

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6157114号  
(P6157114)

(45) 発行日 平成29年7月5日(2017.7.5)

(24) 登録日 平成29年6月16日(2017.6.16)

(51) Int.Cl.

H04N 19/46 (2014.01)

F 1

H04N 19/46

請求項の数 26 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2012-287785 (P2012-287785)  
 (22) 出願日 平成24年12月28日 (2012.12.28)  
 (65) 公開番号 特開2014-131172 (P2014-131172A)  
 (43) 公開日 平成26年7月10日 (2014.7.10)  
 審査請求日 平成27年12月17日 (2015.12.17)

(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 100126240  
 弁理士 阿部 琢磨  
 (74) 代理人 100124442  
 弁理士 黒岩 創吾  
 (72) 発明者 志摩 真悟  
 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 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 岩井 健二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像符号化装置、画像符号化方法及びプログラム、画像復号装置、画像復号方法及びプログラム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

入力された画像に予測処理を行って、符号化済みの画素に基づく予測画像と前記入力された画像との差分である予測誤差を生成する予測手段と、

前記予測誤差に直交変換処理を行って変換係数を生成する変換手段と、

前記変換係数に量子化処理を行って量子化係数を生成する量子化手段と、

前記量子化係数を符号化する符号化手段と

を有し、

前記符号化手段は、前記量子化係数が取り得る値の範囲、及び、前記変換係数が取り得る値の範囲のうちの少なくともいずれかを、ビット深度によって決定される範囲とするか、固定の範囲とするかを示す情報を符号化する

ことを特徴とする画像符号化装置。

## 【請求項 2】

前記情報は、前記変換係数が取り得る値の範囲を、ビット深度によって決定される範囲とするか、固定の範囲とするかを示す情報である

ことを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

## 【請求項 3】

前記情報は、前記量子化係数が取り得る値の範囲を、ビット深度によって決定される範囲とするか、固定の範囲とするかを示す情報である

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像符号化装置。

10

20

**【請求項 4】**

前記変換手段は、前記情報に基づいて前記予測誤差を直交変換することを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

**【請求項 5】**

前記量子化手段は、前記情報に基づいて前記変換係数を量子化することを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

**【請求項 6】**

前記情報は、前記入力された画像のビット深度と、基準となるビット深度との差分値を示す情報である

ことを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

10

**【請求項 7】**

前記変換係数が取り得る値の範囲は、前記予測誤差の係数を水平方向に一次元直交変換した値の取り得る範囲である

ことを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

**【請求項 8】**

前記変換係数が取り得る値の範囲は、前記予測誤差の係数を垂直方向に一次元直交変換した値の取り得る範囲である

ことを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

**【請求項 9】**

前記符号化手段は、画像復号装置において復号が可能な処理の組合せを示すプロファイルとして前記情報を符号化する

20

ことを特徴とする請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

**【請求項 10】**

前記ビット深度は、前記入力された画像のビット深度である

ことを特徴とする請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

**【請求項 11】**

入力されたビットストリームから画像を復号する画像復号装置であって、

前記ビットストリームから量子化係数を復号する復号手段と、

前記量子化係数に逆量子化処理を行って変換係数を導出する逆量子化手段と、

前記変換係数に逆直交変換処理を行って予測誤差を導出する逆変換手段と

30

を有し、

前記復号手段は、前記量子化係数が取り得る値の範囲、及び、前記変換係数が取り得る値の範囲のうちの少なくともいずれかを、ビット深度によって決定される範囲とするか、固定の範囲とするかを示す情報を前記ビットストリームから復号する

ことを特徴とする画像復号装置。

**【請求項 12】**

前記情報は、前記量子化係数が取り得る値の範囲を、前記ビット深度によって決定される範囲とするか、固定の範囲とするかを示す情報である

ことを特徴とする請求項 11 記載の画像復号装置。

**【請求項 13】**

前記情報は、前記変換係数が取り得る値の範囲を、前記ビット深度によって決定される範囲とするか、固定の範囲とするかを示す情報である

ことを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の画像復号装置。

40

**【請求項 14】**

前記逆変換手段は、前記情報に基づいて前記変換係数を逆直交変換する

ことを特徴とする請求項 11～13 のいずれか 1 項に記載の画像復号装置。

**【請求項 15】**

前記逆量子化手段は、前記情報に基づいて前記量子化係数を逆量子化する

ことを特徴とする請求項 11～14 のいずれか 1 項に記載の画像復号装置。

**【請求項 16】**

50

前記情報は、復号すると第1の画像が再生される第1ビットストリームと、復号すると前記第1の画像とは異なるビット深度を有する第2画像が再生される第2ビットストリームとが入力された場合に、前記第1ビットストリームに対応する変換係数が取り得る範囲と、前記第2ビットストリームに対応する変換係数が取り得る範囲とが異なるか、又は、等しいことを示す情報である

ことを特徴とする請求項11～15のいずれか1項に記載の画像復号装置。

【請求項17】

前記第1ビットストリームには、前記第1の画像のビット深度を示す情報が含まれ、前記第2ビットストリームには、前記第2の画像のビット深度を示す情報が含まれる

ことを特徴とする請求項16記載の画像復号装置。

10

【請求項18】

前記情報は、復号すると第1の画像が再生される第1ビットストリームと、復号すると前記第1の画像とは異なるビット深度を有する第2画像が再生される第2ビットストリームとが入力された場合に、前記第1ビットストリームに対応する量子化係数が取り得る範囲と、前記第2ビットストリームに対応する量子化係数が取り得る範囲とが異なるか、又は、等しいことを示す情報である

ことを特徴とする請求項11～17のいずれか1項に記載の画像復号装置。

【請求項19】

復号済みの画素に予測処理を施して予測画像を生成し、当該予測画像と前記予測誤差とを用いて復号された再生画像を生成する再生手段を有し、

20

前記情報は、前記再生画像のビット深度と基準となるビット深度との差分値を示す情報である

ことを特徴とする請求項11～18のいずれか1項に記載の画像復号装置。

【請求項20】

前記復号手段は、画像復号装置における復号が可能な処理の組合せを示すプロファイルを入力されたビットストリームから復号し、前記プロファイルから前記情報を算出する

ことを特徴とする請求項11～19のいずれか1項に記載の画像復号装置。

【請求項21】

前記ビット深度は、復号される前記画像のビット深度である

ことを特徴とする請求項11～20のいずれか1項に記載の画像復号装置。

30

【請求項22】

前記ビット深度を示す情報は、前記ビットストリームから復号される

ことを特徴とする請求項11～21のいずれか1項に記載の画像復号装置。

【請求項23】

入力された画像に予測処理を行って、符号化済みの画素に基づく予測画像と前記入力された画像との差分である予測誤差を生成する予測工程と、

前記予測誤差に直交変換処理を行って変換係数を生成する変換工程と、

前記変換係数に量子化処理を行って量子化係数を生成する量子化工程と、

前記量子化係数を符号化する工程と

前記量子化係数が取り得る値の範囲、及び、前記変換係数が取り得る値の範囲のうちの少なくともいずれかを、ビット深度によって決定される範囲とするか、固定の範囲とするかを示す情報を符号化する工程と

40

を有することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項24】

入力されたビットストリームから画像を復号する画像復号方法であって、

前記ビットストリームから量子化係数を復号する工程と、

前記量子化係数に逆量子化処理を行って変換係数を導出する逆量子化工程と、

前記変換係数に逆直交変換処理を行って予測誤差を導出する逆変換工程と、

前記量子化係数が取り得る値の範囲、及び、前記変換係数が取り得る値の範囲のうちの少なくともいずれかを、ビット深度によって決定される範囲とするか、固定の範囲とする

50

かを示す情報を前記ビットストリームから復号する工程と  
を有することを特徴とする画像復号方法。

【請求項 25】

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置の各手段としてコンピュータを  
機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 26】

請求項 11 ~ 22 のいずれか 1 項に記載の画像復号装置の各手段としてコンピュータを  
機能させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は画像符号化装置、画像符号化方法及びプログラム、画像復号装置、画像復号方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

動画像の圧縮記録の符号化方式として、H.264 / MPEG-4 AVC (以下 H.264 と略す) が知られている。(非特許文献 1) H.264においては、符号化技術の制限を定義した複数のプロファイルが定義されており、例えば High 10 プロファイルは 8 ビット ~ 10 ビットまでのビット深度の画像に対応している。

【0003】

20

近年、H.264 の後継としてさらに高効率な符号化方式の国際標準化を行う活動が開始された。JCT-VC (Joint Collaborative Team on Video Coding) が ISO / IEC と ITU-T の間で設立された。この JCT-VC において、HEVC (High Efficiency Video Coding) 符号化方式 (以下、HEVC と略す) として標準化が進められている。

【0004】

HEVCにおいても 8 ビット ~ 10 ビットまでのビット深度の画像に対応した Main 10 プロファイルが定義されている。(非特許文献 2)

【先行技術文献】

【非特許文献】

30

【0005】

【非特許文献 1】ITU-T H.264 (06/2011) Advanced video coding for generic audiovisual services

【非特許文献 2】JCT-VC 寄書 JCTVC-K1003\_v10.doc インターネット <http://phoenix.int.evry.fr/jct/doc\_end\_user/documents/11\_Shanghai/wg11/>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

40

HEVC では、直交変換や動き補償といった処理において、画像のビット深度に応じて演算精度を低下させることにより、実装の容易性を重視した構成となっている。例えば、下記の式 (1) は色差信号の動き補償において、小数画素の動き補償処理に用いる計算式のうちの一つである。

【0007】

$$a_{b_{0,0}} = (-2 \times B_{-1,0} + 58 \times B_{0,0} + 10 \times B_{1,0} - 2 \times B_{2,0}) >> \text{shift}1 \dots (1)$$

(ただし、shift1 = 色差ビット深度 - 8 であり、「>>」は右へのビットシフトを表す。)

上記の式 (1) において、 $B_{i,j}$  は整数画素位置の色差画素を、 $a_{b_{0,0}}$  は小数画

50

素位置の色差画素を算出するための中間値を表している。式(1)では必ずビット深度に依存した `shift1` による右へのビットシフト処理が含まれるため、中間値  $a_{b_0,0}$  の取りうる値の範囲は画像のビット深度によらず一定となっている。こうした演算処理が導入されているため、HEVCにおいてはより高ビット深度の画像をサポートする場合においてもハードウェアの実装コストはさほど上昇しないと考えられている。その反面、上述のビットシフト処理に代表される演算により、高ビット深度の画像に対しては演算精度の低下が発生し、画質が向上しないといった問題が生じている。

#### 【0008】

したがって、本発明は上述した課題を解決するためになされたものである。すなわち画像のビット深度によらず高ビット深度でも一定の精度を保った符号化処理と、ビット深度依存で高ビット深度では演算精度を低下させて実装の容易性を重視した符号化処理の両方をサポートする符号化・復号の実現を可能することを目的としている。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

上述の問題点を解決するため、本発明の画像符号化装置以下の構成を有する、すなわち、入力された画像に予測処理を行って、符号化済みの画素に基づく予測画像と前記入力された画像との差分である予測誤差を生成する予測手段と、前記予測誤差に直交変換処理を行って変換係数を生成する変換手段と、前記変換係数に量子化処理を行って量子化係数を生成する量子化手段と、前記量子化係数を符号化する符号化手段とを有し、前記符号化手段は、前記量子化係数が取り得る値の範囲、及び、前記変換係数が取り得る値の範囲のうちの少なくともいずれかを、ビット深度によって決定される範囲とするか、固定の範囲とするかを示す情報を符号化する。

#### 【0010】

また、本発明の画像復号装置は以下の構成を有する。すなわち、入力されたビットストリームから画像を復号する画像復号装置であって、前記ビットストリームから量子化係数を復号する復号手段と、前記量子化係数に逆量子化処理を行って変換係数を導出する逆量子化手段と、前記変換係数に逆直交変換処理を行って予測誤差を導出する逆変換手段とを有し、前記復号手段は、前記量子化係数が取り得る値の範囲、及び、前記変換係数が取り得る値の範囲のうちの少なくともいずれかを、ビット深度によって決定される範囲とするか、固定の範囲とするかを示す情報を前記ビットストリームから復号する。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本発明により、画像のビット深度によらず高ビット深度でも一定の精度を保った符号化処理と、ビット深度依存で高ビット深度では演算精度を低下させて実装の容易性を重視した符号化処理の両方をサポートする符号化・復号が実現できる。結果としてアプリケーションごとの要求仕様によりこれらの符号化処理を切り替えることが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0012】

【図1】実施形態1における画像符号化装置の構成を示すブロック図

【図2】実施形態2における画像復号装置の構成を示すブロック図

【図3】実施形態3における画像符号化装置の構成を示すブロック図

【図4】実施形態4における画像復号装置の構成を示すブロック図

【図5】実施形態1に係る画像符号化装置における画像符号化処理を示すフローチャート

【図6】実施形態2に係る画像復号装置における画像復号処理を示すフローチャート

【図7】実施形態3に係る画像符号化装置における画像符号化処理を示すフローチャート

【図8】実施形態4に係る画像復号装置における画像復号処理を示すフローチャート

【図9】実施形態5における画像符号化装置の構成を示すブロック図

【図10】実施形態6における画像復号装置の構成を示すブロック図

【図11】実施形態5における画像符号化装置の別な構成を示すブロック図

【図12】実施形態6における画像復号装置の別な構成を示すブロック図

10

20

30

40

50

【図13】実施形態5に係る画像符号化装置における画像符号化処理を示すフローチャート

【図14】実施形態6に係る画像復号装置における画像復号処理を示すフローチャート

【図15】実施形態5に係る画像符号化装置における画像符号化処理を示す別なフローチャート

【図16】実施形態6に係る画像復号装置における画像復号処理を示す別なフローチャート

【図17】実施形態1によって生成され、実施形態2によって復号されるビットストリーム構造の一例を示す図

【図18】実施形態3によって生成され、実施形態4によって復号されるビットストリーム構造の一例を示す図 10

【図19】実施形態5によって生成され、実施形態6によって復号されるビットストリーム構造の一例を示す図

【図20】本発明の画像符号化装置、復号装置に適用可能なコンピュータのハードウェア構成例を示すブロック図

【図21】実施形態1および実施形態2におけるレンジ情報、画像のビット深度と量子化係数の取りうる範囲の関係性を示す図

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付の図面を参照して、本願発明をその好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態において示す構成は一例に過ぎず、本発明は図示された構成に限定されるものではない。 20

【0014】

<実施形態1>

以下、本発明の実施形態を、図面を用いて説明する。図1は本実施形態の画像符号化装置を示すブロック図である。図1において、101は画像データを入力する端子である。

【0015】

102は入力部であり、入力された画像データのビット深度を解析するとともに正方形のブロック単位に分割する。103は変換量子化演算精度情報生成部であり、後述する変換量子化演算精度選択情報を生成する。と同時に、変換量子化部106で用いられる変換量子化処理や逆量子化逆変換部107で用いられる逆量子化逆変換処理の演算精度を示す変換量子化演算精度情報を生成する。104はヘッダ符号化部であり、画像のビット深度情報を始めとするビットストリームの復号に必要な情報を符号化し、ヘッダ符号データを生成する。 30

【0016】

105は予測部であり、正方形に分割されたブロック単位でフレームメモリ109を参照してフレーム内予測であるイントラ予測やフレーム間予測であるインター予測などを行い、予測の方法を示す予測情報および予測誤差を生成する。106は変換量子化部であり、予測部105で生成された予測誤差をブロック単位で直交変換して変換係数を算出し、さらに変換係数を量子化して量子化係数を算出する。107は変換量子化部106で生成された量子化係数を逆量子化して変換係数を再生し、さらに逆直交変換して予測誤差を再生する逆量子化逆変換部である。 40

【0017】

108は画像再生部であり、予測部105で生成された予測情報に基づいてフレームメモリ109を参照してイントラ予測やインター予測などを行い、逆量子化逆変換部107で生成された予測誤差から再生画像を生成する。109は画像再生部108で再生された画像を保持しておくフレームメモリである。110はブロック符号化部であり、予測部105で生成された予測情報や変換量子化部106で生成された量子化係数を符号化してブロック符号データを生成する。111は前段で生成されたヘッダ符号データおよびブロック符号データからビットストリームを形成して出力する統合符号化部である。112は端 50

子であり、統合符号化部 111 で生成されたビットストリームを外部に出力する。

【0018】

上記画像符号化装置における画像の符号化動作を以下に説明する。本実施形態では動画像データをフレーム単位に入力する構成となっているが、1フレーム分の静止画像データを入力する構成としても構わない。

【0019】

端子 101 から入力された1フレーム分の画像データは入力部 102 に入力される。本実施形態では 10 ビット深度の画像データが入力されるものとするが、入力される画像データのビット深度はこれに限定されない。入力部 102 では入力画像データのビット深度の解析を行い、ビット深度情報として後段のレンジ情報生成部 103 およびヘッダ符号化部 104 に出力する。ただし、ビット深度情報は外部から別途与えられ、変換量子化演算精度情報生成部 103 およびヘッダ符号化部 104 にそれぞれ入力する構成とすることも可能である。また、入力された画像データは正方形のブロック単位に分割され、予測部 105 に出力される。

10

【0020】

変換量子化演算精度情報生成部 103 では、ビット深度によって演算精度を調節して実装容易性を優先した変換量子化処理を用いるか、ビット深度によらず演算精度を固定した変換量子化処理を用いるかを決定し、その情報を変換量子化演算精度選択情報とする。以下、前者のビット深度によって演算精度を調節した変換量子化処理を実装重視変換量子化処理、後者の演算精度を固定した変換量子化処理を精度重視変換量子化処理と呼称する。本実施形態では、前者の実装重視変換量子化処理が選択された場合には変換量子化演算精度選択情報は 0 となり、後者の精度重視変換量子化処理が選択された場合には変換量子化演算精度選択情報は 1 となるものとする。ただし、選択された変換量子化処理と変換量子化演算精度選択情報との組合せはこれらに限定されない。また、変換量子化演算精度選択情報の決定方法も特に限定されず、本符号化装置および対応する復号装置が使用されるアプリケーションを想定して符号化処理に先立って決定しておいても良いし、不図示のユーザによって選択されても良い。例えば、本実施形態の符号化装置が演算精度重視のアプリケーションで使用されることが想定される場合には、変換量子化演算精度選択情報を 1 とし、そうでなければ 0 とするといった具合である。

20

【0021】

30

次に、変換量子化演算精度情報生成部 103 は、前述の変換量子化演算精度選択情報および入力部 102 から入力されたビット深度情報に基づいて変換量子化演算精度情報を生成する。変換量子化演算精度選択情報が 1 の場合には、画像のビット深度と基準となるビット深度である 8 ビットとの差分値を変換量子化演算精度情報とする。本実施形態では、画像のビット深度は 10 ビットであるので、変換量子化演算精度情報は 2 となる。また、変換量子化演算精度選択情報が 0 の場合には、0 を変換量子化演算精度情報とする。ただし、変換量子化演算精度情報の値と意味の組合せは上記に限定されず、画像のビット深度が基準となるビット深度よりも大きい場合に、変換量子化処理の演算精度を高めることを示すことが出来る情報であれば良い。

【0022】

40

生成された変換量子化演算精度選択情報はヘッダ符号化部 104 に出力され、変換量子化演算精度情報は変換量子化部 106 および逆量子化逆変換部 107 に出力される。

【0023】

ヘッダ符号化部 104 では、入力部 102 から入力されたビット深度情報および変換量子化演算精度情報生成部 103 から入力された変換量子化演算精度選択情報を初めとする復号に必要な情報を符号化し、ヘッダ符号データを生成する。このヘッダ符号データはビットストリームのヘッダ部に相当する。生成されたヘッダ符号データは統合符号化部 111 に出力される

一方、予測部 105 では入力部 102 で分割されたブロック単位の画像データが入力され、フレームメモリ 109 に格納されている符号化済みの画素を適宜参照してブロック単

50

位の予測が行われ、予測画像が生成される。ブロック単位の入力画像と予測画像の差分として、予測誤差が生成され、変換量子化部 106 に入力される。また、予測部 105 では動きベクトルや予測モードなどの予測に必要な情報を予測情報として生成し、画像再生部 108 およびブロック符号化部 110 に出力する。

【0024】

変換量子化部 106 では、まず、変換量子化演算精度情報生成部 103 から変換量子化演算精度情報を入力し、変換量子化処理における演算精度を決定する。本実施形態では、図 21 に示されたテーブルに基づいて、演算精度として水平・垂直各方向の一次元の直交変換や量子化処理といった各演算結果の取りうる範囲を決定するものとする。ただし、変換量子化演算精度情報と各演算結果の取りうる範囲の組合せはこれらに限定されない。本実施形態では、0 または 2 の値を持つ変換量子化演算精度情報が入力されることから、各演算結果はそれぞれ -32768 ~ 32767 または -131072 ~ 131071 の範囲をもつことになる。各演算結果が上記の範囲外になった場合の処理については特に限定しないが、クリップ処理やビットシフト処理により結果を上記の範囲内におさめることができる。

【0025】

次に、上述の決定された演算精度に基づいて、予測部 105 から入力された予測誤差に対して直交変換を行い、変換係数を生成し、さらに変換係数を量子化し、量子化係数を生成する。生成された量子化係数は逆量子化逆変換部 107 およびブロック符号化部 110 に出力する。

【0026】

逆量子化逆変換部 107 においても変換量子化部 106 と同様に、まず、変換量子化演算精度情報生成部 103 から変換量子化演算精度情報を入力し、逆量子化逆変換処理における演算精度を決定する。本実施形態では、変換量子化部 106 と同様に、図 21 に示されたテーブルに基づいて、演算精度として逆量子化処理や垂直・水平各方向の一次元の直交変換処理といった各演算結果の取りうる範囲を決定するものとする。

【0027】

次に、上述の決定された演算精度に基づいて、変換量子化部 106 から入力された量子化係数を逆量子化して変換係数を再生し、さらに再生された変換係数に逆直交変換して予測誤差を再生する。再生された予測誤差は画像再生部 108 に出力される。

【0028】

画像再生部 108 では、予測部 105 から入力された予測情報を基づいて、フレームメモリ 109 を適宜参照して予測画像を生成し、生成された予測画像と逆量子化逆変換部 107 から入力された予測誤差から再生画像を生成する。生成された再生画像はフレームメモリ 109 に出力され、格納される。

【0029】

ブロック符号化部 110 では、ブロック単位で、変換量子化部 106 から入力された量子化係数および予測部 105 から入力された予測情報をエントロピー符号化し、ブロック符号データを生成する。エントロピー符号化の方法は特に指定しないが、ゴロム符号化、算術符号化、ハフマン符号化などを用いることができる。生成されたブロック符号データは統合符号化部 111 に出力される。

【0030】

統合符号化部 111 では、ブロック単位の符号化処理に先駆けてヘッダ符号化部 104 で生成されて入力されたヘッダ符号データおよびブロック符号化部 110 から入力されたブロック符号データを多重化してビットストリームが形成される。最終的に、統合符号化部 111 で形成されたビットストリームは端子 112 から外部に出力される。

【0031】

図 17 (a) に本実施形態で生成されたビットストリームの一例を示す。変換量子化演算精度選択情報は変換量子化演算精度選択情報符号として、シーケンス、ピクチャ等のヘッダのいずれかに含まれる。また、ビット深度情報も同様にビット深度情報符号としてヘ

10

20

30

40

50

ツダのいずれかに含まれる。

【0032】

ただし、ビットストリームの構成はこれに限定されず、図17(b)に示されるように、変換量子化演算精度選択情報符号を符号化する代わりに、対応するプロファイルを決定し、決定したプロファイルをプロファイル情報符号として符号化してもよい。例えば、メイン10ビットプロファイルとメイン10ビット高精度プロファイルが存在し、それぞれが変換量子化演算精度選択情報=0と変換量子化演算精度選択情報=1に対応するものとする。すなわち、メイン10ビットプロファイルでは変換量子化処理の各演算結果の取りうる範囲は画像のビット深度に関わらず一定であり、メイン10ビット高精度プロファイルでは上記の範囲は画像のビット深度に応じて変わることになる。この場合、変換量子化演算精度選択情報が0の場合にはメイン10ビットプロファイルを示す符号を、1の場合にはメイン10ビット高精度プロファイルを示す符号をプロファイル情報符号として符号化する構成をとっても構わない。10

【0033】

図5は、実施形態1に係る画像符号化装置における画像符号化処理を示すフローチャートである。

【0034】

まず、ステップS501にて、入力部102は入力された画像データのビット深度の解析を行い、ビット深度情報を生成する。ステップS502にて、変換量子化演算精度情報生成部103は、変換量子化処理における演算精度を示す変換量子化演算精度情報を選択するための変換量子化演算精度選択情報を生成する。ステップS503にて、変換量子化演算精度情報生成部103は、ステップS502で生成された変換量子化演算精度選択情報およびステップS501で生成されたビット深度情報に基づいて変換量子化演算精度情報を生成する。ステップS504にて、ヘッダ符号化部104は、ステップS501で生成されたビット深度情報およびステップS502で生成された変換量子化演算精度選択情報を初めとする復号に必要な情報を符号化してヘッダ符号データを生成する。20

【0035】

ステップS505にて、統合符号化部111はステップS504で生成されたヘッダ符号データからビットストリームのヘッダ部を形成し、出力する。ステップS506にて、入力部102は入力された画像データから正方形のブロックを切り出し、予測部105は切り出されたブロック単位の画像データに対し、ブロック単位の予測を行い、予測画像を生成する。ブロック単位の入力画像データと予測画像との差分として予測誤差が生成される。さらに動きベクトルや予測モードなどの予測に必要な情報を予測情報として生成する。30

【0036】

ステップS507にて、変換量子化部106は、まず、ステップS503で生成された変換量子化演算精度情報に基づいて、変換量子化処理における演算精度を決定する。そして、決定された演算精度に基づいて、ステップS506で生成された予測誤差に直交変換を行って変換係数を生成し、さらに生成された変換係数を量子化し、量子化係数を生成する。ステップS508にて、逆量子化逆変換部107はまず、ステップS507と同様に、ステップS503で生成された変換量子化演算精度情報に基づいて逆量子化・逆変換処理における演算精度を決定する。そして、決定された演算精度に基づいて、ステップS507で生成された量子化係数を逆量子化して変換係数を再生し、さらに再生された変換係数に逆直交変換して予測誤差を再生する。40

【0037】

ステップS509にて、画像再生部108はステップS506で生成された予測情報に基づいて、フレームメモリ109を適宜参照して予測画像を生成する。そして生成された予測画像とステップS508で再生された予測誤差から再生画像を生成し、フレームメモリ109に格納する。ステップS510にて、ブロック符号化部110はステップS506で生成された予測情報およびステップS507で生成された量子化係数を符号化してブ50

ロック符号データを生成する。また、統合符号化部 111 は他の符号データも含め、ビットストリームを生成する。ステップ S511 にて、画像符号化装置はフレーム内の全てのブロックの符号化が終了したか否かの判定を行い、終了していれば符号化処理を終了し、そうでなければ次のブロックを対象としてステップ S506 に戻る。

【0038】

以上の構成と動作により、特にステップ S504 で変換量子化演算精度選択情報を符号化することにより、アプリケーションの要求仕様に応じて演算精度や実装コストの異なる符号化処理の切り替え可能なビットストリームを生成することができる。

【0039】

なお、本実施形態では、ステップ S508、S509、S510 の順序で符号化処理のフローを説明したが、順序はこれに限らず、ステップ S510 はステップ S507 の後に実行されれば良い。

【0040】

また、本実施形態では、変換量子化演算精度選択情報に基づいてステップ S507 および S508 の変換量子化処理のみが変更される構成としたが、量子化係数の範囲の変更に伴い、ステップ S510 の符号化処理も変更する構成としても構わない。その場合、変換量子化演算精度選択情報もしくは変換量子化演算精度情報がブロック符号化部 110 にも入力される構成となる。この場合、量子化係数の範囲に応じて最適なエントロピー符号化方法を選択することができるため、より高効率な符号化が実現できる。

【0041】

また、符号化する画像データのビット深度が 8 ビットであった場合、変換量子化演算精度選択情報符号を省略することも可能である。すなわち、ビット深度が 8 ビットであった場合、変換量子化演算精度情報は 0 に一意に決まるからであり、冗長な符号を削減することができる。

【0042】

また、本実施形態において、図 21 に示されたテーブルに基づいて、演算精度として水平・垂直各方向の一次元の直交変換や量子化処理といった各演算結果の取りうる範囲を決定したが、これに限定されない。例えば、変換量子化部 106 は変換量子化演算精度情報を  $a_q$  とした時、演算精度を  $-2^{(15+a_q)} \sim 2^{(15+a_q)} - 1$  として求めても構わない。

【0043】

また、前述のメイン 10 ビットプロファイルとメイン 10 ビット高精度プロファイルにおいて、前者では必ず変換量子化演算精度選択情報は 0 とするが、後者では変換量子化演算精度選択情報符号を設けて 0 / 1 を選択する構成をもちいても構わない。これにより、高精度のプロファイルでも演算精度の選択も行えるようになる。

【0044】

なお、本実施形態では図 5 のステップ S508 において、ステップ S503 で生成された変換量子化演算精度情報に基づいて逆量子化・逆変換処理における演算精度を決定したが、ステップ S507 で求めた演算精度を用いてももちろん構わない。

【0045】

また、本実施形態で生成されるビットストリームは図 17 (a) に示される通り、変換量子化演算精度選択情報符号、ビット深度情報符号の順に符号化されるものとしたが、順序はこれに限定されない。

【0046】

< 実施形態 2 >

図 2 は、本発明の実施形態 2 に係る画像復号装置の構成を示すブロック図である。本実施形態では、実施形態 1 で生成されたビットストリームの復号を例にとって説明する。

【0047】

201 はビットストリームを入力する端子である。202 は分離復号部であり、ビットストリームから復号処理に関する情報であるヘッダ符号データおよび量子化係数や予測情

10

20

30

40

50

報などブロック単位の情報であるブロック符号データに分離し、後段に出力する。203はヘッダ復号部であり、前述のヘッダ符号データを復号し、復号処理に関する情報を再生する。204は変換量子化演算精度情報設定部であり、逆量子化逆変換部206で用いられる逆量子化逆変換処理の演算精度を示す変換量子化演算精度情報を生成する。205はブロック復号部であり、ブロック符号データを復号して量子化係数や予測情報を再生する。

#### 【0048】

206はブロック復号部205で再生された量子化係数を逆量子化して変換係数を再生し、さらに逆直交変換して予測誤差を再生する逆量子化逆変換部である。207は画像再生部であり、ブロック復号部205で再生された予測情報に基づいてフレームメモリ208を参照してイントラ予測やインター予測などを行い、逆量子化逆変換部206で生成された予測誤差から再生画像データを生成する。208は画像再生部207で再生された画像データを保持しておくフレームメモリである。209は端子であり、再生された画像データを外部に出力する。

10

#### 【0049】

上記画像復号装置における画像の復号動作を以下に説明する。本実施形態では、実施形態1で生成されたビットストリームを復号する。

#### 【0050】

図2において、端子201から入力されたビットストリームは分離復号部202に入力される。本実施形態では図17(a)に示されたビットストリームが入力されるものとする。分離復号部202では、入力されたビットストリームから復号処理に関する情報であるヘッダ符号データおよびブロック単位の情報であるブロック符号データに分離し後段に出力する。ヘッダ符号データはヘッダ復号部203に出力され、ブロック符号データはブロック復号部205に出力される。ヘッダ復号部203では、分離復号部202から入力されたヘッダ符号データから復号に必要な情報を復号し、変換量子化演算精度選択情報やビット深度情報を再生する。再生された変換量子化演算精度選択情報およびビット深度情報は変換量子化演算精度情報設定部204に出力される。

20

#### 【0051】

変換量子化演算精度情報設定部204では、ヘッダ復号部203から入力された変換量子化演算精度選択情報およびビット深度情報に基づいて変換量子化演算精度情報を生成する。実施形態1の変換量子化演算精度情報生成部103と同様に、本実施形態では、変換量子化演算精度選択情報が1の場合には、ビット深度情報と基準となるビット深度である8ビットとの差分値を変換量子化演算精度情報をとする。実施形態1で生成されたビットストリームは10ビットの画像が符号化されたものであるので、本実施形態におけるビット深度情報も10ビットとなるため、変換量子化演算精度情報は2となる。一方、変換量子化演算精度選択情報が0の場合には、0を変換量子化演算精度情報をとする。ただし、実施形態1と同様に、変換量子化演算精度選択情報と変換量子化演算精度情報の組合せはこれらに限定されない。生成された変換量子化演算精度情報は逆量子化逆変換部206に出力される。

30

#### 【0052】

一方、ブロック復号部205では、分離復号部202から入力されたブロック符号データを復号し、量子化係数および予測情報を再生する。再生された量子化係数は逆量子化逆変換部206に、予測情報は画像再生部207に出力される。逆量子化逆変換部206ではまず、実施形態1の逆量子化逆変換部107と同様に、変換量子化演算精度情報設定部204から入力された変換量子化演算精度情報に基づいて、逆量子化逆変換処理における演算精度を決定する。本実施形態でも、実施形態1の逆量子化逆変換部107と同様に、図21に示されたテーブルに基づいて、演算精度として逆量子化処理や垂直・水平各方向の一次元の直交変換処理といった各演算処理の取りうる範囲を決定するものとする。

40

#### 【0053】

さらに、逆量子化逆変換部206では、上述の決定された演算精度に基づいて、ブロッ

50

ク復号部 205 から入力された量子化係数を逆量子化して変換係数を再生し、さらに再生された変換係数に逆直交変換して予測誤差を再生する。再生された予測誤差は画像再生部 207 に出力される。

【0054】

画像再生部 207 では、ブロック復号部 205 から入力された予測情報に基づいて、フレームメモリ 208 を適宜参照して予測画像を生成し、生成された予測画像と逆量子化逆変換部 206 から入力された予測誤差から再生画像を生成する。再生された画像データはフレームメモリ 208 に出力され格納される。同時に、再生された画像データは端子 209 から外部に出力される。

【0055】

図 6 は、実施形態 2 に係る画像復号装置における画像の復号処理を示すフローチャートである。

【0056】

まず、ステップ S601 にて、分離復号部 202 は入力されたビットストリームから復号処理に関する情報であるヘッダ符号データを分離する。ステップ S602 にて、ヘッダ復号部 203 はステップ S601 で分離されたヘッダ符号データから復号に必要な情報を復号し、変換量子化演算精度選択情報やビット深度情報を再生する。ステップ S603 にて、変換量子化演算精度情報設定部 204 は、ステップ S602 で再生された変換量子化演算精度選択情報およびビット深度情報に基づいて変換量子化演算精度情報を生成する。ステップ S604 にて、逆量子化逆変換部 206 はステップ S603 で生成された変換量子化演算精度情報を基づいて逆量子化・逆変換処理における演算精度を決定する。ステップ S605 にて、ブロック復号部 205 は分離復号部 202 でビットストリームからブロック単位の符号化データとして分離されたブロック符号データを復号し、量子化係数および予測情報を再生する。

【0057】

ステップ S606 にて、逆量子化逆変換部 206 はステップ S604 で決定された演算精度に基づいて、ステップ S605 で生成された量子化係数を逆量子化して変換係数を再生し、さらに再生された変換係数に逆直交変換して予測誤差を再生する。ステップ S607 にて、画像再生部 207 はステップ S605 で再生された予測情報を基づいて、フレームメモリ 208 を適宜参照して予測画像を生成する。そして生成された予測画像とステップ S606 で再生された予測誤差から再生画像を生成し、フレームメモリ 208 に格納する。同時に、再生された画像データは端子 209 から外部に出力される。ステップ S608 にて、画像復号装置はフレーム内の全てのブロックの復号が終了したか否かの判定を行い、終了していれば復号処理を終了し、そうでなければ次のブロックを対象としてステップ S605 に戻る。

【0058】

以上の構成と動作により、特にステップ S602 で変換量子化演算精度選択情報を復号することにより、実施形態 1 で生成されたアプリケーションの要求仕様に応じて演算精度や実装コストの異なる復号処理の可能なビットストリームを復号することができる。

【0059】

なお本実施形態では、入力されるビットストリームは図 17 (a) に示された変換量子化演算精度選択情報が独立して符号化されたものであるとしたが、これに限定さない。例えば、図 17 (b) に示されるように、変換量子化演算精度選択情報符号を符号化する代わりに、対応するプロファイルを示すプロファイル情報符号が符号化されたものであっても良い。この場合、変換量子化演算精度情報設定部 204 では、プロファイル情報符号およびビット深度情報から変換量子化演算精度情報を生成することになる。

【0060】

また、本実施形態では、変換量子化演算精度選択情報に基づいてステップ S606 の逆量子化逆変換処理のみが変更される構成としたが、量子化係数の範囲の変更に伴い、ステップ S605 の復号処理も変更する構成としてもよい。その場合、変換量子化演算精度選

10

20

30

40

50

択情報もしくは変換量子化演算精度情報がブロック復号部 205 にも入力される構成となり、また、ブロック復号部 205 の復号処理は実施形態 1 のブロック符号化部 110 の符号化処理に対応している必要がある。この場合、量子化係数の範囲に応じて最適なエンタロピー復号方法を選択することができるため、より高効率に符号化されたビットストリームの復号が実現できる。

【0061】

<実施形態 3 >

図 3 は本実施形態の画像符号化装置を示すブロック図である。図 3 において、実施形態 1 の図 1 と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

【0062】

323 は動き補償演算精度情報生成部であり、後述する動き補償演算精度選択情報を生成する。と同時に、予測部 305 で用いられる動き補償処理の演算精度を示す動き補償演算精度情報を生成する。304 はヘッダ符号化部であり、画像のビット深度情報を初めとするビットストリームの復号に必要な情報を符号化し、ヘッダ符号データを生成する。実施形態 1 のヘッダ符号化部 104 とは、変換量子化演算精度選択情報ではなく、後述の動き補償演算精度選択情報を符号化するところが異なる。

【0063】

305 は予測部であり、正方形に分割されたブロック単位でフレームメモリ 109 を参照してフレーム内予測であるイントラ予測やフレーム間予測であるインター予測などを行い、予測の方法を示す予測情報および予測誤差を生成する。実施形態 1 の予測部 105 とは、動き補償演算精度情報を入力し、入力された動き補償演算精度情報に基づいてインター予測を行うところが異なる。

【0064】

306 は変換量子化部であり、予測部 305 で生成された予測誤差をブロック単位で直交変換して変換係数を算出し、さらに変換係数を量子化して量子化係数を算出する。実施形態 1 の変換量子化部 106 とは変換量子化演算精度情報を入力せず、常に同一の演算精度で変換量子化処理を行うところが異なる。

【0065】

307 は変換量子化部 306 で生成された量子化係数を逆量子化して変換係数を再生し、さらに逆直交変換して予測誤差を再生する逆量子化逆変換部である。実施形態 1 の逆量子化逆変換部 107 とは変換量子化演算精度情報を入力せず、常に同一の演算精度で逆量子化逆変換処理を行うところが異なる。

【0066】

308 は画像再生部であり、予測部 306 で生成された予測情報に基づいてフレームメモリ 109 を参照してイントラ予測やインター予測などを行い、逆量子化逆変換部 307 で生成された予測誤差から再生画像を生成する。実施形態 1 の画像再生部 108 とは、動き補償演算精度情報を入力し、入力された動き補償演算精度情報に基づいてインター予測を行うところが異なる。

【0067】

上記画像符号化装置における画像の符号化動作を以下に説明する。

【0068】

入力部 102 では入力画像データのビット深度の解析を行い、ビット深度情報を後段の動き補償演算精度情報生成部 323 とヘッダ符号化部 304 に出力する。ただし、ビット深度情報は外部から別途与えられ、動き補償演算精度情報生成部 323 およびヘッダ符号化部 304 にそれぞれ入力する構成とすることも可能である。また、入力された画像データは正方形のブロック単位に分割され、予測部 305 に出力される。

【0069】

動き補償演算精度情報生成部 323 では、ビット深度によって演算精度を調節して実装容易性を優先した動き補償処理を用いるか、ビット深度によらず演算精度を固定した動き補償処理を用いるかを決定し、その情報を動き補償演算精度選択情報とする。以下、前者

10

20

30

40

50

のビット深度によって演算精度を調節した動き補償処理を実装重視動き補償処理、後者の演算精度を固定した動き補償処理を精度重視動き補償処理と呼称する。本実施形態では、前者の実装重視動き補償処理が選択された場合には動き補償演算精度選択情報は0となり、後者の精度重視動き補償処理が選択された場合には動き補償演算精度選択情報は1となるものとする。ただし、選択された動き補償処理と動き補償演算精度選択情報との組合せはこれらに限定されない。また、動き補償演算精度選択情報の決定方法も特に限定されず、本符号化装置および対応する復号装置が使用されるアプリケーションを想定して符号化処理に先立って決定しておいても良いし、不図示のユーザによって選択されても良い。例えば、本実施形態の符号化装置が演算精度重視のアプリケーションで使用されることが想定される場合には、動き補償演算精度選択情報を1とし、そうでなければ0とするといった具合である。

10

## 【0070】

次に、動き補償演算精度情報生成部323は、前述の動き補償演算精度選択情報および入力部102から入力されたビット深度情報に基づいて動き補償演算精度情報を生成する。動き補償演算精度選択情報が0の場合には、画像のビット深度と基準となるビット深度である8ビットとの差分値を動き補償演算精度情報とする。本実施形態では画像のビット深度は10ビットであるので、動き補償演算精度情報は2となる。また、動き補償演算精度選択情報が1の場合には、動き補償演算精度情報は0とする。ただし、動き補償演算精度情報の値と意味の組合せは上記に限定されず、画像のビット深度が基準となるビット深度よりも大きい場合に、動き補償処理の演算精度を高めることを示すことが出来る情報であれば良い。

20

## 【0071】

生成された動き補償演算精度選択情報はヘッダ符号化部304に出力され、動き補償演算精度情報は予測部305および画像再生部308に出力される。

## 【0072】

ヘッダ符号化部304では、入力部102から入力されたビット深度情報および動き補償演算精度情報生成部323から入力された動き補償演算精度選択情報を始めとする復号に必要な情報を符号化し、ヘッダ符号データを生成する。このヘッダ符号化データはビットストリームのヘッダ部に相当する。生成されたヘッダ符号データは統合符号化部111に出力される。

30

## 【0073】

一方、予測部305では、入力部102で分割されたブロック単位の画像データおよび動き補償演算精度情報生成部323で生成された動き補償演算精度情報が入力される。次にブロック単位の予測を行い、フレーム内予測であるイントラ予測やフレーム間予測であるインター予測などの予測の方法を示す予測情報を生成する。予測情報の生成方法は特に限定されず、フレームメモリ109に格納されている符号化済みの画素と符号化対象ブロックの画素との類似度から決定しても良いし、画像の統計的な情報を用いて決定しても良い。生成された予測方法は画像再生部308およびブロック符号化部110に出力される。そして生成された予測情報に基づいてフレームメモリ109に格納されている符号化済みの画素を適宜参照し予測画像が生成される。予測画像の生成にあたり、符号化対象ブロックがインター予測符号化されている場合、動き補償演算精度情報に基づいた動き補償処理を行う。具体的には、前述の式(1)で示された色差信号の動き補償における小数画素の動き補償処理に用いる計算式のうちの一つは、本実施形態では下記の式(2)のようになる。

40

## 【0074】

$$ab_{0,0} = (-2 \times B_{-1,0} + 58 \times B_{0,0} + 10 \times B_{1,0} - 2 \times B_{2,0}) >> shift \dots (2)$$

(ただし、shift = 動き補償演算精度情報であり、「>>」は右へのビットシフトを表す。)

上記の式(2)においても、前述の式(1)と同様に、 $B_{i,j}$ は整数画素位置の色差

50

画素を、 $a b_{0,0}$  は小数画素位置の色差画素を算出するための中間値を表している。式(2)では  $shift$  による右へのビットシフト処理は動き補償演算精度情報に基づいている。そのため、動き補償演算精度情報生成部323にて実装重視動き補償処理が選択された場合、式(2)ではビット深度に依存した右へのビットシフト処理が含まれるため、中間値  $a b_{0,0}$  の取りうる値の範囲は画像のビット深度によらず一定となる。一方、動き補償演算精度情報生成部323にて精度重視動き補償が選択された場合、式(2)では  $shift$  の値は常に0となり、右へのビットシフト処理は実行されず、演算精度を保った処理が可能となる。

#### 【0075】

最後に、予測部305では、ブロック単位の入力画像と生成された予測画像の差分として、予測誤差が生成され、変換量子化部306に出力される。 10

#### 【0076】

変換量子化部306では、予測部305から入力された予測誤差に対して直交変換を行い、変換係数を生成し、さらに変換係数を量子化し、量子化係数を生成する。生成された量子化係数は逆量子化逆変換部307およびブロック符号化部110に出力する。

#### 【0077】

逆量子化逆変換部307では、変換量子化部306から入力された量子化係数を逆量子化して変換係数を再生し、さらに再生された変換係数に逆直交変換して予測誤差を再生する。再生された予測誤差は画像再生部308に出力される。

#### 【0078】

画像再生部308では、予測部305から入力された予測情報および動き補償演算精度情報生成部323から入力された動き補償演算精度情報に基づいて、フレームメモリ109を適宜参照して予測画像を再生する。予測画像の生成にあたり、符号化対象ブロックがインター予測符号化されている場合、動き補償演算精度情報に基づいた動き補償処理を行う。具体的には、予測部305と同様に、式(2)に代表される動き補償処理を行う。

#### 【0079】

そして、画像再生部308では、生成された予測画像と逆量子化逆変換部307から入力された予測誤差から再生画像を生成する。生成された再生画像はフレームメモリ109に出力され、格納される。 20

#### 【0080】

図18(a)に本実施形態で生成されたビットストリームの一例を示す。動き補償演算精度選択情報は動き補償演算精度選択情報符号として、シーケンス、ピクチャ等のヘッダのいずれかに含まれる。また、ビット深度情報も同様にビット深度情報符号としてヘッダのいずれかに含まれる。 30

#### 【0081】

ただし、ビットストリームの構成はこれに限定されず、図18(b)に示されるように動き補償演算精度選択情報符号を符号化する代わりに、対応するプロファイルを決定し、決定したプロファイルをプロファイル情報符号として符号化してもよい。例えば、メイン10ビットプロファイルとメイン10ビット高精度プロファイルが存在し、それぞれが動き補償演算精度選択情報 = 0と動き補償演算精度選択情報 = 1に対応するものとする。すなわち、メイン10ビットプロファイルでは実装重視動き補償処理が選択され、メイン10ビット高精度プロファイルでは精度重視動き補償処理が選択されることになる。この場合、動き補償演算精度選択情報が0の場合にはメイン10ビットプロファイルを示す符号を、1の場合にはメイン10ビット高精度プロファイルを示す符号をプロファイル情報符号として符号化する構成をとっても構わない。 40

#### 【0082】

図7は、実施形態3に係る画像符号化装置における符号化処理を示すフローチャートである。実施形態1の図5と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

#### 【0083】

10

20

30

40

50

ステップ S 722 にて、動き補償演算精度情報生成部 323 は、動き補償処理における演算精度を示す動き補償演算精度情報を選択するための動き補償演算精度選択情報を生成する。本実施形態では、実装重視動き補償処理が選択された場合には動き補償演算精度選択情報は 0 となり、後者の精度重視動き補償処理が選択された場合には動き補償演算精度選択情報は 1 となるものとする。

【0084】

ステップ S 723 にて、動き補償演算精度情報生成部 323 は、ステップ S 722 で生成された動き補償演算精度選択情報およびステップ S 501 で生成されたビット深度情報に基づいて動き補償演算精度情報を生成する。ステップ S 704 にて、ヘッダ符号化部 304 では、ステップ S 501 で生成されたビット深度情報およびステップ S 502 で生成された動き補償演算精度選択情報を初めとする復号に必要な情報を符号化してヘッダ符号データを生成する。

10

【0085】

ステップ S 706 にて、入力部 102 は入力された画像データから正方形のブロックを切り出し、予測部 305 は切り出されたブロック単位の画像データに対し、ブロック単位の予測を行う。さらに、フレーム内予測であるイントラ予測やフレーム間予測であるインター予測などの予測の方法を示す予測情報を生成する。そして生成された予測情報に基づいてフレームメモリ 109 に格納されている符号化済みの画素を適宜参照し、予測画像を生成する。予測画像の生成にあたり、符号化対象ブロックがインター予測符号化されている場合、ステップ S 723 で生成された動き補償演算精度情報に基づいた動き補償処理を行う。具体的には前述の式(2)に代表される動き補償処理が実行される。さらにブロック単位の入力画像データと予測画像との差分として予測誤差を生成する。

20

【0086】

ステップ S 707 にて、変換量子化部 306 は、ステップ S 706 で生成された予測誤差に直交変換を行って変換係数を生成し、さらに生成された変換係数を量子化し、量子化係数を生成する。ステップ S 708 にて、逆量子化逆変換部 307 はステップ S 707 で生成された量子化係数を逆量子化して変換係数を再生し、さらに再生された変換係数に逆直交変換して予測誤差を再生する。

【0087】

ステップ S 709 にて、画像再生部 308 はステップ S 706 で生成された予測情報に基づいて、フレームメモリ 109 を適宜参照して予測画像を生成する。予測画像の生成に当たり、符号化対象ブロックがインター予測符号化されている場合、ステップ S 723 で生成された動き補償演算精度情報に基づいた動き補償処理を行う。具体的には、ステップ S 706 と同様に、式(2)に代表される動き補償処理を行う。そして生成された予測画像とステップ S 708 で再生された予測誤差から再生画像を生成し、フレームメモリ 109 に格納する。ステップ S 711 にて、画像符号化装置はフレーム内の全てのブロックの符号化が終了したか否かの判定を行い、終了していれば符号化処理を終了し、そうでなければ次のブロックを対象としてステップ S 706 に戻る。

30

【0088】

以上の構成と動作により、特にステップ S 704 で動き補償演算精度選択情報を符号化することにより、アプリケーションの要求仕様に応じて演算精度や実装コストの異なる符号化処理の切り替え可能なビットストリームを生成することができる。

40

【0089】

なお、本実施形態では、ステップ S 708、S 709、S 510 の順序で符号化処理のフローを説明したが、順序はこれに限らず、ステップ S 510 はステップ S 707 の後に実行されれば良い。

【0090】

また、符号化する画像データのビット深度が 8 ビットであった場合、動き補償演算精度選択情報符号を省略することも可能である。すなわち、ビット深度が 8 ビットで合った場合、動き補償演算精度情報は 0 に一意に決まるからであり、冗長な符号を削減することが

50

出来る。

【0091】

また、前述のメイン10ビットプロファイルとメイン10ビット高精度プロファイルにおいて、前者では必ず動き補償演算精度選択情報は0とするが、後者では動き補償演算精度選択情報符号を設けて0/1を選択する構成を用いても構わない。これにより、高精度のプロファイルでも演算精度の選択も行えるようになる。

【0092】

また、本実施形態で生成されるビットストリームは図18(a)に示される通り、動き補償演算精度選択情報符号、ビット深度情報符号の順に符号化されるものとしたが、順序はこれに限定されない。

10

【0093】

<実施形態4>

図4は本実施形態の画像復号装置を示すブロック図である。図4において、実施形態2の図2と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。本実施形態では、実施形態3で生成されたビットストリームの復号を例にとって説明する。

【0094】

403はヘッダ復号部であり、ビットストリームから分離されたヘッダ符号データを復号し、復号処理に関する情報を再生する。424は動き補償演算精度情報設定部であり、画像再生部407で用いられる動き補償処理の演算精度を示す動き補償演算精度情報を生成する。406はブロック復号部205で再生された量子化係数を逆量子化して変換係数を再生し、さらに逆直交変換して予測誤差を再生する逆量子化逆変換部である。実施形態2の逆量子化逆変換部206とは変換量子化演算精度情報を入力せず、常に同一の演算精度で逆量子化逆変換処理を行うところが異なる。

20

【0095】

407は画像再生部であり、ブロック復号部205で再生された予測情報を基づいてフレームメモリ208を参照してイントラ予測やインター予測などを行い、逆量子化逆変換部206で生成された予測誤差から再生画像を生成する。実施形態2の画像再生部207とは、動き補償演算精度情報を入力し、入力された動き補償演算精度情報に基づいてインター予測を行うところが異なる。

【0096】

30

上記画像復号装置における画像の復号動作を以下に説明する。本実施形態では、実施形態3で生成されたビットストリームを復号する。

【0097】

ヘッダ復号部403では、分離復号部202から入力されたヘッダ符号データから復号に必要な情報を復号し、動き補償演算精度選択情報やビット深度情報を再生する。再生された動き補償演算精度選択情報およびビット深度情報は動き補償演算精度情報設定部424に出力される。

【0098】

動き補償演算精度情報設定部424では、ヘッダ復号部403から入力された動き補償演算精度選択情報およびビット深度情報に基づいて動き補償演算精度情報を生成する。実施形態3の動き補償演算精度情報生成部323と同様に、本実施形態では、動き補償演算精度選択情報が0の場合には、ビット深度情報と基準となるビット深度である8ビットの差分値を動き補償演算精度情報とする。実施形態3で生成されたビットストリームは10ビットの画像が符号化されたものであるので、本実施形態におけるビット深度情報も10ビットとなるため、動き補償演算精度情報は2となる。一方、動き補償演算精度選択情報が1の場合には、0を動き補償演算精度情報とする。ただし、実施形態3と同様に、動き補償演算精度選択情報と動き補償演算精度情報の組合せはこれらに限定されない。生成された動き補償演算精度情報は画像再生部407に出力される。

40

【0099】

逆量子化逆変換部406では、ブロック復号部205から入力された量子化係数を逆量

50

子化して変換係数を再生し、さらに再生された変換係数に逆直交変換して予測誤差を再生する。再生された予測誤差は画像再生部 407 に出力される。

【0100】

画像再生部 407 では、ブロック復号部 205 から入力された予測情報および動き補償演算精度情報設定部 424 から入力された動き補償演算精度情報に基づいてフレームメモリ 208 を適宜参照して予測画像を生成する。予測画像の生成にあたり、復号対象ブロックがインター予測符号化されている場合、動き補償演算精度情報に基づいた動き補償処理を行う。具体的には、前述の式(2)に代表される動き類賞処理を行う。生成された予測画像と逆量子化逆変換部 406 から入力された予測誤差から再生画像を生成する。生成された再生画像はフレームメモリ 208 に出力され、格納される。

10

【0101】

図 8 は、実施形態 4 に係る画像復号装置における復号処理を示すフローチャートである。実施形態 2 の図 6 と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

【0102】

ステップ S802 にて、ヘッダ復号部 403 はステップ S601 で分離されたヘッダ符号データから復号に必要な情報を復号し、動き補償演算精度選択情報やビット深度情報を再生する。ステップ S823 にて、動き補償演算精度情報設定部 424 はステップ S802 で再生された動き補償演算精度選択情報およびビット深度情報に基づいて動き補償演算精度情報を生成する。ステップ S824 にて、画像再生部 407 はステップ S823 で生成された動き補償変換量子化演算精度情報に基づいて後段の動き補償処理における演算精度を決定する。ステップ S806 にて、逆量子化逆変換部 406 はステップ S605 で生成された量子化係数を逆量子化して変換係数を再生し、さらに再生された変換係数に逆直交変換して予測誤差を再生する。

20

【0103】

ステップ S807 にて、画像再生部 407 はステップ S605 で再生された予測情報に基づいて、フレームメモリ 208 を適宜参照して予測画像を生成する。予測画像の生成にあたり、復号対象ブロックがインター予測符号化されている場合、ステップ S824 で決定された動き補償情報に基づいた動き補償処理を行う。具体的には、前述の式(2)に代表される動き補償処理を行う。そして生成された予測画像とステップ S806 で再生された予測画像から再生画像データを生成し、フレームメモリ 208 に格納する。同時に端子 209 から再生画像データを出力する。

30

【0104】

以上の構成と動作により、特にステップ S802 で動き補償演算精度選択情報を復号することにより、実施形態 3 で生成されたアプリケーションの要求仕様に応じて演算精度や実装コストの異なる復号処理の可能なビットストリームを復号することができる。

【0105】

なお、本実施形態では、入力されるビットストリームは図 18 (a) に示された動き補償演算精度選択情報が独立して符号化されたものであるとしたが、これに限定されない。例えば、図 18 (b) に示されるように、動き補償演算精度選択情報符号を符号化する代わりに、対応するプロファイルを示すプロファイル情報符号が符号化されたものであっても良い。この場合、動き補償演算精度情報設定部 424 では、プロファイル情報符号およびビット深度情報から動き補償演算精度情報を生成することになる。

40

【0106】

< 実施形態 5 >

図 9 は本実施形態の画像符号化装置を示すブロック図である。図 9 において実施形態 1 の図 1 および実施形態 3 の図 3 と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

【0107】

902 は入力部であり、入力された画像データのビット深度を解析するとともに正方形

50

のブロック単位に分割する。実施形態 1 の入力部 102 とはビット深度情報を動き補償演算精度情報生成部 323 にも出力するところが異なる。904 はヘッダ符号化部であり、画像のビット深度情報を初めとするビットストリームの復号に必要な情報を符号化し、ヘッダ符号データを生成する。

【0108】

上記の画像符号化装置における画像の符号化動作を以下に説明する。

【0109】

入力部 902 では入力画像データのビット深度の解析を行い、ビット深度情報として後段の動き補償演算精度情報生成部 323、変換量子化演算精度情報生成部 103 およびヘッダ符号化部 904 に出力する。ただし、ビット深度情報は外部から別途与えられ、動き補償演算精度情報生成部 323、変換量子化演算精度情報生成部 103 およびヘッダ符号化部 904 にそれぞれ入力する構成とすることも可能である。また、入力された画像データは正方形のブロック単位に分割され、予測部 305 に出力される。

【0110】

ヘッダ符号化部 904 では、まず、入力部 902 からビット深度情報を、動き補償演算精度情報生成部 323 から動き補償演算精度選択情報を、変換量子化演算精度情報生成部から変換量子化演算精度選択情報を入力する。そして入力されたこれらの情報を初めとする復号に必要な情報を符号化し、ヘッダ符号データを生成する。このヘッダ符号化データはビットストリームのヘッダ部に相当し、統合符号化部 111 に出力される。

【0111】

図 19 (a) に本実施形態で生成されたビットストリームの一例を示す。変換量子化演算精度選択情報は変換量子化演算精度選択情報符号として、動き補償演算精度選択情報は動き補償演算精度選択情報符号として、シーケンス、ピクチャ等のヘッダのいずれかに含まれる。また、ビット深度情報も同様にビット深度情報符号としてヘッダのいずれかに含まれる。

【0112】

ただし、ビットストリームの構成はこれに限定されず、図 19 (b) に示されるように動き補償演算精度選択情報符号および変換量子化演算精度選択情報符号を符号化する代わりに対応するプロファイルを決定し、プロファイル情報符号として符号化しても良い。例えば、メイン 10 ビットプロファイルとメイン 10 ビット高精度プロファイルが存在し、メイン 10 ビットプロファイルは変換量子化演算精度選択情報 = 0 および動き補償演算精度選択情報 = 0 に対応するものとする。また、メイン 10 ビット高精度プロファイルは変換量子化演算精度選択情報 = 1 および動き補償演算精度選択情報 = 1 に対応するものとする。すなわち、メイン 10 ビットプロファイルでは実装重視変換量子化処理および実装重視動き補償処理が選択され、メイン 10 ビット高精度プロファイルでは精度重視変換量子化処理および精度重視動き補償処理が選択されることになる。この場合、変換量子化演算精度選択情報および動き補償演算精度選択情報が 0 の場合にはメイン 10 ビットプロファイルを示す符号をプロファイル情報符号として符号化する。また、変換量子化演算精度選択情報および動き補償演算精度選択情報が 1 の場合にはメイン 10 ビット高精度プロファイルを示す符号をプロファイル情報符号として符号化する構成をとっても構わない。

【0113】

図 13 は、実施形態 3 に係る画像符号化装置における符号化処理を示すフローチャートである。実施形態 1 の図 5 および実施形態 3 の図 7 と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

【0114】

ステップ S1301 にて、入力部 902 は入力された画像データのビット深度の解析を行い、ビット深度情報を生成する。ステップ S1304 にて、ヘッダ符号化部 904 は、復号に必要な情報を符号化してヘッダ符号データを生成する。復号に必要な情報には、ステップ S1301 で生成されたビット深度情報、ステップ S502 で生成された変換量子化演算精度選択情報およびステップ S722 で生成された動き補償演算精度選択情報が含

10

20

30

40

50

まれる。

【0115】

以上の構成と動作により、特にステップS502およびS722で生成した符号化処理の演算精度の情報をステップS1304で符号化する。これによってアプリケーションの要求仕様に応じて演算精度や実装コストの異なる符号化処理の切り替え可能なビットストリームを生成することが出来る。

【0116】

なお、本実施形態では、ステップS508、S709、S510の順序で符号化処理のフローを説明したが、順序はこれに限らず、ステップS510はステップS507の後に実行されれば良い。

10

【0117】

また、符号化する画像データのビット深度が8ビットであった場合、変換量子化演算精度選択情報符号および動き補償演算精度選択情報符号を省略することも可能である。すなわち、ビット深度が8ビットであった場合、変換量子化演算精度情報および動き補償演算精度情報は0に一意に決まるからであり、冗長な符号を削減することができる。

【0118】

また、前述のメイン10ビット高精度プロファイルにおいて、変換量子化演算精度選択情報符号および動き補償選択情報符号を設けて0/1を選択する構成を用いても構わない。これにより高精度のプロファイルでも演算精度の選択も行えるようになる。

20

【0119】

なお、本実施形態では図13のステップS508において、ステップS503で生成された変換量子化演算精度情報に基づいて逆量子化・逆変換処理における演算精度を決定したが、ステップS507で求めた演算精度を用いてももちろん構わない。

【0120】

また、本実施形態で生成されるビットストリームは図19(a)に示される通り、変換量子化演算精度選択情報符号、動き補償演算精度選択情報符号、ビット深度情報符号の順に符号化されるものとしたが、順序はこれに限定されない。

【0121】

さらに本実施形態では、動き補償演算精度情報生成部323および変換量子化演算精度情報生成部103を独立に設けたが、図11に示されるように演算精度情報生成部1143を一つだけ設ける構成をとることも可能である。その場合、演算精度情報生成部1143で生成された演算精度情報は、予測部1105、変換量子化部1106、逆量子化逆変換部1107、および画像再生部1108に入力され、入力された演算精度情報に基づいた処理が行われる。また、ヘッダ符号化部1104では、演算精度選択情報とビット深度情報の符号化が行われる。

30

【0122】

また、その場合、対応する符号化処理を示すフローチャートは図15のようになる。図15において、ステップS1501はステップS501と同様に入力部1101でビット深度の解析を行う、ステップS1542は変換量子化処理および動き補償処理の演算精度選択情報を生成する。ステップS1543は変換量子化処理および動き補償処理の演算精度情報を生成する。ステップS1504は演算精度選択情報を符号化する。ステップS1506およびステップS1509ではステップS1543で生成した演算精度情報に基づき、動き補償処理を行う。ステップS1507ではステップS1543で生成した演算精度情報に基づき、変換量子化処理を行う。ステップS1508ではステップS1543で生成した演算精度情報に基づき、逆量子化逆変換処理を行う。

40

【0123】

これにより、変換量子化および動き補償でそれぞれ独立した変換量子化演算精度情報および動き補償演算精度情報を用いていたが、共通した演算精度情報を用いることができる。

【0124】

50

またその場合、生成されるビットストリームの一例は図 19 ( c ) によって示される。演算精度選択情報は演算精度選択情報符号として、シーケンス、ピクチャ等のヘッダのいずれかに含まれ、ビット深度情報も同様にビット深度情報符号としてヘッダのいずれかに含まれる。さらに上述の実施形態と同様に、演算精度選択情報を演算精度選択情報符号として符号化する代わりに、対応するプロファイルを決定し、決定したプロファイルをプロファイル情報として符号化してもよい。その場合、生成されるビットストリームの一例は図 19 ( b ) によって示される。

【 0 1 2 5 】

＜実施形態 6 ＞

図 10 は本実施形態の画像符号化装置を示すブロック図である。図 10 において実施形態の図 2 および実施形態 4 の図 4 と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

【 0 1 2 6 】

1003 はヘッダ復号部であり、ビットストリームから分離されたヘッダ符号データを復号し、復号処理に関する情報を再生する。

【 0 1 2 7 】

上記画像復号装置における画像の復号動作を以下に説明する。本実施形態では、実施形態 5 で生成されたビットストリームを復号する。

【 0 1 2 8 】

20 ヘッダ復号部 1003 では、分離復号部 202 から入力されたヘッダ符号データから復号に必要な情報を復号し、動き補償演算精度選択情報、変換量子化演算精度選択情報およびビット深度情報を再生する。再生された動き補償演算精度選択情報は動き補償演算精度情報設定部 424 に出力され、再生された変換量子化演算精度選択情報は変換量子化演算精度情報設定部 204 に出力される。また、再生されたビット深度情報は変換量子化演算精度情報設定部 204 および動き補償演算精度情報設定部 424 に出力される。

【 0 1 2 9 】

図 14 は、実施形態 6 に係る画像復号装置における復号処理を示すフローチャートである。実施形態 2 の図 6 および実施形態 4 の図 8 と同様の機能を果たす部分に関しては同じ番号を付与し、説明を省略する。

【 0 1 3 0 】

30 ステップ S1402 にて、ヘッダ復号部 1003 はステップ S601 で分離されたヘッダ符号データから復号に必要な情報を復号し、動き補償演算精度選択情報、変換量子化演算精度選択情報およびビット深度情報を再生する。

【 0 1 3 1 】

以上の構成と動作により、特にステップ S1402 で復号処理に関する動き補償演算精度選択情報、変換量子化演算精度選択情報の復号が可能になる。これにより、実施形態 5 で生成されたアプリケーションの要求仕様に応じて演算精度や実装コストの異なる復号処理の可能なビットストリームを復号できる。

【 0 1 3 2 】

40 なお、本実施形態では、入力されるビットストリームは図 19 ( a ) に示された変換量子化演算精度選択情報および動き補償演算精度選択情報が独立して符号化されたものであるとしたが、これに限定されない。例えば、図 19 ( b ) に示されるように、変換量子化演算精度選択情報符号および動き補償演算精度選択情報符号を符号化する代わりに、対応するプロファイルを示すプロファイル情報符号が符号化されたものであっても良い。この場合、動き補償演算精度情報設定部 424 および変換量子化演算精度情報設定部 204 では、プロファイル情報符号およびビット深度情報から動き補償演算精度情報および変換量子化演算精度情報を生成することになる。

【 0 1 3 3 】

さらに本実施形態では、変換量子化演算精度情報設定部 204 と動き補償演算精度情報設定部 424 を独立に設けたが、図 12 に示されるように演算精度情報設定部 1244 を

10

20

30

40

50

一つだけ設ける構成をとることも可能である。その場合、演算精度情報設定部 1244 で設定された演算精度情報は、逆量子化逆変換部 1206 および画像再生部 1207 に入力され、入力された演算精度情報に基づいた処理が行われる。

【0134】

また、その場合、対応する復号処理を示すフローチャートは図 16 のようになる。図 16において、S1602 は演算精度選択情報を復号する。ステップ S1643 は逆量子化逆変換処理および動き補償処理の演算精度情報を再生する。ステップ S1644 は再生された演算精度情報に基づき、逆量子化逆変換処理および動き補償処理の演算精度情報を再生し、決定する。ステップ S1606 およびステップ S1607 ではステップ S1644 で決定したそれぞれの演算精度情報に基づき、逆量子化逆変換処理と動き補償処理を行う。これにより、変換量子化および動き補償でそれぞれ独立した変換量子化演算精度情報および動き補償演算精度情報を用いていたが、共通した演算精度情報を用いることができる。

【0135】

またその場合、入力されるビットストリームの一例は図 19 (c) によって示され、変換量子化演算精度選択情報および動き補償演算精度選択情報が独立して符号化されているものであるとしたが、これに限定されない。上述の実施形態と同様に、演算精度選択情報を演算精度選択情報符号として符号化されているものの代わりに、対応するプロファイルがプロファイル情報として符号化されているものであっても良い。その場合、入力されるビットストリームの一例は図 19 (b) によって示される。

【0136】

<実施形態 7 >

図 1、図 2、図 3、図 4、図 9、図 10、図 11、図 12 に示した各処理部はハードウェアでもって構成しているものとして上記実施形態では説明した。しかし、これらの図に示した各処理部で行う処理をコンピュータプログラムでもって構成しても良い。

【0137】

図 20 は、上記各実施形態に係る画像表示装置に適用可能なコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

【0138】

CPU2001 は、RAM2002 や ROM2003 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コンピュータ全体の制御を行うと共に、上記各実施形態に係る画像処理装置が行うものとして上述した各処理を実行する。即ち、CPU2001 は、図 1、図 2、図 3、図 4、図 9、図 10、図 11、図 12 に示した各処理部として機能することになる。

【0139】

RAM2002 は、外部記憶装置 2006 からロードされたコンピュータプログラムやデータ、I/F (インターフェース) 2007 を介して外部から取得したデータなどを一時的に記憶するためのエリアを有する。更に、RAM2002 は、CPU2001 が各種の処理を実行する際に用いるワークエリアを有する。即ち、RAM2002 は、例えば、フレームメモリとして割り当てたり、その他の各種のエリアを適宜提供したりすることができる。

【0140】

ROM2003 には、本コンピュータの設定データや、ブートプログラムなどが格納されている。操作部 2004 は、キーボードやマウスなどにより構成されており、本コンピュータのユーザが操作することで、各種の指示を CPU2001 に対して入力することができる。出力部 2005 は、CPU2001 による処理結果を表示する。また出力部 2005 は例えば液晶ディスプレイで構成される。

【0141】

外部記憶装置 2006 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る。外部記憶装置 2006 には、OS (オペレーティングシステム) や、図 1、

10

20

30

40

50

図2、図3、図4、図9、図10、図11、図12に示した各部の機能をCPU2001に実現させるためのコンピュータプログラムが保存されている。更には、外部記憶装置2006には、処理対象としての各画像データが保存されていても良い。

【 0 1 4 2 】

外部記憶装置 2006 に保存されているコンピュータプログラムやデータは、CPU2001 による制御に従って適宜、RAM2002 にロードされ、CPU2001 による処理対象となる。I/F2007 には、LAN やインターネット等のネットワーク、投影装置や表示装置などの他の機器を接続することができ、本コンピュータはこの I/F2007 を介して様々な情報を取得したり、送出したりすることができる。2008 は上述の各部を繋ぐバスである。

10

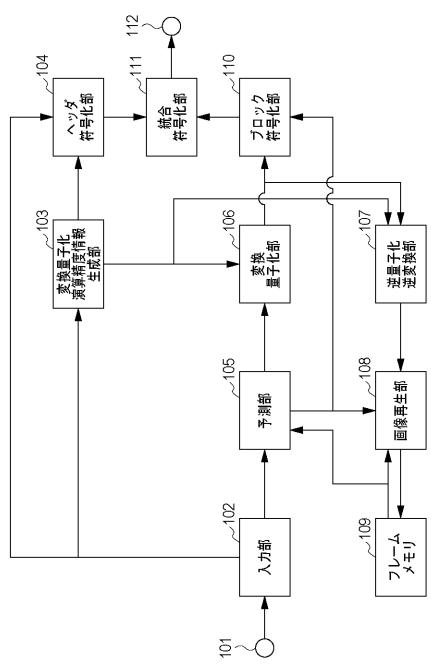
〔 0 1 4 3 〕

上述の構成からなる作動は前述のフローチャートで説明した作動をCPU2001を中心となってその制御を行う。

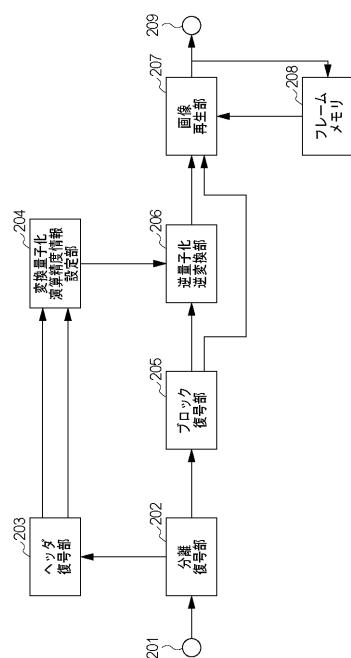
[ 0 1 4 4 ]

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、ネットワークまた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。

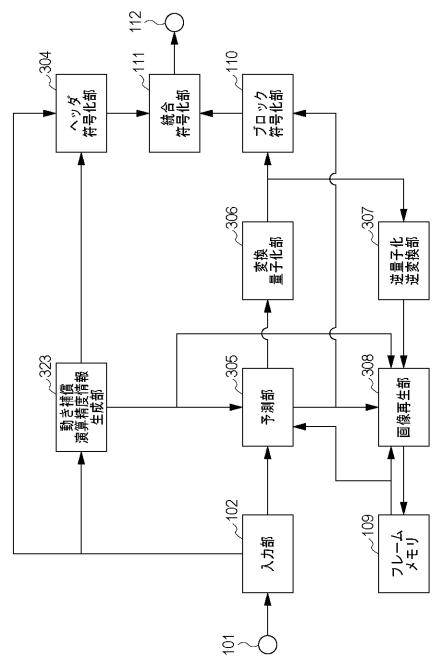
( 1 )



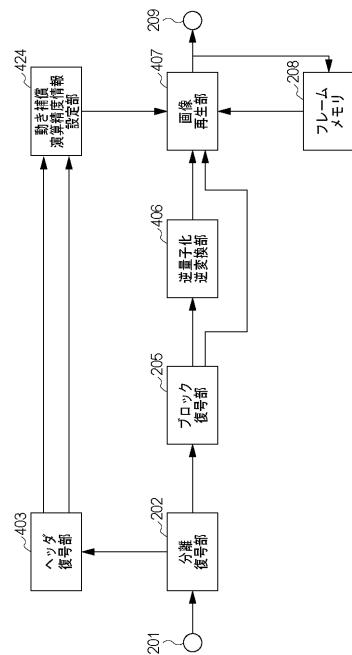
〔 2 〕



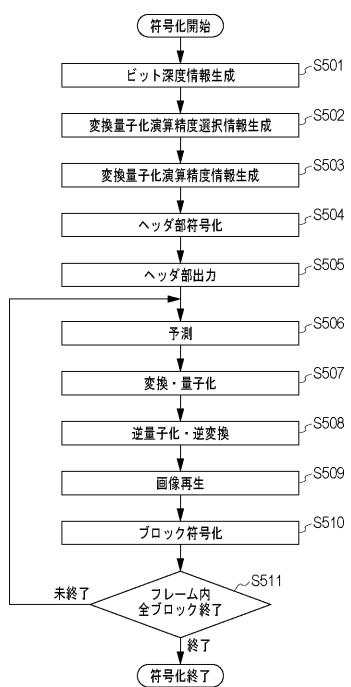
【図3】



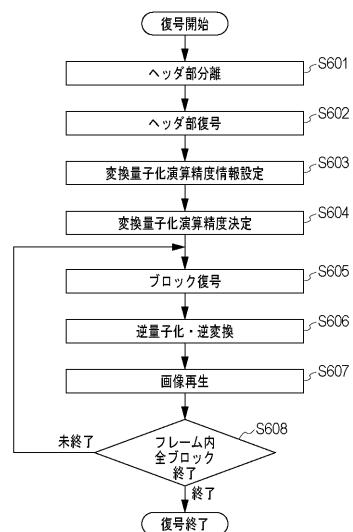
【図4】



【図5】

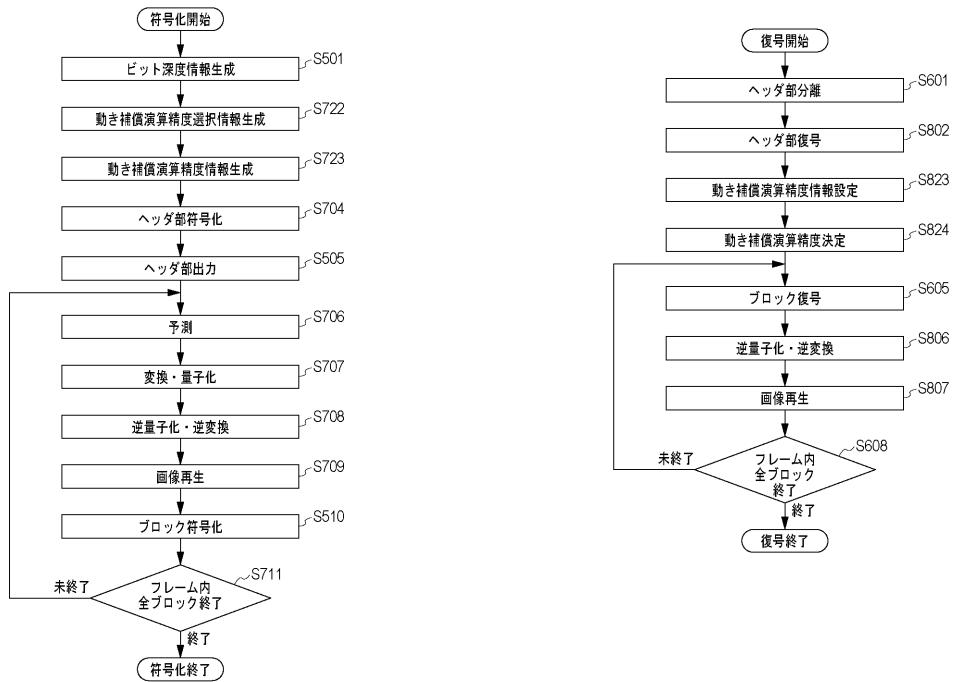


【図6】



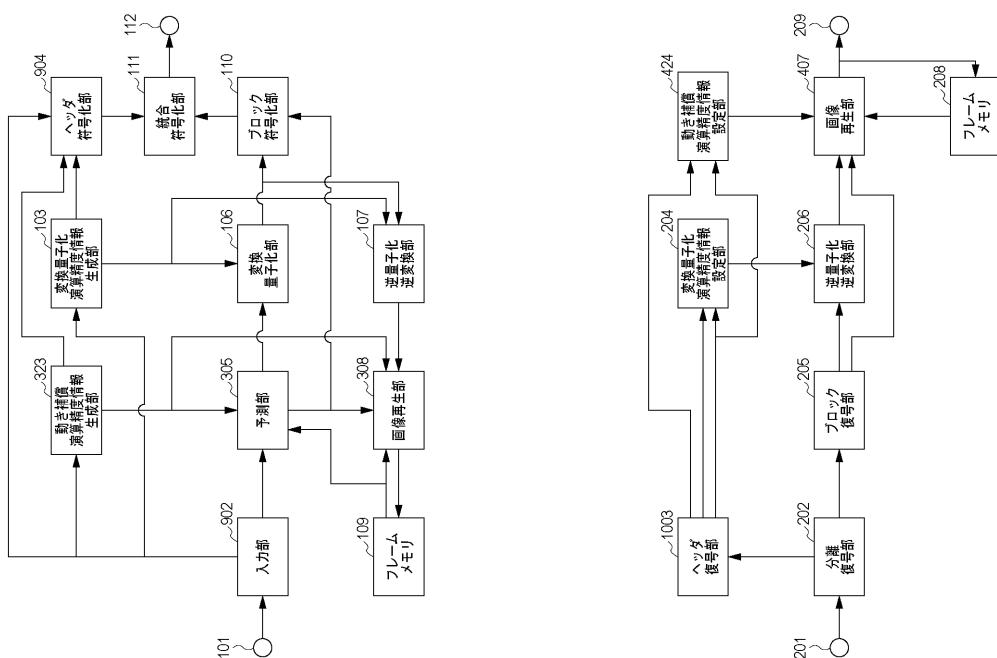
【図7】

【 四 8 】

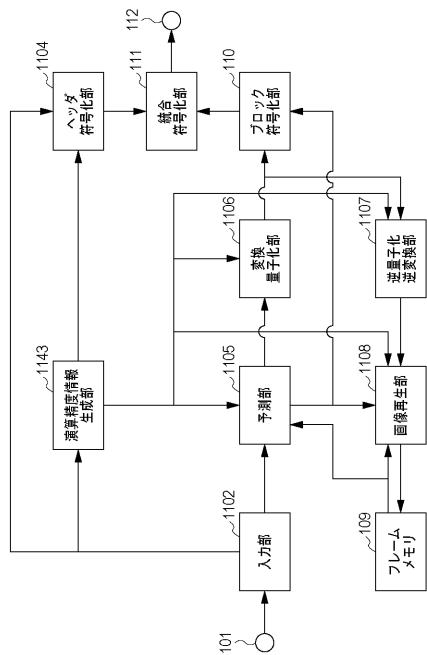


【 図 9 】

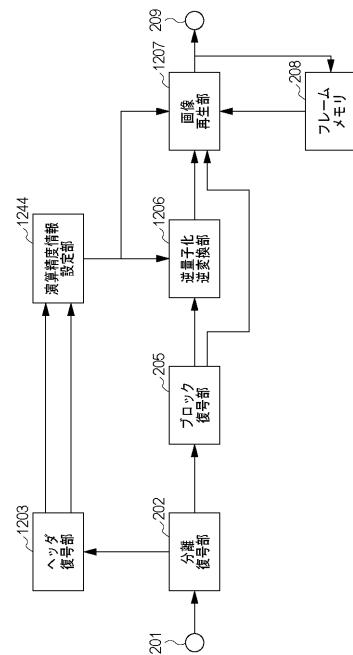
【 10 】



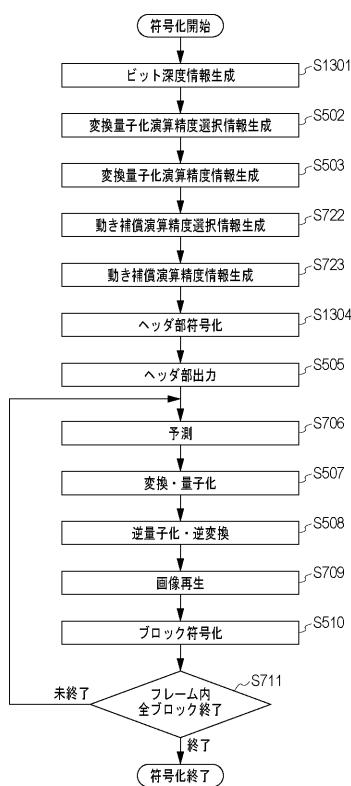
【図11】



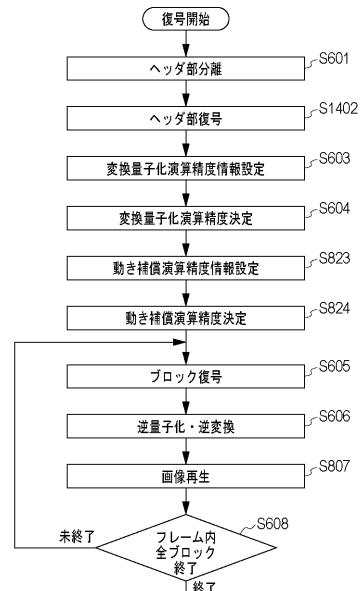
【図12】



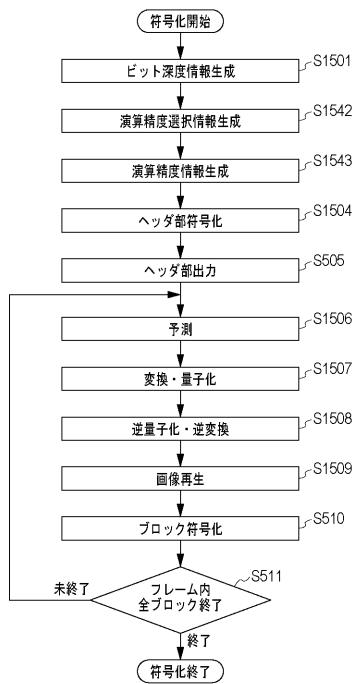
【図13】



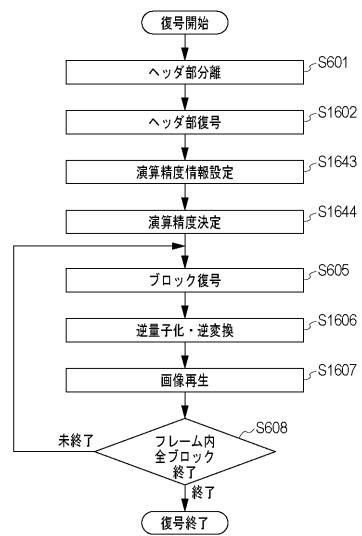
【図14】



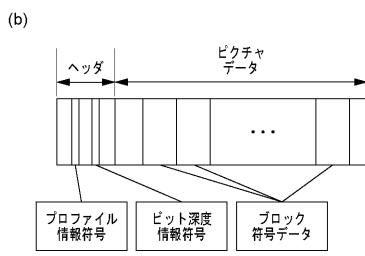
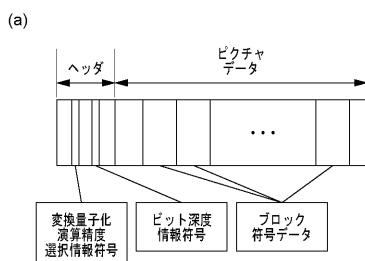
【図15】



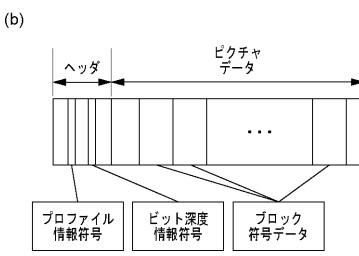
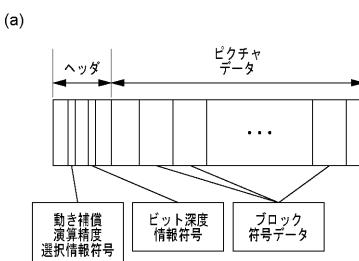
【図16】



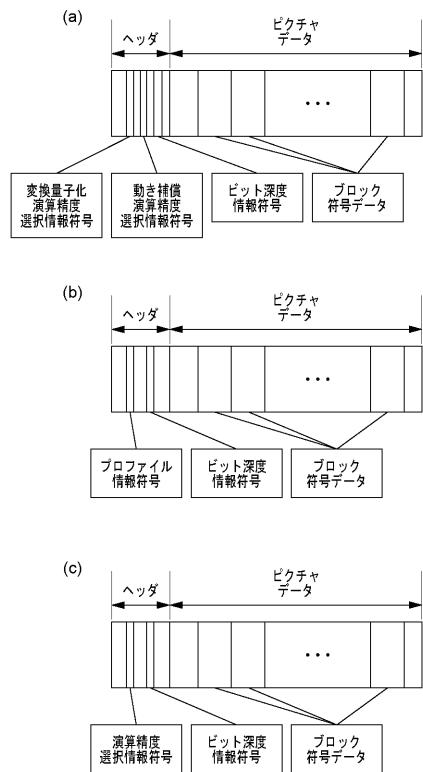
【図17】



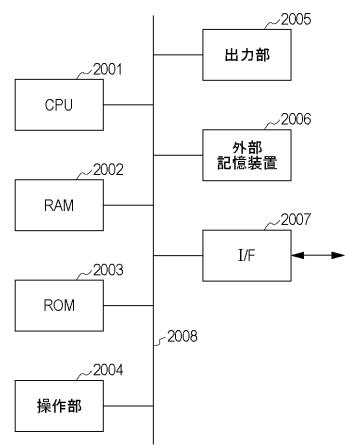
【図18】



【図19】



【図20】



【図21】

変換量子化演算精度情報	0	1	2	3	4
変換量子化処理における各演算結果の取りうる範囲	-32768 ~ 32767	-65536 ~ 65535	-131072 ~ 131071	-262144 ~ 262143	-524288 ~ 524287

変換量子化演算精度情報	5	6	7	8	...
変換量子化処理における各演算結果の取りうる範囲	-1048576 ~ 1048575	-2097152 ~ 2097151	-4194304 ~ 4194303	-8388608 ~ 8388607	...

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2010-519858(JP,A)  
特開2010-087984(JP,A)  
特開平08-256341(JP,A)  
国際公開第2007/116551(WO,A1)  
国際公開第2007/114368(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 19/00 - 19/98