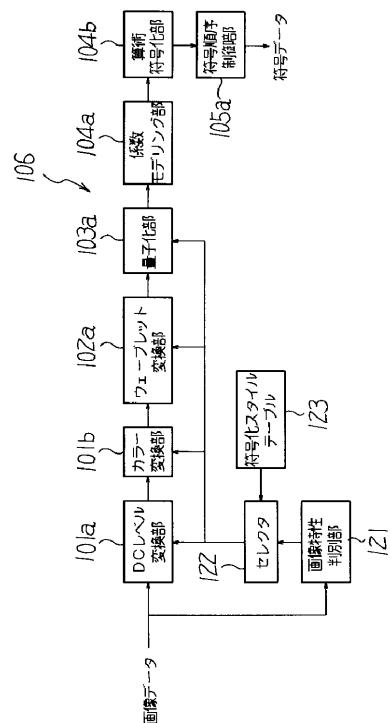
【 図 8 】



【図9】



【図10】

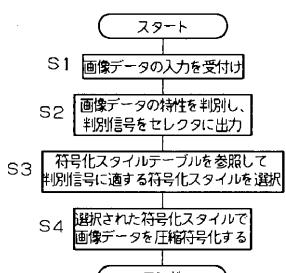


【図11】

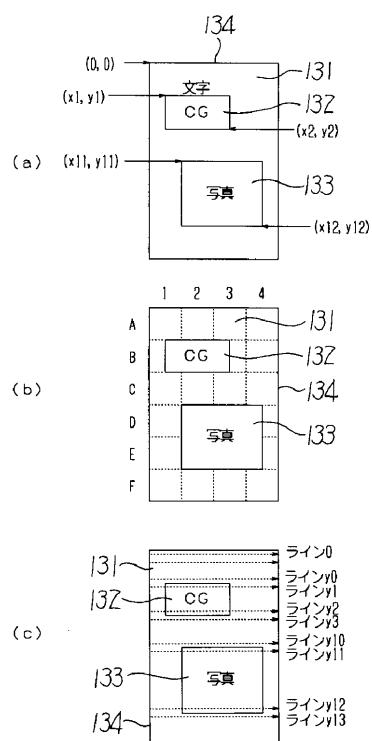
Table showing processing steps for different types of images:

画像	DCレベル変換	カラー変換	Wavelet変換	量子化	係数モデリング	算術符号化	符号順序制御
自然画像	○	○	○	○	○	○	○
CG画像	×	×	×	△	○	○	○
限定色カラー画像(パレット画像)	×	×	×	×	○	○	○
単色画像	○	×	○	○	○	○	○
2値画像	×	×	×	×	○	○	○

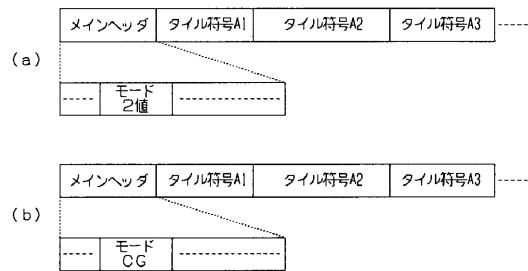
【図12】



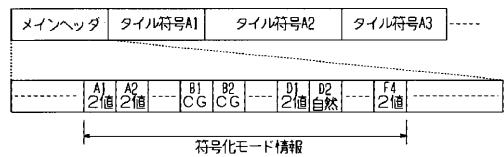
【図13】



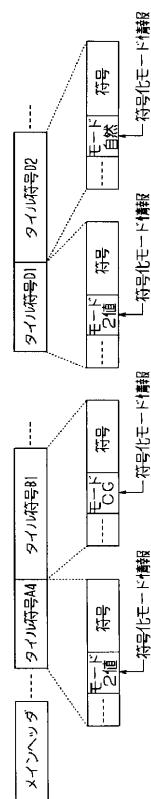
【図14】



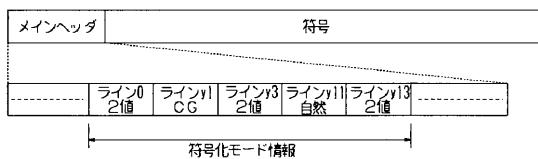
【図15】



【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 原 潤一
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 松浦 熱河
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 矢野 隆則
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 児玉 卓
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 宮澤 利夫
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 新海 康行
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 西村 隆之
鳥取県鳥取市千代水1丁目100番地 アイシン千代ビル リコー鳥取技術開発株式会社内

F ターム(参考) 5B057 CA01 CA06 CA08 CA16 CB01 CB06 CB08 CB16 CC01 CC03
CD20 CE18 CG01 CG05 CG07 CH01 CH11
5C059 MA00 MA24 MC11 ME01 PP02 PP12 PP14 SS06 SS20 UA39
5C078 AA01 AA04 BA53 CA02 CA22 CA25 DA01 DA02